



(51) МПК
A23L 5/00 (2016.01)
A23L 33/10 (2016.01)
A23L 7/117 (2016.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014151724/13, 21.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 21.05.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.05.2012

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2016 Бюл. № 20

(45) Опубликовано: 27.07.2016 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: KR 20100098807 А, 10.09.2010. RU
 2435576 С2, 10.12.2011. EP 1897530 А1,
 12.03.2008. RU 2399653 С1, 20.09.2010.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 22.12.2014

(86) Заявка РСТ:
 IB 2012/001131 (21.05.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2013/175253 (28.11.2013)

Адрес для переписки:
 109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
 "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**ГАРО Эмбер Линн (СА),
 ПИТМАН Шэрон Энн Спёрви (СА),
 ТАБОАДА Лариза Беристейн (СА)**

(73) Патентообладатель(и):

**ДСМ НЬЮТРИШНЛ ПРОДАКТС АГ
 (СН)**

**(54) КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ДОБАВОК К ПИЩЕВЫМ
 ПРОДУКТАМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к композициям, содержащим порошкообразный экстракт неферментированного чая и порошкообразный препарат, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты. При этом в композиции общее количество порошкообразного экстракта неферментированного чая и содержащего полиненасыщенные жирные кислоты порошкообразного препарата составляет по меньшей мере около 90 мас.% композиции, причем порошкообразный экстракт неферментированного чая содержит по меньшей мере 40 мас.% галлата эпигаллокатехина (EGCG) и от около 5 до около 20 мас.% эпигаллокатехина (EGC) по отношению к массе порошкообразного

экстракта неферментированного чая. Предложен также способ получения композиции и пищевой продукт, содержащий эту композицию. В качестве пищевого продукта может быть батончик гранолы. Способ приготовления батончика гранолы предусматривает обеспечение связующего сиропа при повышенной температуре, охлаждение связующего сиропа, при необходимости, добавление к охлажденному связующему сиропу лимонной кислоты и ароматизирующего вещества, маскирующего ароматизатора или их смеси, добавление вышеуказанной композиции, содержащей экстракт порошкообразного неферментированного чая и порошкообразный

препарат, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты, и смешивание полученной смеси с композицией гранолы. Изобретение позволяет получить композицию, являющуюся источником природных, с минимальной или замедленной

окислительной порчей, этих антиоксидантов. Изобретение позволяет также получить пищевые продукты с улучшенной сенсорной стабильностью. 4 н. и 33 з.п. ф-лы, 4 ил., 2 табл., 6 пр.

R U 2 5 9 2 5 7 2 C 2

R U 2 5 9 2 5 7 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A23L 5/00 (2016.01)
A23L 33/10 (2016.01)
A23L 7/117 (2016.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2014151724/13, 21.05.2012**

(24) Effective date for property rights:
21.05.2012

Priority:

(22) Date of filing: **21.05.2012**

(43) Application published: **20.07.2016** Bull. № 20

(45) Date of publication: **27.07.2016** Bull. № 21

(85) Commencement of national phase: **22.12.2014**

(86) PCT application:
IB 2012/001131 (21.05.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/175253 (28.11.2013)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):

**GARO Ember Linn (CA),
PITMAN SHeron Enn Spervi (CA),
TABOADA Lariza Beristejn (CA)**

(73) Proprietor(s):

DSM NYUTRISHNL PRODAKTS AG (CH)

(54) **COMPOSITION AND METHOD OF INCREASING STABILITY OF ADDITIVES TO FOOD PRODUCTS**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to compositions containing unfermented tea extract powder and powder preparation containing polyunsaturated fatty acids. In composition total amount of unfermented tea extract powder and containing polyunsaturated fatty acid powder preparation is at least about 90 wt% of composition, wherein powdered unfermented tea extract contains at least 40 wt% epigallocatechin gallate (EGCG) and from about 5 to about 20 wt% of epigallocatechin (EGC) relative to weight of powder of unfermented tea extract. Also disclosed is a method of preparing composition and food product containing said composition. Food product may be a granola bar. Method for preparation of granola bar comprises

providing binder syrup at high temperature, cooling binder syrup, optionally adding to cooled binder syrup citric acid and a flavouring substance, masking flavouring agent or mixture thereof, adding said composition, containing powder of unfermented tea extract and powdered preparation containing polyunsaturated fatty acids, and mixing obtained mixture with granola composition. Invention enables to obtain a composition which is a source of natural, with minimum or delayed oxidative damage, of said antioxidants.

EFFECT: invention enables to obtain food products with improved sensor stability.

37 cl, 4 dwg, 2 tbl, 6 ex

Область техники

Раскрываемый здесь предмет изобретения в основном относится к композициям, содержащим порошкообразный экстракт неферментированного чая и порошкообразные препараты, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты. Кроме того, раскрываемый здесь предмет изобретения в целом относится к способам приготовления композиций и к применению таких композиций в пищевых продуктах, а также к пищевым продуктам, содержащим или приготавливаемым из раскрываемых композиций.

Уровень техники

Полиненасыщенные жирные кислоты (PUFA), включающие омега-3, омега-6 и омега-9 жирные кислоты, являются исключительно важными для повседневной жизни и функционирования. Например, точно установлено благоприятное действие омега-3 жирных кислот, таких как цис-5,8,11,14,17-эйкозапентаеновая кислота (EPA) и цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаеновая кислота (DHA), на снижение уровня сывороточных триглицеридов. Цис,цис,цис-9,12,15-Октадекатриеновая (альфа-линоленовая, ALA) кислота является незаменимой жирной кислотой - предшественником EPA и DHA. Была показана польза для младенцев цис,цис,цис,цис-5,8,11,14-эйкозатетраеновой кислоты (арахидоновая, AA) и ее предшественников цис,цис,цис-6,9,12-октадекатриеновой кислоты (гамма-линоленовая, GLA) и цис,цис-9,12-октадекадиеновой кислоты (линолевая, LA).

Некоторые из этих соединений также известны другими полезными кардиопротективными свойствами, такими как профилактика сердечных аритмий, стабилизация атеросклеротических бляшек, уменьшение агрегации тромбоцитов и снижение кровяного давления. См., например, Dyrberg и др. в "Omega-3 Fatty Acids: Prevention and Treatment of Vascular" Disease («Омега-3 жирные кислоты: профилактика и терапия болезней сосудов»), под ред. Kristensen и др., Bi & Gi Publ, Verona-Springer-Verlag, Лондон, стр 217-26, 1995; O'Keefe и Harris, Am. J. Cardiology 2000, 85: 1239-41; Radack и др. "The effects of low doses of omega-3 fatty acid supplementation on blood pressure in hypertensive subjects: a randomized controlled trial" («Эффекты добавок низких доз омега-3 жирной кислоты на кровяное давление пациентов с артериальной гипертензией: рандомизированное контролируемое испытание»). Arch. Intern. Med. 1991, 151: 1173-80; Harris "Extending the cardiovascular benefits of omega-3 fatty acids" («Долгосрочные благотворные сердечно-сосудистые эффекты омега-3 жирных кислот»). Curr. Atheroscler. Rep. 2005, 7:375-80; Holub "Clinical nutrition: 4 omega-3 fatty acids in cardiovascular care" («Лечебное питание: 4 омега-3 жирных кислоты при ведении сердечно-сосудистых больных»). SM4J2002, 166(5):608-15. Более того, Американская ассоциация кардиологов (American Heart Association) также сообщила о том, что омега-3 жирные кислоты способны снижать риск сердечно-сосудистых и заболеваний сердца. Другие полезные эффекты омега-3 жирных кислот связаны с профилактикой и/или терапией воспалений и нейродегенеративных заболеваний, а также с улучшением развития познавательных способностей. См., например, Sugano и Michihiro "Balanced intake of polyunsaturated fatty acids for health benefits" («Польза для здоровья сбалансированного потребления полиненасыщенных жирных кислот»), J. Oleo Sci. 2001, 50(5):305-11.

Жирные кислоты EPA и DHA могут синтезироваться в человеческом организме из ALA, однако скорость их образования из этой молекулы-предшественника ограничена (Muskiet и др. "Is docosahexaenoic acid (DHA) essential? Lessons from DHA status regulation, our ancient diet, epidemiology and randomized controlled trials" («Является ли докозагексаеновая кислота (DHA) незаменимой? Уроки регулирования статуса DHA, наша древняя диета, эпидемиология и рандомизированные контролируемые

испытания»), J.Nutr. 2004,134(1): 183-6).

Соответственно, EPA и DHA прежде всего получают организмом из пищевых источников (например, жирной рыбы). Диеты, богатые рыбьими жирами, как известно, обладают многими благоприятными эффектами в отношении заболеваний сердца, рака, артрита, аллергии и других хронических заболеваний. Эпидемиологические клинические испытания показали, что увеличение потребления с пищей омега-3 жирных кислот в форме добавок рыбы или рыбьего жира способно ослаблять различные факторы риска, связанные с сердечно-сосудистыми заболеваниями. См., например, Научные доклады Американской ассоциации кардиологов "Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease" («Потребление рыбы, рыбьего жира, омега-3 жирных кислот и сердечно-сосудистые заболевания»), ноябрь 2002; Appel и др. "Does supplementation of diet with 'fish oil' reduce blood pressure? A meta-analysis of controlled clinical trials" («Снижает ли дополнение рациона рыбьим жиром уровень кровяного давления? Мета-анализ контролируемых клинических испытаний»). Arch. Intern. Med. 1993, 153(12): 1429-1438; Исследователи GISSI-Prevenzione, "Dietary supplementation with omega-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial" («Диетические добавки полиненасыщенных омега-3 жирных кислот и витамина E после инфаркта миокарда: результаты испытания GISSI-Prevenzione»), Lancet 1999, 354:447-55.

В дополнение к источникам EPA и DHA в рыбьем жире, эти PUFA, а также ALA, AA и GLA могут быть получены из микробиологических источников, включая без ограничений *Mortierella alpina* для ARA и различные виды *Thraustochytrids* для DHA и EPA. В настоящее время в дальнейших попытках снижения затрат, связанных с производством этих масел в промышленных масштабах, осуществляется генное модифицирование растений с целью внедрения генов, продуцирующие различные PUFA.

Несмотря на убедительные доказательства различных выгод таких PUFA, как EPA и DHA, среднесуточное потребление этих жирных кислот жителями Северной Америки составляет по оценкам между 0,1 и 0,2 граммами, при том, что рекомендуемая для достижения полезного эффекта суточная дозировка насчитывает 0,65 грамма (Webb, "Alternative sources of omega-3 fatty acids" («Альтернативные источники омега-3 жирных кислот»). Natural Foods Merchandiser 2005, XXVI(8):40-4). Так как режимы питания популяций трудно поддаются изменениям, некоторые люди не любят рыбу, а представление о потреблении PUFA, получаемых из микробов, не достигло всеобщего признания, то обогащение диет PUFA является важным подходом при обращении к этой проблеме. К сожалению, многие PUFA чувствительны к окислению и могут обладать неприятными вкусоароматическими свойствами.

В свете пользы PUFA для здоровья необходимы альтернативные способы снабжения субъектов PUFA, а также способы ослабления окисления PUFA. Раскрываемый здесь предмет изобретения обращается к этим и другим потребностям.

Сущность изобретения

В соответствии с воплощенными и широко раскрываемыми здесь целями раскрываемых материалов, соединений, композиций и способов, раскрываемый предмет изобретения в одном объекте относится к композициям, которые содержат порошкообразный экстракт ферментированного чая и порошкообразный препарат, содержащий PUFA. В следующем объекте раскрываемый предмет изобретения относится к способам приготовления таких композиций. В еще одном следующем объекте раскрываемый предмет изобретения относится к пищевым продуктам, содержащим такие композиции, и к способам изготовления таких пищевых продуктов.

Дополнительные преимущества будут обозначены в следующем далее описании и частично будут очевидны из этого описания, или же могут быть определены из практики применения описанных ниже объектов. Описанные ниже преимущества реализуются и достигаются с помощью элементов и комбинаций, особо отмеченных в прилагаемой формуле изобретения. Следует понимать, что как предшествующее общее описание, так и последующее детализированное описание имеют лишь иллюстративный и поясняющий, но не ограничительный характер.

Краткое описание чертежей

Сопутствующие Фигуры, которые включены и представляют собой часть данного описания, иллюстрируют несколько объектов, описанных ниже.

Фигура 1 является графиком, отображающим баллы сенсорной оценки батончиков гранолы, приготовленных с микроинкапсулированными PUFA (которые содержали 50 мг EPA/DHA в 35 г батончика гранолы) и варьирующими количествами лимонной кислоты и экстракта неферментированного чая после хранения в течение двенадцати недель при 35°C. Сенсорная оценка выше 3,5 баллов рассматривается как неудовлетворительная.

Фигура 2 является графиком, отображающим баллы сенсорной оценки батончиков гранолы, приготовленных с микроинкапсулированными PUFA (которые содержали 50 мг EPA/DHA в 35 г батончика гранолы) и варьирующими количествами лимонной кислоты и экстракта неферментированного чая после хранения в течение двенадцати месяцев в условиях окружающей среды. Сенсорная оценка выше 3,5 баллов считается неудовлетворительной.

Фигура 3 представляет график, иллюстрирующий устойчивость к окислению батончиков гранолы, содержащих микроинкапсулированные PUFA с и без экстракта неферментированного чая.

Фигура 4 является графиком, отображающим результаты сенсорной оценки батончиков гранолы, содержащих микроинкапсулированные PUFA (которые содержали 75 мг EPA/DHA в 35 г батончика гранолы) и различные антиоксиданты, включающие бутилированный гидроксианизол (BHA), TEA VIGO™, VITAGREEN™, SUNPHENON XLB™, SUNPHENON 90LB™ и SUNPHENON 90DCF-T™, хранившихся на протяжении шести недель при 35°C. Сенсорная оценка выше 3,5 баллов считается неудовлетворительной.

Раскрытие изобретения

Описанные здесь материалы, соединения, композиции и способы могут быть лучше поняты при обращении к следующему подробному описанию конкретных объектов раскрываемого предмета изобретения и к прилагаемым примерам и фигурам.

Прежде всего, в отношении раскрываемых и описываемых здесь материалов, соединений, композиций, изделий и способов следует понимать, что описанные ниже объекты не ограничиваются конкретными способами синтеза или определенными реактивами, и также могут, разумеется, варьировать. Следует также понимать, что используемая здесь терминология применяется лишь для целей описания конкретных объектов и не предназначается для ограничительных целей.

Также в данном описании делаются ссылки на различные публикации. Раскрытия этих публикаций тем самым во всей их полноте включаются в данную заявку посредством ссылки для более полного описания существующего уровня техники в области, к которой относится настоящее изобретение. Раскрытые ссылки также являются конкретно и индивидуально включенными здесь посредством ссылок на содержащийся в них материал, обсуждаемый в предложении, в котором делается такая ссылка.

Определения

В следующих далее описании и формуле изобретения будет сделана отсылка к ряду терминов, которые должны быть определены в качестве имеющих приводимые далее значения.

5 Всюду в описании и в формуле изобретения слово «содержать», а также формы употребления этого слова, такие как «содержащий» и «содержит» означает «включающий, но не ограничиваемый» и не подразумевают исключения, например, других добавок, компонентов, целых или этапов.

10 Для целей настоящего раскрытия и в прилагаемых пунктах формулы изобретения формы единственного числа включают также и указания на множественное число, если контекстом явным образом не обуславливается иного. Таким образом, например, ссылка на «композицию» включает и смеси из двух или более таких композиций, ссылка на «антиоксидант» включает смеси из двух или более таких антиоксидантов, ссылка на «полиненасыщенную жирную кислоту» включает смеси из двух или более таких
15 полиненасыщенных жирных кислот и т.д.

«Необязательный» или «при необходимости» означает, что описываемое далее событие или обстоятельство могут произойти или не произойти, и что описание включает те примеры, когда такое событие или обстоятельство происходят, а также примеры, когда этого не случается.

20 Диапазоны здесь могут быть выражены как от «около» одной конкретной величины и/или до «около» другой конкретной величины. «Около» может означать в пределах 5% от указанной величины. Когда указывается такой диапазон, другой объект включает от одной определенной величины и/или до другой определенной величины. Аналогичным образом, когда величины выражаются в приближенном виде, применение условия
25 «около» подразумевает, что определенная величина образует другой объект. Кроме того, понимается, что оба предельных значения каждого из диапазонов являются значимыми относительно другого предельного значения и являются независимыми от другого предельного значения. Также понимается, что имеется множество раскрываемых здесь величин и что каждая такая величина здесь раскрывается и как «около», что
30 является определенной величиной в дополнение к самой такой величине. Например, если раскрывается величина «5», то также раскрывается и «около 5».

Ссылки в описании и итоговых пунктах формулы изобретения на массовые доли конкретного элемента или компонента в композиции обозначают массовые соотношения между данным элементом или компонентом и любыми другими элементами или
35 компонентами в композиции, для которой указывается эта массовая доля. Таким образом, в композиции, содержащей 1 массовую часть компонента X (например, порошкообразного экстракта ферментированного чая) и 10 массовых частей компонента Y (например, порошкообразного препарата, содержащего PUFA), X и Y присутствуют в массовом соотношении 1:10 и находятся в таком отношении независимо
40 от того, имеются ли в данной композиции (например, смеси) какие-либо дополнительные компоненты.

Массовые проценты (масс. %) компонента, если явным образом не указывается обратного, основываются на общей массе рецептуры или композиции, в которую включен данный компонент.

45 В данном контексте под «субъектом» подразумевается индивидуум. Таким образом, «субъект» может включать домашних животных (например, кошек, собак и т.д.), скот (например, крупный рогатый скот, лошадей, свиней, овец, коз и т.д.), лабораторных животных (например, мышей, кроликов, крыс, морских свинок и т.д.), рыб и птиц.

«Субъект» может также включать обитающих на суше или морских млекопитающих, таких как киты, приматы или человек.

Далее делается обращение к конкретным объектам раскрываемых материалов, соединений, композиций и к способам, примеры которых иллюстрируются в

5 сопутствующих примерах и фигурах.

Способы и материалы

Раскрываемые здесь пригодные к применению материалы, соединения, композиции и компоненты могут применяться в сочетании, могут применяться для приготовления или же являться продуктами раскрываемых способов и композиций. Здесь раскрываются

10 эти и другие материалы и подразумевается, что когда раскрываются комбинации, подмножества, взаимодействия, группы и т.д. этих материалов, то при том, что конкретные обращения к каждой из различных индивидуальных и совместных комбинаций и перестановок из этих соединений могут и не раскрываться явным образом, но каждая из них является здесь конкретно предусматриваемой и описываемой.

15 Например, если раскрывается композиция и обсуждается некоторое количество модификаций, которые могут быть сделаны в отношении некоторого количества компонентов такой композиции, конкретно предусматриваются каждая комбинация и перестановка из всех, которые являются возможными, если явным образом не указывается иного. Таким образом, если раскрывается класс компонентов А, В и С, а

20 также класс компонентов D, E и F, и раскрывается пример объединенной композиции А-D, то даже если каждая из них индивидуально и не перечисляется, предусматриваются каждая из них отдельно и все они вместе. Таким образом, в этом примере конкретно предусматриваются каждая из комбинаций А-Е, А-F, В-D, В-Е, В-F, С-D, С-Е и С-F, и рассматриваются в качестве раскрытых, исходя из раскрытия А, В и С; D, E и F; и

25 модельной комбинации А-D. Аналогичным образом, также конкретно предусматриваются и раскрываются любое их подмножество или комбинация. Так, например, конкретно предусматриваются подгруппы из А-Е, В-F и С-Е, и рассматриваются в качестве раскрытых, исходя из раскрытия А, В и С; D, E и F; и модельной комбинации А-D. Такой подход обращается ко всем объектам данного

30 раскрытия, включая, но не ограничиваясь этапами способов изготовления и применения раскрываемых композиций. Таким образом, если имеются различные варианты дополнительных стадий, которые могут быть выполнены, понимается, что каждая из этих дополнительных стадий может быть выполнена с любым конкретным объектом или комбинацией объектов раскрываемых способов, и что каждая такая комбинация

35 предусматривается конкретно и рассматривается в качестве раскрытой.

Раскрываемые здесь композиции (также именуемые «смеси») являются композициями, которые содержат (i) порошкообразный экстракт неферментированного чая и (ii) порошкообразный препарат, содержащий PUFA. Под «порошкообразным препаратом, содержащим PUFA» подразумевается порошкообразная эмульсия или микрокапсула,

40 в которой имеется загруженный материал, содержащий одну или несколько PUFA. В раскрываемых композициях порошкообразный экстракт неферментированного чая и порошкообразный препарат, содержащий PUFA, вместе составляют по меньшей мере около 90 масс. % композиции, например, около 92, 94, 96, 98 или 100 масс. % композиции. Таким образом, раскрываемые композиции могут содержать от около 0 до около 10

45 масс. % дополнительных материалов (то есть материалов помимо порошкообразного экстракта неферментированного чая и порошкообразного препарата, содержащего PUFA). Кроме того, как здесь также показывается, раскрываемые композиции особенно хорошо подходят в качестве ингредиентов для широкого ассортимента пищевых

продуктов, таких как батончики гранолы.

Порошкообразные препараты, содержащие PUFA
Микрокапсулы.

В некоторых объектах содержащий PUFA порошкообразный препарат может быть
5 микрокапсулой, содержащей одну или несколько PUFA в качестве своей сердцевины
или загружаемого материала. Способы и микрокапсулы, подходящие для применения
в раскрываемых композициях, являются такими, которые содержат агломерацию
первичных микрокапсул и загружаемого материала, при этом каждая индивидуальная
первичная микрокапсула имеет первичную оболочку, загружаемый материал
10 инкапсулируется в данной первичной оболочке и такой агломерат инкапсулируется в
наружной оболочке. В частности, подходящие микрокапсулы раскрыты в патентах US
6 974 592, US 6 969 530, US 7 727 629 и US 8 034 450 и в публикациях патентных заявок
US 2005/0019416, US 2010/0055281, US 2010/0173002 и US 2011/0117180, все из которых
во всей их полноте включены здесь посредством ссылок, по меньшей мере в отношении
15 раскрытия в них микрокапсул, способов их приготовления и способов применения.

Также предусматривается, чтобы на внешней оболочке микрокапсул могли бы
накладываться один или несколько дополнительных слоев. Такие методики, описанные
в международной публикации WO 2004/041251, которая является включенной во всей
ее полноте посредством ссылки, по меньшей мере в отношении раскрытия микрокапсул
20 и способов их приготовления, могут применяться для добавления к микрокапсулам
дополнительных слоев оболочки.

В следующих примерах первичная оболочка и/или наружная оболочка может быть
образована из коацервата с координационными связями. Коацерват с
координационными связями образуется, когда два различных полимерных компонента
25 (то есть материалы оболочки) объединяются благодаря электростатическим
взаимодействиям и образуют нерастворимый комплекс или «коацерват с
координационными связями» вокруг капелек загруженного материала. Коацерват с
координационными связями, который образует первичные оболочки, может отличаться
от коацервата с координационными связями, образующего наружную оболочку. В
30 таком случае для образования коацервата с координационными связями может
использоваться полимерная система, содержащая три или более различных материалов
оболочки. В других примерах для образования как первичной, так и наружной оболочки
могут применяться два одинаковых материала оболочки (две системы полимерных
компонентов). Например, первичная оболочка и наружная оболочка могут быть
35 образованы из коацервата с координационными связями желатина и полифосфата.

В таких микрокапсулах материал оболочки, используемый для образования
первичной и/или наружной оболочек, может содержать коацерват с координационными
связями желатина и полифосфата, желатина и аравийской камеди, сывороточного белка
и аравийской камеди и другие подобные. Дальнейшие примеры подходящих материалов
40 для первичной оболочки и/или наружных оболочек включают, но не ограничиваются
коацерватами с координационными связями любого одного или нескольких из
следующих белков: желатина типа А, желатина типа В, свиного желатина, говяжьего
желатина, рыбного желатина, кошерного желатина, некошерного желатина, халяльного
желатина, нехаляльного желатина, молочного белка, казеина, казеината, сывороточного
45 белка, соевого белка, белка гороха, белка риса, белка канолы, альбумина, альфа-
лактальбумина, бета-лактальбумина и яичного альбумина с еще одним любым из
следующих полимеров: полифосфатом, аравийской камедью, геллановой камедью,
ксилановой камедью, агар-агаром, альгинатом, хитином, хитозаном, каррагинаном,

пектином, крахмалом, модифицированным крахмалом, Polysorbition, мальтодекстрином, циклодекстрином, целлюлозой, метилцеллюлозой, этилцеллюлозой, гидроксипропилметилцеллюлозой и карбоксиметилцеллюлозой.

В дальнейших примерах материалы для первичной оболочки и/или наружных оболочек могут иметь число Блума от около 0 до около 300, наиболее предпочтительно от около 200 до около 300. Также предусматривается вариант, когда материал оболочки может не иметь никакого числа Блума (0) или низкое число Блума от 1 до 50. Число Блума описывает прочность геля, образованного при 10°C раствором с концентрацией 6,67%, желировавшегося в течение 18 часов. Определение числа Блума материала может быть обеспечено известными в данной области способами. В некоторых конкретных примерах материал первичной оболочки и/или наружной оболочки может иметь число Блума от около 0 до около 50, а в других примерах материал первичной оболочки и/или наружной оболочки может иметь число Блума от около 51 до около 300. Другие конкретные примеры включают микрокапсулы, содержащие материал первичной оболочки и/или наружной оболочки, имеющий число Блума около 0, около 210, около 220 или около 240. Предусматривается, чтобы материал первичной оболочки и/или наружной оболочки мог иметь число Блума около 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 165, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290 или 300, где любая из указанных величин может представлять верхнее или нижнее предельное значение диапазона.

Наружная оболочка микрокапсул может иметь средний диаметр от около 1 мкм до около 2000 мкм, от около 20 мкм до около 1000 мкм или от около 30 мкм до около 80 мкм. В дальнейших примерах средний диаметр наружной оболочки может быть около 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900 или 2000 мкм, где любая из указанных величин может представлять верхнее или нижнее предельное значение диапазона. В предпочтительных примерах наружная оболочка микрокапсулы может иметь средний диаметр менее около 500 мкм, менее 200 мкм или менее около 100 мкм.

Первичные оболочки могут иметь средний диаметр от около 40 нм до около 10 мкм или от около 0,04 мкм до около 5 мкм. В дальнейших примерах средний диаметр наружной оболочки может быть около 40 нм, 50 нм, 60 нм, 70 нм, 80 нм, 90 нм, 100 нм, 200 нм, 300 нм, 400 нм, 500 нм, 600 нм, 700 нм, 800 нм, 900 нм, 1000 нм, 2 мкм, 3 мкм, 4 мкм или 5 мкм, где любая из указанных величин может представлять верхнее или нижнее предельное значение диапазона. В предпочтительных примерах первичная оболочка может иметь средний диаметр меньше размера частиц первичной и/или наружной оболочки, который может быть измерен с помощью любого стандартного, известного в данной области оборудования, например, анализатора размеров частиц Coulter LS230 (Beckman Coulter; Майами, Флорида).

Эмульсии.

В других объектах содержащий PUFA порошкообразный препарат может быть порошкообразной эмульсией. Такие эмульсии могут содержать капельки загружаемого материала различных размеров и один или несколько полимерных компонентов, все в порошкообразной форме. Например, подходящая эмульсия может быть микроэмульсией и/или наноэмульсией. Это означает, что капельки эмульсий могут находиться в микрометрическом диапазоне размеров (то есть от 1 до 1000 мкм) или в нанометрическом диапазоне (то есть от 1 до 1000 нм, в типичном случае менее около 0,1 мкм). Конкретные примеры включают, но не ограничиваются эмульсиями, которые имеют средний размер капельки менее около 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 или 10 мкм,

где любая из заявленных величин может представлять верхнее или нижнее предельное значение диапазона. Размер капелек загружаемого материала может быть определен известными в данной области способами, такими как светорассеяние, микроскопия, спектроскопия и другие подобные.

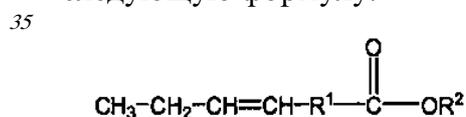
5 Полимерный компонент для эмульсий может быть любым из материалов оболочки, описанных здесь в применении к микрокапсулам. Более конкретно, полимерный компонент может содержать любой один или несколько из следующих: желатина типа А, желатина типа В, свиного желатина, говяжьего желатина, рыбного желатина, кошерного желатина, некошерного желатина, халяльного желатина, нехаляльного
10 желатина, молочного белка, казеина, казеината, сывороточного белка, соевого белка, белка гороха, белка риса, белка канолы, альбумина, альфа-лактальбумина, бета-лактальбумина, яичного альбумина, полифосфата, аравийской камеди, геллановой камеди, ксилановой камеди, агар-агара, альгината, хитина, хитозана, каррагенана, пектина, крахмала, модифицированного крахмала, polysorbition, мальтодекстрина,
15 циклодекстрина, целлюлозы, метилцеллюлозы, этилцеллюлозы, гидроксипропилметилцеллюлозы и карбоксиметилцеллюлозы, включая любые их смеси или комбинации.

В одном конкретном примере подходящей порошкообразной эмульсии полимерный компонент содержит желатин.

20 Загружаемый материал.

Порошкообразные препараты, содержащие PUFA, как микрокапсулы, так и эмульсии, содержат загружаемый материал, который содержит одну или несколько PUFA и/или их производные. Производные PUFA могут включать сложные алкильные эфиры (например, метиловые или этиловые сложные эфиры), сложные глицеридные эфиры
25 (например, моно-, ди- и триацилглицерина), сложные стерольные эфиры (например, сложные эфиры фитостерина или холестерина), антиоксидантные сложные эфиры (например, сложные аскорбиловые и цитриловые эфиры), сложные фураноидные эфиры и соли PUFA (например, натриевые, калиевые, кальциевые, магниевые и соли хрома). Подходящими для применения в раскрываемых здесь композициях и способах также
30 могут быть любые смеси или комбинации PUFA и/или их производных.

Особенно желательными PUFA являются омега-3 жирные кислоты. Омега-3 жирная кислота является ненасыщенной жирной кислотой, которая в качестве конечного участка содержит группу $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-}$. В общем виде омега-3 жирная кислота имеет следующую формулу:



40 в которой R^1 представляет $\text{C}_3\text{-C}_{40}$ алкильную или алкенильную группу, содержащую по меньшей мере одну двойную связь, и R^2 является H, металлом, алкильной, глицерольной, стерольной, аскорбильной, цитрильной или фураноидной группой. Термин «алкил» для целей настоящего изобретения относится к насыщенной углеводородной группе (например, метальной, этильной, н-пропильной, изопропильной, н-бутильной, изобутильной, втор-бутильной, трет-бутильной, н-пентильной,
45 изопентильной, втор-пентильной, неопентильной, гексильной, гептильной, октальной, нонильной, децильной, додецильной, тетрадецильной, гексадецильной, эйкозильной, тетракозильной и другим подобным). Термин «алкенильный» для целей настоящего изобретения применяется в отношении углеводородной группы, содержащей по меньшей

мере одну углерод-углеродную двойную связь. Асимметричные структуры, такие как (AB)C=C(CD) предназначаются для включения как E, так и Z изомеров (цис и транс).

В следующем примере R¹ может быть алкенильной группой C₅-C₃₈, C₆-C₃₆, C₈-C₃₄, C₁₀-C₃₂, C₁₂-C₃₀, C₁₄-C₂₈, C₁₆-C₂₆ или C₁₈-C₂₄. В еще одном примере алкенильная группа R¹ может иметь от 2 до 6, от 3 до 6, от 4 до 6 или от 5 до 6 двойных связей. Помимо этого, алкенильная группа R¹ может иметь от 1, 2, 3, 4, 5 или 6 двойных связей, где любая из указанных величин может в зависимости от конкретного случая образовывать верхнее или нижнее предельное значение.

Конкретные примеры омега-3 жирных кислот включают, но не ограничиваются здесь упоминаемыми.

В некоторых примерах загружаемый материал содержит ДНА и/или ЕРА, их сложные C₁-C₆ алкильные эфиры, их сложные триацилглицеридовые эфиры, их сложные фитостеридовые или холестеридовые эфиры, их соли и/или любые смеси из одного или нескольких из них. Могут применяться триацилглицеридовые масла (называемые маслами TG). Кроме того, в раскрываемых композициях и способах могут использоваться масла, содержащие переэтерифицированные триглицериды.

Загружаемый материал может быть, в зависимости от температуры и конкретных PUFA в загружаемом материале, твердым веществом, жидкостью или смесью твердого вещества и гидрофобной жидкости. При необходимости загружаемый материал может также содержать другие биологически активные материалы, питательные добавки и/или приправы, включая любые их смеси или комбинации. В некоторых примерах содержащий PUFA загружаемый материал может быть маслом микробиологического происхождения, маслом, получаемым из водорослей (например, маслом из *Cryptocodinium cohnii*), грибковым маслом (например, маслом из *Thraustochytrium*, *Schizochytrium* или их смесью) и/или растительным маслом, включая любые их смеси или комбинации.

В других примерах загружаемый материал может содержать масло из морепродуктов, такое как натуральный, полуочищенный, очищенный, концентрированный, первого отжима, подвергнутый щелочной обработке, подвергнутый тепловой обработке, светло-коричневый или темно-коричневый рыбий жир. Рыбий жир, не подвергавшийся щелочной обработке, также является подходящим загружаемым материалом. Рыбий жир имеет происхождение из различных источников. Примеры подходящего рыбьего жира включают, но не ограничиваются атлантическим рыбьим жиром, тихоокеанским рыбьим жиром, средиземноморским рыбьим жиром и любыми их смесями или комбинациями. Более конкретные примеры подходящего рыбьего жира включает, но не ограничиваются жиром скумбрии, сардинным жиром, жиром морского окуня, жиром палтуса, жиром меч-рыбы, жиром барракуды, тресковым жиром, жиром менгады, жиром из сардин, анчоусным жиром, тунцовым жиром, жиром мойвы, жиром из сельди, жиром из макрели, жиром лосося, жиром из лососевых и жиром из печени акулы, включая любые их смеси или комбинации.

Притом, что рыбий жир является наиболее доступным, подходящими для применения здесь могут быть и другие жиры из морепродуктов. Такие жиры включают, но не ограничиваются жирами, получаемыми из морских млекопитающих и/или морских беспозвоночных, включая, например, жир кальмара, жир осьминога, масло криля, тюленью ворвань, китовую ворвань и другие подобные, включая любые их смеси или комбинации.

Загружаемый материал может также содержать растительные масла, такие как

оливковое масло, кукурузное масло, пальмовое масло, подсолнечное масло, масло из
льняного семени, соевое масло, арахисовое масло, масло бурачника, масло примулы,
льняное масло, рапсовое масло и другие подобные. Могут также применяться масла
из растений, подвергнутых генетическому модифицированию для обеспечения выработки
5 некоторых PUFA. Но в некоторых примерах предпочтительно, чтобы PUFA не были
маслом из льняного семени.

Подходящие загружаемые материалы могут здесь также упоминаться с
использованием приблизительного соотношения EPA и DHA или их производных,
обнаруживаемых в загружаемом материале. Например, масла 18:12 в общем смысле
10 содержат EPA и DHA (или, например, их сложные триглицеридные эфиры) в
соотношении около 18:12. Аналогично, масла 5:25 в целом имеют отношение EPA к
DHA около 5:25. В раскрываемых композициях и способах может применяться каждый
из этих типов масел.

Здесь предусматривается возможность применения любого одного или нескольких
15 из раскрываемых загружаемых материалов. Например, пригодный к применению в
раскрываемых композициях и способах содержащий PUFA порошкообразный препарат
может содержать два или более из различных раскрываемых здесь загружаемых
материалов. Кроме того, загружаемый материал может присутствовать в количестве
от около 10 масс. % до около 90 масс. % порошкообразного препарата, содержащего
20 PUFA. В конкретных примерах загружаемый материал может присутствовать в
количестве от около 20 масс. % до около 80 масс. %, от около 30 масс. % до около 70
масс. %, от около 40 масс. % до около 60 масс. %, от около 50 масс. % до около 70 масс.
% или от около 60 масс. % до около 80 масс. % порошкообразного препарата,
содержащего PUFA.

При необходимости загружаемый материал может также содержать антиоксид ант.
Подходящие примеры антиоксидантов включают, но не ограничиваются фенольными
соединениями, экстрактами растений или соединениями, содержащими серу. В некоторых
раскрываемых здесь примерах антиоксид ант может быть аскорбиновой кислотой или
ее солью, например, аскорбатом натрия. В других примерах антиоксид ант может быть
30 лимонной кислотой или ее солью. В других следующих примерах антиоксидант может
быть витамином E, CoQ10, токоферолами, жирорастворимыми производными более
полярных антиоксидантов, такими как аскорбиновые эфиры жирной кислоты
(например, аскорбилпальмитатом), растительными экстрактами (например, маслами
розмарина, шалфея и орегана), водорослевыми экстрактами и синтетическими
35 антиоксидантами (например, ВНТ, ТВНQ, этоксихином, алкилгаллатами, гидрохинонами
и токотриенолами).

Загружаемый материал может также содержать другое питательное вещество(-а),
такое как витамины и другие микроэлементы, минеральные вещества и другие подобные.
Например, загружаемый материал может содержать один или несколько
40 жирорастворимых витаминов (например, витамины A, D, E и K), токотриенолов,
каротиноидов, ксантофиллов (например, ликопин, лютеин, астаксантин и зеаксантин),
жирорастворимые нутрицевтики, включая фитостерины, станола и их сложные эфиры,
кофермент Q10, убихинол, гидрофобные аминокислоты или эфирные масла. Кроме
того, содержащий PUFA порошкообразный препарат может содержать и другие
45 компоненты, такие как консервирующие средства, антибактериальные препараты,
хелатообразующие агенты, загустители, приправы, растворители, эмульгаторы,
диспергирующие агенты или связующие вещества.

Конкретные примеры.

Вне зависимости от того, является ли содержащий PUFA порошкообразный препарат микрокапсулами или порошкообразной эмульсией, он может содержать любой из материалов оболочки и любой из раскрываемых здесь загружаемых материалов. Некоторые конкретные примеры включают, но не ограничиваются микрокапсулами, в которых материалы оболочки образованы из коацерватов с координационными связями, например, коацерватов с координационными связями желатина и полифосфата. Аналогичным образом, к числу раскрываемых здесь относятся порошкообразные эмульсии, в которых полимерный компонент представлен желатином и загружаемый материал является любым из здесь раскрываемых. Загружаемые материалы, которые могут применяться во многих примерах, включают масла из морепродуктов (например, рыбий жир и масла микробиологического происхождения). Также желательными являются загружаемые материалы, которые содержат такие PUFA, как EPA и DHA. Такие микрокапсулы или эмульсии могут содержать по меньшей мере около 130 мг DHA или по меньшей мере около 150 мг EPA и DHA на грамм порошка. Кроме того, также подходящими загружаемыми материалами могут быть производные омега-3 жирных кислот, такие как моно-, ди- и триглицериды, сложные алкильные эфиры, сложные эфиры стерина, антиоксидантные сложные эфиры (например, аскорбиновые и цитриловые сложные эфиры) и фураноидные сложные эфиры. В некоторых объектах содержащий PUFA порошкообразный препарат может быть микроинкапсулированным порошком омега-3 жирной кислоты, предлагаемым на рынке компанией Ocean Nutrition Canada Limited (Dartmouth, Канада) под названием MEG-3™.

Микрокапсулы могут быть приготовлены согласно способам, описанным в патентах US 6 974 592, US 6 969 530, US 7 727 629 и US 8 034 450 и в патентных публикациях US 2005/0019416, US 2007/0269566, US 2010/0055281, US 2010/0173002 и US 2011/0117180, которые во всей их полноте включены здесь посредством ссылок, по меньшей мере в отношении раскрытия способов приготовления микрокапсул. Микрокапсулы могут быть промыты водой и высушены для обеспечения сыпучего порошка. Высушивание может выполняться множеством известных в данной области способов, таких как, например, сублимационная сушка, высушивание с этанолом или распылительная сушка. В одном объекте для сушки микрокапсул может применяться распылительная сушка. Методики сушки распылением описываются в "Spray Drying Handbook" («Руководство по распылительной сушке»), K.Masters, 5-е издание, Longman Scientific Technical UK, 1991, раскрытие которого включено здесь посредством ссылки.

Эмульсии могут готовиться согласно способам, описанным в патентной публикации US 2010/0055281, которая во всей ее полноте включена здесь посредством ссылки по меньшей мере в части раскрытия способов приготовления порошкообразных эмульсий. Как правило, эмульсии могут готовиться посредством обеспечения водной смеси полимерного компонента и загружаемого материала и эмульгированием смеси. Эмульгирование смеси может выполняться с помощью известных в данной области устройств и способов, например, гомогенизацией и высоконапорными/высокосдвиговыми насосами. Например, образование эмульсии может происходить при эмульгировании со скоростью от около 1000 до около 15000 об/мин. Этап образования эмульсии может контролироваться отбором образцов смеси и анализом с применением таких методов, как микроскопия, рассеяние света, оценка мутности и т.д. Обычно эмульгирование может выполняться до достижения среднего размера капелек менее около 1000, 750, 500, 100 или 10 нм. Кроме того, предусматривается возможность добавления к водной смеси антиоксидантов, которые также здесь описаны. Такие антиоксиданты могут быть добавлены перед этапом эмульгирования, в ходе

этапа эмульгирования и/или по завершении этапа эмульгирования. Также предусматривается, что эмульсии после приготовления обезвоживаются. Способы дегидратирования эмульсий известны в данной области и включают без ограничений распылительную сушку, сублимационную сушку, выпаривание и другие подобные.

5 Экстракт неферментированного чая.

Раскрываемые здесь композиции содержат, кроме того, порошкообразный экстракт неферментированного чая. Экстракт неферментированного чая является компонентом раскрываемых композиций, присутствующим в комбинации с порошкообразным препаратом, содержащим PUFA (микрокапсулы или эмульсии). Экстракт

10 неферментированного чая также может быть частью загружаемого материала.

Экстракты неферментированного чая, подходящие для применения в раскрываемых композициях, включают различные компоненты, обладающие антиоксидантной активностью, такие как полифенольные соединения (то есть катехины). Примеры полифенольных соединений, которые могут присутствовать в экстракте

15 неферментированного чая, включают галлат эпигаллокатехина (EGCG), эпигаллокатехин (EGC), галлат эпикатехина (ECG), эпикатехин (EC) и их смеси. Экстракты неферментированного чая, которые могут применяться в раскрываемых композициях, могут иметь одно или несколько полифенольных соединений, представленных в

20 экстракте в количестве от около 40 масс. % до около 90 масс. %, от около 45 масс. % до около 85 масс. %, от около 50 масс. % до около 80 масс. %, от около 60 масс. % до около 90 масс. %, от около 65 масс. % до около 85 масс. %, от около 70 масс. % до около 95 масс. %, от около 75 масс. % до около 90 масс. %, от около 80 масс. % до около 95 масс. %, или от около 85 масс. % до около 90 масс. % по отношению к массе экстракта неферментированного чая. Некоторые предпочтительные экстракты

25 неферментированного чая содержат более около 80 масс. % полифенолов.

Экстракты неферментированного чая, которые могут применяться в раскрываемых композициях, могут иметь один или несколько катехинов, представленных в экстракте в количестве от около 40 масс. % до около 80 масс. %, от около 45 масс. % до около 75 масс. %, от около 50 масс. % до около 70 масс. %, от около 55 масс. % до около 80 масс.

30 %, от около 60 масс. % до около 75 масс. %, от около 65 масс. % до около 70 масс. %, от около 75 масс. % до около 80 масс. % или от около 55 масс. % до около 65 масс. % по отношению к массе экстракта неферментированного чая. Некоторые предпочтительные экстракты неферментированного чая могут содержать более около 60 масс. % катехинов.

35 Не претендуя на теоретическую глубину, предполагается, что содержание EGCG и EGC воздействует на способность раскрываемых композиций обеспечивать композиции, обладающие желательными органолептическими показателями или стабильностью. Подходящие для применения здесь экстракты неферментированного чая по отношению к массе экстракта неферментированного чая могут иметь содержание галлата

40 эпигаллокатехина (EGCG) более около 40 масс. %, более около 45 масс. %, более около 50 масс. % или более около 55 масс. %. Например, экстракт неферментированного чая может иметь по отношению к массе экстракта неферментированного чая от около 40 масс. % до около 60 масс. % EGCG, от около 45 масс. % до около 55 масс. % или около 50 масс. %. Экстракт неферментированного чая также может иметь по отношению к

45 массе экстракта неферментированного чая содержание эпигаллокатехина (EGC) от около 5 масс. % до около 20 масс. %, от около 5 масс. % до около 15 масс. %, от около 10 масс. % до около 13 масс. %.

Помимо этого, подходящие для применения здесь экстракты неферментированного

чая могут иметь содержание эпикатехина (ЕС) более около 6 масс. %, от около 6 масс. % до около 15 масс. %, от около 6 масс. % до около 12 масс. %, от около 7 масс. % до около 10 масс. % или от около 7 масс. % до около 9 масс. % по отношению к массе экстракта неферментированного чая. Подходящие для применения здесь экстракты неферментированного чая могут также иметь содержание галлата эпикатехина (EGC) от около 2 масс. % до около 9 масс. %, от около 3 масс. % до около 8 масс. % или от около 4 масс. % до около 7 масс. % по отношению к массе экстракта неферментированного чая.

Также желательно, чтобы экстракты неферментированного чая были декофеинизированными или имели содержание кофеина менее 1 масс. %.

Экстракт неферментированного чая находится в раскрываемой композиции в порошкообразной форме.

Коммерчески доступный порошкообразный экстракт неферментированного чая, который является подходящим для применения в раскрываемых композициях и способах, включает SUNHENON 90LB™ и SUNPHENON 90D™ от Taiyo Kagaku Co. (Yokkaichi, Mie, Япония). Кроме того, примеры подходящих экстрактов неферментированного чая включают TEAVIGO™, предлагаемый на рынке Pharmachem Laboratories, Inc (Kearny, NJ) и VITAGREEN TX501M (натуральный экстракт зеленого чая VitaGreen, предлагаемый Vita Green, Гонконг, Китай). Подходящие для применения здесь экстракты неферментированного чая содержат очищенные полифенолы. Дальнейшие примеры подходящих экстрактов неферментированного чая включают SUNPHENON XLB™ и SUNPHENON 90DCF-T™, оба коммерчески доступные в Taiyo Kagaku Co. Могут применяться эти экстракты неферментированного чая, хотя предпочтительным является SUNPHENON 90LB™. SUNPHENON 90LB™ представляет собой декофеинизированный экстракт неферментированных листьев чая (*Camellia sinensis*), содержащий более около 80 масс. % общих полифенолов, из которых около 80 масс. % являются катехинами. Присутствие катехина EGCG составляет более около 45 масс. %, а катехин EGC присутствуют в количестве более около 8 масс. %.

Экстракт неферментированного чая может присутствовать в количестве от около 2 масс. % до около 10 масс. %, от около 3 масс. % до около 9 масс. %, от около 4 масс. % до около 8 масс. %, от около 5 масс. % до около 7 масс. % композиции. В некоторых примерах экстракт неферментированного чая может составлять около 5,0 масс. % (например, 5,2 масс. %) композиции.

Как отмечалось ранее, раскрываемые композиции могут применяться в качестве ингредиентов множества пищевых продуктов. В некоторых примерах количество экстракта неферментированного чая, используемого в раскрываемых композициях, может быть количеством, которое приводит к экстракту неферментированного чая, составляющему от около 50 ч./млн. до около 1000 ч./млн. конечного пищевого продукта (например, батончика гранолы). В некоторых примерах экстракт неферментированного чая присутствует в количестве от около 100 ч./млн. до около 900 ч./млн., от около 150 ч./млн. до около 850 ч./млн., от около 200 ч./млн. до около 800 ч./млн., от около 250 ч./млн. до около 750 ч./млн., от около 300 ч./млн. до около 700 ч./млн., от около 350 ч./млн. до около 650 ч./млн., от около 400 ч./млн. до около 600 ч./млн., или от около 450 ч./млн. до около 550 ч./млн. конечного пищевого продукта. Например, экстракт неферментированного чая может присутствовать в количестве около 50 ч./млн., около 100 ч./млн., около 150 ч./млн., около 200 ч./млн., около 250 ч./млн., около 300 ч./млн., около 350 ч./млн., около 400 ч./млн., около 450 ч./млн., около 500 ч./млн., около 550 ч./млн., около 600 ч./млн., около 650 ч./млн., около 700 ч./млн., около 750 ч./млн., около

800 ч./млн., около 850 ч./млн., около 900 ч./млн., около 950 ч./млн. или около 1000 ч./млн. конечного пищевого продукта, где любая из указанных величин может образовывать верхнее и/или нижнее предельное значение диапазона.

Композиции.

5 Как здесь описывается, раскрываемые композиции содержат раскрываемый здесь порошкообразный препарат, содержащий PUFA, и раскрываемый здесь порошкообразный экстракт неферментированного чая. Способ приготовления раскрываемой композиции включает обеспечение порошкообразного экстракта неферментированного чая, обеспечение порошкообразного препарата, содержащего
10 PUFA, и смешивание этих двух компонентов для образования композиции или «смеси». Порошкообразный препарат, содержащий PUFA, и порошкообразный экстракт неферментированного чая могут объединяться в любом порядке. Например, микрокапсулы или эмульсии могут добавляться к порошкообразному экстракту неферментированного чая. В качестве варианта, порошкообразный экстракт
15 неферментированного чая может быть добавлен к микрокапсулам или эмульсиям. При объединении порошкообразного препарата, содержащего PUFA, с порошкообразным экстрактом неферментированного чая компоненты могут смешиваться для образования раскрываемой композиции. Такое смешивание может быть выполнено с помощью известных в данной области способов.

20 Порошкообразный препарат, содержащий PUFA, и порошкообразный экстракт неферментированного чая могут объединяться в раскрываемых композициях в различных соотношениях. Например, раскрываемые композиции могут иметь массовое соотношение порошкообразного препарата, содержащего PUFA, и порошкообразного экстракта неферментированного чая от 1:10 до 1:50. При этом, в зависимости от
25 конечного назначения раскрываемой композиции, предпочтений, желательного количества загружаемого материала, конечного пищевого продукта и других подобных факторов, могут применяться и другие соотношения.

Порошкообразный препарат, содержащий PUFA, (или микрокапсулы или эмульсия) может содержать около 98 масс. %, 97 масс. %, 96 масс. %, 95 масс. %, 94 масс. %, 93
30 масс. %, 92 масс. %, 91 масс. % или 90 масс. % композиции, где любая из указанных величин может образовывать верхнее или нижнее предельное значение диапазона. Аналогичным образом, порошкообразный экстракт неферментированного чая может содержать около 10 масс. %, 9 масс. %, 8 масс. %, 7 масс. %, 6 масс. %, 5 масс. %, 4 масс. %, 3 масс. % или 2 масс. % композиции, где любая из указанных величин может
35 образовывать верхнее или нижнее предельное значение диапазона. Количество порошкообразного препарата, содержащего PUFA, и порошкообразный экстракт неферментированного чая должны выбираться таким образом, чтобы их комбинация составляла по меньшей мере около 90 масс. % композиции.

Дополнительные компоненты.

40 В раскрываемых композициях в дополнение к экстракту неферментированного чая или в виде комбинации с ним могут использоваться один или несколько антиоксидантов. Такие дополнительные компоненты могут присутствовать в раскрываемой композиции в количестве от около 0 масс. % до около 10 масс. % композиции. Например, раскрываемые композиции могут, кроме того, включать лимонную кислоту. В
45 предпочтительных объектах лимонная кислота, в случае ее присутствия, может применяться в комбинации с экстрактом неферментированного чая, но не в качестве замены экстракта неферментированного чая. Лимонная кислота хелатирует металлы, такие как Fe и Cu, которые вызывают самоокисление во время хранения. Таким образом,

лимонная кислота может пролонгировать устойчивость к окислению раскрываемой композиции и продуктов, включающих такую композицию, тем самым обеспечивая возможность хранения композиции и продуктов на протяжении более длительных периодов времени. Лимонная кислота может присутствовать в раскрываемой композиции в количестве от около 1 масс. % до около 7,5 масс. % композиции. Количество лимонной кислоты также может быть выражено по отношению к количеству порошкообразного экстракта неферментированного чая. Так, в некоторых примерах раскрываемые композиции могут содержать лимонную кислоту и порошкообразный экстракт неферментированного чая в соотношении от 1:1 до 1:5.

Кроме того, примеры антиоксидантов, подходящих для применения в раскрываемых композициях в качестве дополнительных компонентов, включают токоферолы, витамин E, CoQ10, экстракт шалфея, экстракт розмарина, экстракт орегана, водорослевые экстракты, пальмитат аскорбила, аскорбиновую кислоту, ликопин, гидрокситирозол, астаксантин и синтетические антиоксиданты (например, BHT, BHA, EDTA, TBHQ, этоксиин, алкилгаллаты, гидрохиноны и токотриенолы).

Способы применения

Также здесь раскрываются пищевые продукты, которые содержат раскрываемые композиции. Пищевым продуктом именуется любое изделие, которое может употребляться (например, съедаться или поглощаться) субъектом. В некоторых примерах раскрываемые композиции могут быть включены в питательные батончики и батончики гранолы. В других примерах раскрываемые композиции могут содержаться в таких изделиях, как пакетики-саше или емкости для дозирования встряхиванием, которые могут использоваться для примешивания, приливания или разбрызгивания раскрываемых композиций на и в пищевые продукты или их ингредиенты. Другие дальнейшие примеры включают выпечные изделия (например, хлеб, булочки, печенье, крекеры, фруктовые пироги или пирожные), макаронные изделия, приправы, заправки для салатов, суповые смеси, закусочные пищевые продукты, переработанные фруктовые соки, соусы, подливы, сиропы, напитки, сухие концентраты напитков, джемы или желе, или же корма для домашних животных, приготавливаемые с применением раскрываемых здесь композиций.

Продукты, содержащие раскрываемые композиции, могут усиливать сенсорную и устойчивость к окислению, особенно по сравнению с продуктами без раскрываемых композиций или только с чистыми PUFA, или с порошкообразными препаратами PUFA. Стабильность этих продуктов может быть оценена с помощью, например, устройства ML Oxipres (Mikrolab Aarhus A/S; Hojbjerg, Дания). Устройство Oxipres представляет собой быстродействующий прогностический инструмент, используемый для качественной оценки устойчивости к окислению склонных к окислению соединений. Измерения основываются на потреблении кислорода при повышенной температуре и давлении. Индукционный период (IP) окисления рассчитывается как время, после которого начинается резкое снижение давления. Увеличение индукционного периода указывает на улучшение устойчивости к окислению. Индукционный период пищевых продуктов, содержащих раскрываемые композиции, может быть увеличен посредством уменьшения образования пероксидов или удаления/разрушения пероксидов, присутствующих в масле. Таким образом, пищевые продукты, приготавливаемые с использованием раскрываемых здесь композиций, благодаря применению раскрываемых здесь композиций имеют более продолжительные индукционные периоды. Например, раскрываемые композиции и продукты, которые их содержат, могут иметь индукционный период по меньшей мере около 180 часов, предпочтительно более около

185 часов, еще более предпочтительно более около 190 часов или наиболее предпочтительно более около 195 часов.

Другой способ определения устойчивости к окислению пищевых продуктов, включающих раскрываемые здесь композиции, состоит в привлечении аттестованной дегустационной комиссии. Аттестованная дегустационная комиссия оценивает органолептические качества композиции или пищевого продукта. Члены комиссии, вовлеченные в выполнение такой оценки, могут выбирать по числовой шкале и устанавливать сенсорную оценку приемлемости проверяемых продуктов. Конкретные, связанные с продуктами, индикаторы аромата и вкуса включают такие определения, как кислый, жирный, бобовый, горький, пустой, пригорелый, жженой карамели, салистый, карамельный, хлебный, жареный во фритюре, рыбный, фруктовый, зерновой, травянистый, незрелый, вкус зеленого чая, сенной, разогретого масла, шелухи, гидрогенизированного масла, топленого свиного сала, прогорклого масла, морской, дынный, металлический, затхлый, приглушенный, ореховый, овсяный, старого овса, перегретого масла, окисленный, перенасыщенный, керосина, арахисового масла, масла из ореха пекан, бензина, фенольный, скипидара, пластмассы, стоячей воды, тыквенный, изюма, прогорклый, сырой, ретроградированного масла, каучуковый, мыльный, кислый, несвежей гранолы, несвежего овса, сернистый, подсолнечной шелухи, сладкий, приторный, острый, арбузный, восковой, слабый и древесный.

Раскрываемые композиции могут особенно хорошо подходить для некоторых типов пищевых применений. Для пищевых продуктов с нанесенным на них покрытием в виде глазури, например, из жира, сахара и вкусоароматического вещества, устойчивость PUFA к окислению вызывает меньше беспокойств, чем вкус. Но пищевые продукты, которые в целом являются пористыми и не глазированными, особенно хорошо подходят для использования раскрываемых композиций. Ингредиенты таких пищевых продуктов в типичном случае более подвержены действию кислорода и, таким образом, их чувствительность к кислороду играет весьма важную роль. Кроме того, без глазирующего покрытия, предназначенного для маскировки доминирующих ингредиентов с неприятным вкусом, присутствие обладающих неприятным вкусом ингредиентов может быть более явным и заметным. Так, для глазирования некоторых пищевых продуктов применяются взбитые жиры, которые содержат масла PUFA (см. WO 2008/24906). Взбитые жиры в типичном случае содержат масло-носитель (например, около 5-7 масс. % пальмового масла), антиоксидант, лецитин и сильный ароматизатор, такой как горьковато-сладкий шоколад и/или арахисовое масло. При помощи раскрываемых здесь композиций существенно повышаются стабильность и органолептические качества PUFA и, таким образом, они могут применяться в пищевых продуктах, которые не содержат или не изготавливаются из взбитых жиров. Разумеется, раскрываемые композиции могут применяться и в продуктах, которые содержат сильные маскирующие ароматизаторы и/или взбитые жиры; однако, они хорошо подходят для продуктов, которые не содержат маскирующих сильных ароматизаторов и/или взбитых жиров.

Раскрываемые композиции и продукты, приготовляемые согласно раскрываемым здесь способам, могут храниться в течение длительных периодов времени. В некоторых примерах включающие эти композиции продукты могут сохраняться при температуре окружающей среды в течение вплоть до 12 месяцев при условии минимизации микробного загрязнения. В других примерах включающие раскрываемые композиции продукты могут сохраняться в течение 12 недель при 35°C даже при отсутствии контроля влажности. Стабильность продуктов после продолжительного хранения может быть

измерена с помощью раскрываемых здесь способов, включая дегустационную комиссию или устройство Oхipres.

Продукты, содержащие раскрываемые композиции, могут обладать стабильностью, отличающейся тем, что такие продукты имеют сенсорную оценку ниже 3,5, при том, что сенсорная оценка устанавливается дегустационной комиссией из по меньшей мере 8 членов, оценивающих вкусоароматические качества композиции по следующей шкале: «1» означает, что члену комиссии чрезвычайно понравились вкусоароматические качества, которые он описывал с использованием таких терминов, как сладкий, ячменный, мягкий, приторный, карамельный, зерновой или изюмный; «2» означает, что члену комиссии по оценке качества пищевых продуктов вкусоароматические свойства очень понравились, и он использовал такие термины, как старый овес, несвежий овес, несвежая гранола, жженая карамель, кислый, острый или приглушенный; «3» означает, что члену комиссии вкусоароматические качества понравились, и он описал их как необычные, травянистые, земляные, грибные, затхлые или имеющие вкус зеленого чая; «4» означает, что член комиссии по оценке качества пищевых продуктов остался равнодушен, выбирая для описания вкусоароматических свойств такие термины, как студенистый, металлический и мыльный; «5» означает, что вкусоароматические свойства члену комиссии по оценке качества пищевых продуктов не понравились, и он их описал как незрелые или травянистые; «6» означает, что члену комиссии вкусоароматические свойства очень не понравились, и он описал их как рыбные или морские; и «7» означает, что члену комиссии вкусоароматические не понравились совсем, и он описал их как перенасыщенные или прогорклые. Наиболее высокие баллы, присвоенные вкусоароматическим свойствам каждым членом комиссии, усреднялись, и результат представлял сенсорную оценку.

Продукты, содержащие раскрываемые композиции, могут обладать стабильностью, отличающейся тем, что по данным измерений с помощью Oхipress такие продукты имеют индукционный период более около 180 часов, 185 часов, 190 часов или 195 часов.

С использованием раскрываемых композиций могут быть приготовлены продукты, обладающие стабильностью с положительной сенсорной оценкой (например, ниже 3,5) и длительным индукционным периодом (например, >180 часов).

Способы приготовления батончиков гранолы.

С применением раскрываемых здесь композиций могут быть приготовлены содержащие PUFA батончики гранолы с улучшенной сенсорной стабильностью. Батончики гранолы могут быть ароматизированными или неароматизированными. Данный способ может включать приготовление связующего сиропа и добавление раскрываемой композиции к сиропу в ходе стадии охлаждения.

Более конкретно, могут быть смешаны и нагреты ингредиенты, подходящие для образования связующего сиропа. Такие ингредиенты, подходящие для получения связующего сиропа, включают, например, лецитин, масло канолы, кукурузный сахар с высоким содержанием фруктозы, глюкозу, сахар, воду и, при необходимости, ароматизирующее вещество. Данные ингредиенты могут нагреваться до повышенной температуры и выдерживаться до достижения подходящего градуса Брикса ($^{\circ}\text{Bx}=1$ г сахара на 100 г H_2O). Подходящие температуры, при которых может производиться смешивание ингредиентов, включают, но не ограничиваются величинами от около 50 до около 150 $^{\circ}\text{C}$, от около 70 до около 140 $^{\circ}\text{C}$, от около 80 до около 130 $^{\circ}\text{C}$, от около 90 до около 120 $^{\circ}\text{C}$ или от около 100 до около 110 $^{\circ}\text{C}$. В других примерах ингредиенты могут нагреваться при около 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94,

95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149 или 150°C, где любая из указанных величин может образовывать верхнее и/или нижнее предельное значение диапазона. В некоторых конкретных примерах ингредиенты могут нагреваться при 5 около 90°C до достижения желательного показателя градусов Брикса (например, 85°Bx).

Полученный сироп после этого может быть охлажден, в этот момент при необходимости могут быть добавлены различные компоненты. Например, при необходимости к связующему сиропу может быть добавлена лимонная кислота, как 10 только сироп охладится до температуры в диапазоне от около 55°C до около 58°C. Лимонная кислота может перемешиваться до ее полного растворения в связующем сиропе. При дальнейшем охлаждении до около 55°C к связующему сиропу могут быть добавлены ароматизирующие и/или маскирующие агенты. Подходящие ароматизаторы и маскирующие вкус агенты включают натуральные вкусоароматические вещества 15 (например, натуральные фруктовые ароматизаторы) и искусственные вкусоароматические вещества (например, искусственные фруктовые ароматизаторы). Ароматизаторы могут включать, например, мяту, ментол, карамель, корицу, ваниль, искусственную ваниль, шоколад, искусственный шоколад, жевательную резинку, банан, вишню, виноград, апельсин, землянику, дыню и лимон. Предпочтительные для 20 применения в раскрываемых здесь батончиках гранолы ароматизаторы включают землянику, карамель и темный шоколад. В некоторых примерах ароматизаторы не добавляются к связующим сиропам, которые включают лимонную кислоту.

После дальнейшего охлаждения к связующему сиропу может быть добавлена раскрываемая здесь композиция. Раскрываемая композиция может добавляться при 25 температуре от около 40°C до 55°C, от около 45°C до 53°C или от около 49°C до 51°C. Например, раскрываемая композиция может быть добавлена при температуре около 41°C, около 42°C, около 43°C, около 44°C, около 45°C, около 46°C, около 47°C, около 48°C, около 49°C, около 50°C, около 51°C, около 52°C, около 53°C, около 54°C или 30 около 55°C, где любая из указанных величин может образовывать верхнее и/или нижнее предельное значение диапазона. Предпочтительно раскрываемая композиция добавляется при около 50°C. После этого в композицию гранолы может быть добавлен полученный связующий сироп и выполнено перемешивание до достижения однородности продукта. Связующий сироп может добавляться к композиции гранолы при той же 35 самой или более низкой температуре по сравнению с температурой, при которой к связующему сиропу добавляется раскрываемая композиция. Подходящие для продукта в форме гранолы ингредиенты включают овес, рисовые чипсы, пшеничные хлопья и их смеси. Полученный продукт в форме гранолы может быть подвергнут холодному прессованию в батончик и дальнейшей обработке.

Примеры

40 Ниже приводятся следующие примеры для иллюстрации способов и результатов согласно раскрываемому предмету изобретения. Эти примеры не предполагают включения всех объектов раскрываемого здесь предмета изобретения, а предназначены для иллюстрирования представительных способов и полученных результатов. Эти примеры не предназначены для исключения эквивалентов и 45 вариантов, которые являются очевидными специалистам в данной области.

Были предприняты меры для обеспечения точности количественных показателей (например, количеств, температур и т.д.), но следует учитывать возможность некоторых ошибок и отклонений. Если не оговаривается иного, доли являются массовыми долями,

температура дана в °С или является температурой окружающей среды, а давление соответствует атмосферному давлению или давлению, близкому к атмосферному. Имеются многочисленные варианты и комбинации условий реакций, например, концентраций компонентов, величин температуры, давления и других пределов изменения реакций и условий, которые могут применяться для оптимизации чистоты и выхода продукта, получаемого с помощью раскрываемого способа. Для оптимизации такого режима процесса требуются лишь разумно необходимые и стандартные экспериментальные работы.

Некоторые раскрываемые здесь материалы, соединения, композиции и компоненты могут быть приобретены на рынке или же без затруднений синтезированы с помощью методик, хорошо известных специалистам в данной области. Например, исходные материалы и реактивы, используемые в приготовлении раскрываемых композиций, доступны либо от коммерческих поставщиков, таких как Ocean Nutrition Canada Limited (Dartmouth, Канада), Acros Organics (Morris Plains, N.J.), Fisher Scientific (Pittsburgh, Pa.) или Sigma-Aldrich (St. Louis, Mo.), или готовятся способами, известными специалистам в данной области, в соответствии с методиками, представленными в опубликованных источниках, таких как Fieser and Fieser's Reagents for Organic Synthesis, Volumes 1-17 (John Wiley and Sons, 1991); Rodd's Chemistry of Carbon Compounds, Volumes 1-5 and Supplemental (Elsevier Science Publishers, 1989); Organic Reactions, Volumes 1-40 (John Wiley and Sons, 1991); March's Advanced Organic Chemistry, (John Wiley and Sons, 4th Edition); and Larock's Comprehensive Organic Transformations (VCH Publishers Inc., 1989).

Пример 1. Приготовление и хранение жевательного батончика гранолы.

Ароматизированные и неароматизированные жевательные батончики гранолы были приготовлены с использованием ингредиентов, представленных в Таблице 1.

Таблица 1.

| | Ингредиент | Масс.% |
|-----------------|-------------------------------------|--------|
| Связующий сироп | Лецитин | 0,110 |
| | Масло канолы | 1,10 |
| | HFCS 42 | 7,5 |
| | Крахмальная патока | 31,8 |
| | Сахар | 6,5 |
| | Ароматизатор | Q.S. |
| Смесь гранолы | Чипсы из коричневого риса | 7,0 |
| | Плющенное овсяное зерно | 37 |
| | Хлопья из цельного пшеничного зерна | 9,0 |

Q.S. = в достаточном количестве.

Были приготовлены батончики гранолы смешиванием ингредиентов связующего сиропа (то есть лецитина, масла канолы, высокофруктозной кукурузной патоки, содержащей 42% фруктозы ("HFCS 42" в Таблице 1), крахмальной патоки и сахара) и нагреванием смеси до 90°C с помощью пароварки. Смесь выдерживалась до этой температуры, пока не был получен показатель 85°Вх. Полученный сироп был охлажден до 55-58°C. В случае неароматизированных батончиков на этой стадии добавлялась

лимонная кислота и выполнялось перемешивание до достижения полного растворения. В случае ароматизированных батончиков после дальнейшего охлаждения до 55°C к батончикам добавлялись ароматизаторы (например, земляника, карамель и темный шоколад) и/или маскирующие агенты и перемешивались до достижения полного диспергирования или растворения.

В сухом виде были смешаны SUNPHENON 90LB™, порошкообразный экстракт неферментированного чая (GTE), предлагаемый Taiyo Kagaku Co. (Yokkaichi, Mie, Япония), и порошкообразные микроинкапсулированные PUFA от Ocean Nutrition Canada Limited (Dartmouth, Канада). Смешивание проводилось при соотношении порошкообразного экстракта неферментированного чая и порошкообразных микрокапсул 1:20. Полученная композиция была затем добавлена к сиропу после охлаждения до 50°C и перемешивалась до полного диспергирования. К контрольным батончикам ни SUNPHENON 90LB™, ни порошкообразных микроинкапсулированных PUFA не добавлялось. После приготовления связующего сиропа и при температуре в 50°C эта смесь далее была добавлена в смесь гранолы, показанную в Таблице 1 (то есть из чипсов коричневого риса, плющеной овсяной крупы и хлопьев цельной пшеницы), и перемешивалась до достижения однородности образца. Данной массе была придан вид листа с помощью формы размером 9×9×0,5 дюйма (23 см×23 см×1,3 см). После раскатки батончика в форме эта форма и ее содержимое были охлаждены в течение 15-20 минут при 4°C. Образец был извлечен из формы, нарезан по размеру и упакован фольгированные пакетики.

Неароматизированные или ароматизированные жевательные батончики гранолы выдерживались в условиях ускоренных испытаний (то есть при 35°C без контроля влажности) и в условиях окружающей среды (то есть при 20-25°C). Образцы, находившиеся в условиях ускоренных испытаний, оценивались на еженедельной основе на протяжении 12 недель, а образцы, находившиеся под условиями окружающей среды, оценивались ежемесячно на протяжении 12 месяцев.

Пример 2. Сенсорное исследование жевательных батончиков гранолы.

Были приготовлены образцы, содержащие микроинкапсулированный порошок PUFA, порошкообразный экстракт неферментированного чая (SUNPHENON 90LB™) и/или лимонную кислоту, как описано в Примере 1. Микроинкапсулированный порошок PUFA содержал либо 32 мг EPA/DHA на 35 г порошка (данные не показаны), либо 50 мг EPA/DHA на 35 г порошка. SUNPHENON 90LB™ обеспечивался в количествах либо 200 ч./млн., либо 500 ч./млн. Количество лимонной кислоты в образцах составляло 100 ч./млн. или 300 ч./млн. на батончик при дозировке в 32 мг EPA/DHA. Для батончиков гранолы, имевших дозировку EPA/DHA в 50 мг, проверялась лимонная кислота в количествах от 300 ч./млн. до 500 ч./млн. Рецептуры и относящиеся к ним данные представлены на Фигурах 1 и 2.

Образцы тестировались квалифицированной дегустационной комиссией из восьми членов с помощью описательной сенсорной пробы, при которой вкус и аромат оценивались на неароматизированных батончиках гранолы. Члены комиссии оценивали приемлемость вкусоароматических свойств по гедонической шкале. Оценка «1» означает, что члену комиссии по оценке качества пищевых продуктов вкусоароматические качества чрезвычайно понравились, и он их описал, используя такие термины, как сладкий, ячменный, мягкий, приторный, карамельный, зерновой или изюмный. Оценка «2» означает, что члену комиссии вкусоароматические свойства очень понравились, и он использовал такие термины, как старый овес, несвежий овес, несвежая гранола, жженая карамель, кислый, острый или приглушенный. Оценка «3» означает, что члену

комиссии вкусоароматические качества понравились, и он описал их как необычные, травянистые, земляные, грибные, затхлые или имеющие вкус зеленого чая. Оценка «4» означает, что член комиссии по оценке качества пищевых продуктов остался равнодушен, выбирая для описания вкусоароматических свойств такие термины, как студенистый, металлический и мыльный. Оценка «5» означает, что вкусоароматические свойства члену комиссии по оценке качества пищевых продуктов не понравились, и он их описал как незрелые или травянистые. Оценка «6» означает, что члену комиссии вкусоароматические свойства очень не понравились, и он описал их как рыбные или морские. Оценка «7» означает, что члену комиссии вкусоароматические не понравились совсем, и он описал их как перенасыщенные или прогорклые.

Для анализа данных использовались присвоенные членом комиссии описательные признаки, обладавшие наибольшим весом, (сценарий самого неблагоприятного варианта). Числовой показатель, устанавливаемый для описательного признака, основывался на описателе с самым высоким рангом. Например: вкусу, описываемому как мягкий, земляной, морской, присвоилась бы оценка 6, тогда как регистрация с таким описанием, как мягкий, несвежий, земляной, зеленого чая, даст показатель 3. Описатель самого высокого ранга от всех членов комиссии по оценке качества пищевых продуктов усреднялся. В качестве желательного рассматривался средний балл ниже 3,5.

Также членами комиссии по оценке качества пищевых продуктов оценивалась интенсивность рыбного привкуса с использованием шкалы от «0» (означает отсутствие рыбного привкуса) до «6» (означает явный рыбный привкус).

Как иллюстрируется Фигурами 1 и 2, применение композиции, содержащей экстракт неферментированного чая (SUNPHENON 90LB™ (Taiyo Kagaku Co.; Yokkaichi, Mie, Япония)) и микроинкапсулированный порошок PUFA, для получения неароматизированных батончиков гранолы холодного прессования улучшало сенсорную стабильность продукта, снижая обнаруживаемые рыбные ноты или неприятные вкусовые оттенки, относимые к микроинкапсулированному порошку PUFA. Данная композиция также увеличивала срок годности батончика от 4-6 месяцев до 12 месяцев в условиях окружающей среды или до 12 недель при 35°C без контроля влажности.

Пример 3. Проверка устойчивости к окислению жевательных батончиков гранолы.

Для дополнительного подтверждения эффективности экстракта неферментированного чая SUNPHENON 90LB™ в уменьшении или замедлении окислительной порчи порошка микроинкапсулированных PUFA в жевательных батончиках гранолы была выполнена оценка устойчивости к окислению с помощью устройства ML Oxipres (Mikrolab Aarhus A/S; Hojbjerg, Дания).

Был проведен ряд экспериментов с использованием модельной системы неароматизированного жевательного батончика гранолы в качестве носителя для введения порошка микроинкапсулированных PUFA и порошкообразного экстракта неферментированного чая SUNPHENON 90LB™ и SUNPHENON 90D™ с помощью того же режима обработки, который описан выше в Примере 1. Эксперименты выполнялись при температуре 65°C в течение 250 часов в ML Oxipres. Было найдено, что в случаях, когда неароматизированный жевательный батончик гранолы содержит только микроинкапсулированный порошок PUFA в количестве 50 мг EPA/DHA на порцию, индукционный период (IP) равнялся 99,0 часам. Однако, когда неароматизированный жевательный батончик гранолы содержал тот же самый микроинкапсулированный порошок PUFA с добавлением 500 ч./млн. порошкообразного экстракта неферментированного чая SUNPHENON 90LB™ и SUNPHENON 90D™, индукционный

период составлял 197 и 196 часов, соответственно (см. Фигуру 3). Эти результаты подтвердили сенсорные обнаружения, представленные в Примере 2. Применение в описанной выше неароматизированной модельной системе композиции, содержащей порошкообразный экстракт неферментированного чая SUNPHENON 90LB™ или 5 SUNPHENON 90D™ и порошкообразный препарат, содержащий PUFA, улучшало оксидативную и сенсорную стабильность продукта на протяжении времени.

Пример 4. Сенсорное испытание батончиков гранолы, содержащих различные антиоксиданты.

Для сужения объема выборки источников природных антиоксидантов был выполнен 10 предварительный отбор. Были приготовлены батончики гранолы с рецептурой, описанной в Примере 1, за исключением различий в количествах микроинкапсулированного порошка PUFA и в антиоксидантах. Батончики были приготовлены с использованием композиции, содержащей микроинкапсулированный порошок PUFA (который содержал 75 мг EPA/DHA на 35 г батончика гранолы) и 15 несколько источников экстрактов неферментированного чая, таких как TEA VIGO™, SUNPHENON 90DCF-T™, GUARDIAN 20S™ и GUARDIAN 20M™, а также были проверены отдельные фенольные производные, такие как Capros, SABERRY™, эллаговый экстракт. В результате источники экстракта неферментированного чая с высоким количеством полифенолов, такие как Teavigo и SUNPHENON 90DCF-T, показали 20 удовлетворительную сенсорную стабильность, остальные природные антиоксиданты не были сенсорно устойчивыми. Для дальнейшего подтверждения предыдущих обнаружений был выполнен еще один комплекс экспериментов. Были приготовлены батончики с использованием композиции, содержащей микроинкапсулированный порошок PUFA (который содержал 75 мг EPA/DHA на 35 г батончика гранолы и 25 бутилированный оксианизол (BHA); TEAVIGO™, экстракт неферментированного чая, предлагаемый Pharmachem Laboratories, Inc (Kearny, NJ); VITAGREEN™ TX50 от Vitiva; SUNPHENON XLB™; SUNPHENON 90LB™; или SUNPHENON 90DCF-T™, экстракт неферментированного чая, предлагаемый на рынке компанией Taiyo Kagaku Co. Образцы были оценены членами комиссии по оценке качества пищевых продуктов с помощью 30 описательной сенсорной пробы, упомянутой в Примере 2. Наилучшие органолептические результаты (см. Фигуру 4), рассчитанные посредством усреднения набранных баллов, показали батончики гранолы, содержавшие композицию с микроинкапсулированный порошок PUFA (маркированную на Фигуре 4 как порошок PUFA) и экстрактом неферментированного чая SUNPHENON 90LB™.

Пример 5. Испытание сенсорной стабильности ароматизированных батончиков гранолы.

Холоднопрессованные жевательные, ароматизированные батончики гранолы были 40 приготовлены с микроинкапсулированный порошок PUFA и антиоксидантами, как описано в Примере 1, за исключением варьирования экстракта неферментированного чая SUNPHENON 90LB™ и отсутствия лимонной кислоты. Более конкретно, были приготовлены батончики, содержащие 50 мг EPA/DHA на порцию с 200-500 ч./млн. экстракта неферментированного чая SUNPHENON 90LB™ и одним из следующих ароматизаторов: земляника, карамель и темный шоколад. Образцы были оценены членами комиссии по оценке качества пищевых продуктов с помощью описательной 45 сенсорной пробы, упомянутой в Примере 2. Выполненное на основе усреднения результатов оценки добавление 200-500 ч./млн. экстракта неферментированного чая к содержащим микроинкапсулированный порошок PUFA батончикам улучшало сенсорную стабильность при снижении различимых рыбных нот или неприятных

вкусовых оттенков, соотносимых с ингредиентом микроинкапсулированного порошка PUFA. Кроме того, был увеличен срок годности батончиков от 4-6 месяцев до 12 месяцев в условиях окружающей среды (20-25°C) или до 12 недель в условиях ускоренных испытаний (35°C).

5 Пример 6. Влияние различных антиоксидантов на устойчивость к окислению порошкообразных микроинкапсулированных PUFA.

Была приготовлена основа гранолы, как описано в Примере 1, с использованием микроинкапсулированного порошка PUFA, который содержал 50 мг EPA/DHA на 35 г батончика гранолы, и различных природных антиоксидантов. Результаты
10 представлены в Таблице 2. Батончики только с микроинкапсулированными PUFA и отсутствием антиоксиданта имели индукционный период 99 часов.

Таблица 2.

| Антиоксидант | Коммерческое название | Композиция | Количество | Индукционный период (IP) | Сенсорная оценка * |
|--|-----------------------|---|-------------|--------------------------|--------------------|
| 15 Декофеинизированный экстракт неферментированного чая. | Sunphenon 90 LB | Общие полифенолы 90% Общие катехины 80% Содержание EGC 11% Содержание EGCG 50% | 500 ч./млн. | >195 | Принято |
| 20 Декофеинизированный экстракт неферментированного чая. | Sunphenon 90D | Общие полифенолы 90% Общие катехины 80% Содержание EGC 12% Содержание EGCG 49% | 500 ч./млн. | >195 | Принято |
| 25 Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Sunphenon 90DCF-T | Общие полифенолы 80% Общие катехины 80% Содержание EGC <1% Содержание EGCG 50% | 500 ч./млн. | >195 | Отвергнуто |
| 30 Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Sunphenon XLB | Общие полифенолы 80% Общие катехины 60% Содержание EGC 25% Содержание EGCG 20% | 500 ч./млн. | >195 | Отвергнуто |
| 35 Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Sunphenon XLB-100 | Общие полифенолы 80% Общие катехины 60% Содержание EGC 40% Содержание <1% | 500 ч./млн. | >195 | ND |
| 40 Декофеинизированный экстракт | Sunphenon 80A-T | Общие полифенолы 80% Общие катехины 70% | 500 ч./млн. | 162 | ND |
| 45 | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|-------------|---|-------------|-----|------------|
| | неферментированного чая | | Содержание EGC <1% Содержание EGCG 55% | | | |
| 5 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Teavigo | Содержание >90% | 500 ч./млн. | 163 | Отвергнуто |
| 10 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Prochifar A | Общие полифенолы 90% Общие катехины 80% Содержание EGC 12% Содержание EGCG 40% | 500 ч./млн. | 177 | Принято |
| 15 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Prochifar B | Общие полифенолы 90% Общие катехины 65% Содержание EGC 8% Содержание EGCG 40% | 500 ч./млн. | 172 | ND |
| 20 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Prochifar C | Общие полифенолы 90% Общие катехины 40% Содержание EGC 9% Содержание EGCG 40% | 500 ч./млн. | 174 | Принято |
| 25 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Prochifar D | Общие полифенолы 90% Общие катехины 60% Содержание EGC 9% Содержание EGCG 30% | 500 ч./млн. | 181 | ND |
| 30 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Prochifar E | Общие полифенолы 90% Общие катехины 70% Содержание EGC 9% Содержание EGCG 30% | 500 ч./млн. | 171 | ND |
| 35 | Декофеинизированный экстракт неферментированного чая | Prochifar F | Общие полифенолы 90% Общие катехины 70% Содержание EGC 9% Содержание EGCG 40% | 500 ч./млн. | 168 | ND |
| 40 | Декофеинизированный экстракт нефермент- | Prochifar G | Содержание EGC 5% Содержание EGCG 10% | 500 ч./млн. | 157 | ND |

45

| | | | | | |
|--|----------------|---|-------------|-----|------------|
| рованного чая | | | | | |
| Экстракт нефермен- тированного чая | Vitagreen TX50 | Общие полифенолы 95% Общие катехины 75% Содержание EGC 7% Содержание EGCG 50% | 500 ч./млн. | 169 | Отвергнуто |

* ND – не определено. «Принято» отвечает сенсорной оценке ниже 3,5 и «отвергнуто» соответствует сенсорной оценке 3,5 или более.

10 Были оценены различные источники природных антиоксидантов в отношении их эффективности для минимизации или замедления окислительной порчи порошкообразных микроинкапсулированных PUFA. При этих качественных испытаниях, выполненных с помощью устройства Oxipres, наиболее высокое индукционное время превышало около 195 часов, указывая на превосходное улучшение устойчивости к окислению порошкообразных микроинкапсулированных PUFA природным антиоксидантом. Сниженное индукционное время, например, менее около 180 часов, указывает на недостаточную эффективность природного антиоксиданта в отношении устойчивости к окислению порошкообразных микроинкапсулированных PUFA. Sunphenon 90LB™ или Sunphenon 90D™ показали превосходный индукционный период на протяжении времени. Другие экстракты неферментированного чая, Sunphenon 90 DCF-t и XLB, имели недостаточную сенсорную результативность даже притом, что они оказались эффективными в отношении индукционного периода. Не претендуя на теоретическую глубину, предполагается, что недостаточные сенсорные оценки были результатом низких количеств EGC (для 90DCF-T), или EGCG (для XLB), или отношения EGC к EGCG.

Композиции и способы прилагаемой формулы изобретения не ограничиваются охватом описанных здесь конкретных композиций и способов, которые предназначены для иллюстрирования нескольких объектов формулы изобретения и любых композиций и способов, которые в рамках этого раскрытия являются функционально эквивалентными. Предполагается, что различные модификации композиций и способов, в дополнение к показанным и описанным здесь, подпадают под действие прилагаемой формулы изобретения. Кроме того, притом, что конкретно описаны только некоторые представительные композиции, способы и объекты этих композиций и способов, предполагается, что и другие композиции и способы, а также комбинации различных признаков композиций и способов подпадают под действие прилагаемой формулы изобретения, даже если они и не упоминаются конкретно. Таким образом, здесь могут явно упоминаться комбинации этапов, элементов, компонентов или составных частей; однако включаются и все другие комбинации этапов, элементов, компонентов и составных частей, даже притом, что они явно не указываются.

Формула изобретения

1. Композиция, содержащая: порошкообразный экстракт неферментированного чая и порошкообразный препарат, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты, в которой общее количество порошкообразного экстракта неферментированного чая и содержащего полиненасыщенные жирные кислоты порошкообразного препарата составляет по меньшей мере около 90 мас.% композиции и в которой порошкообразный экстракт неферментированного чая содержит по меньшей мере 40 мас.% галлата эпигаллокатехина (EGCG) и от около 5 до около 20 мас.% эпигаллокатехина (EGC) по

отношению к массе порошкообразного экстракта неферментированного чая.

2. Композиция по п. 1, в которой порошкообразный препарат, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты, содержит микрокапсулы.

3. Композиция по п. 1, в которой порошкообразный препарат, содержащий
5 полиненасыщенные жирные кислоты, содержит порошкообразную эмульсию.

4. Композиция по п. 1, в которой соотношение экстракта неферментированного чая и порошкообразного препарата, содержащего полиненасыщенные жирные кислоты, составляет от 1:50 до 1:10.

5. Композиция по любому из пп. 1-4, в которой экстракт неферментированного чая
10 содержит более около 80 мас. % общих полифенолов и содержание EGCG превышает 45 мас. % по отношению к массе порошкообразного экстракта неферментированного чая.

6. Композиция по любому из пп. 1-4, в котором экстракт неферментированного чая
15 содержит более около 80 мас.% общих полифенолов, содержание EGCG составляет от около 45 до около 55 мас.% и содержание EGC составляет от около 10 до около 13 мас.% по отношению к массе порошкообразного экстракта неферментированного чая.

7. Композиция по любому из пп. 1-4, в которой экстракт неферментированного чая
содержит эпикатехин (ЕС), содержание которого составляет от около 6 до около 15
мас.% по отношению к массе порошкообразного экстракта неферментированного чая.

8. Композиция по п. 2, в которой микрокапсула содержит агрегат первичных
20 микрокапсул и загружаемого материала, при этом каждая индивидуальная первичная микрокапсула имеет первичную оболочку, в которой содержится загружаемый материал, при этом загружаемый материал содержит полиненасыщенную жирную кислоту и инкапсулирован в первичной оболочке и при этом такой агрегат инкапсулирован в
25 наружной оболочке.

9. Композиция по п. 8, в которой первичная оболочка, наружная оболочка или и
первичная, и наружная оболочки содержат поверхностно-активное вещество, желатин,
полифосфат, полисахарид или их смесь.

10. Композиция по п. 8 или 9, в которой первичная оболочка, наружная оболочка
30 или и первичная, и наружная оболочки содержат любой один или несколько из следующих белков: желатин типа А, желатин типа В, свиной желатин, говяжий желатин, рыбный желатин, кошерный желатин, некошерный желатин, халляльный желатин, нехалляльный желатин, молочный белок, казеин, казеинат, сывороточный белок, соевый белок, белок гороха, белок риса, белок канолы, альбумин, альфа-лактальбумин, бета-
35 лактальбумин и яичный альбумин в комбинации с любым одним или несколькими из следующих полимеров: полифосфат, аравийская камедь, геллановая камедь, ксилановая камедь, агар-агар, альгинат, хитин, хитозан, каррагинан, пектин, крахмал, модифицированный крахмал, Polysorbition, мальтодекстрин, циклодекстрин, целлюлоза, метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, гидроксипропилметилцеллюлоза и
40 карбоксиметилцеллюлоза.

11. Композиция по п. 8 или 9, в которой первичная оболочка, наружная оболочка
или и первичная, и наружная оболочки содержат рыбный желатин, свиной желатин или
говяжий желатин.

12. Композиция по п. 8 или 9, в которой первичная оболочка, наружная оболочка
45 или и первичная, и наружная оболочки содержат коацерват с координационными связями.

13. Композиция по п. 12, в которой коацерват с координационными связями является
коацерватом с координационными связями желатина и полифосфата.

14. Композиция по п. 8 или 9, в которой наружная оболочка имеет средний диаметр от около 1 мкм до около 2000 мкм.

15. Композиция по п. 8 или 9, в которой наружная оболочка имеет средний диаметр от около 40 нм до около 10 мкм.

5 16. Композиция по п. 8, в которой загружаемый материал составляет от около 20 мас.% до около 90 мас.% микрокапсул.

17. Композиция по п. 3, в которой эмульсия содержит полимерный компонент и загружаемый материал, содержащий полиненасыщенную жирную кислоту.

10 18. Композиция по п. 17, в которой полимерный компонент содержит поверхностно-активное вещество, желатин, полифосфат, полисахарид или их смесь.

19. Композиция по п. 17 или 18, в которой полимерный компонент содержит любой один или несколько из следующего: желатин типа А, желатин типа В, свиной желатин, говяжий желатин, рыбный желатин, кошерный желатин, некошерный желатин, халяльный желатин, нехаляльный желатин, молочный белок, казеин, казеинат, 15 сывороточный белок, соевый белок, белок гороха, белок риса, белок канолы, альбумин, альфа-лактальбумин, бета-лактальбумин, яичный альбумин, полифосфат, аравийская камедь, геллановая камедь, ксилановая камедь, агар-агар, альгинат, хитин, хитозан, каррагенан, пектин, крахмал, модифицированный крахмал, Polysorbition, мальтодекстрин, циклодекстрин, целлюлоза, метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, 20 гидроксипропилметилцеллюлоза и карбоксиметилцеллюлоза, включая любые их смеси или комбинации.

20. Композиция по п. 17 или 18, в которой полимерный компонент содержит рыбный желатин, свиной желатин или говяжий желатин.

21. Композиция по п. 3 или 17, в которой эмульсия содержит капельки со средним 25 размером менее около 1000 нм.

22. Композиция по п. 17, в которой загружаемый материал составляет от около 1 мас. % до около 50 мас. % эмульсии.

23. Композиция по п. 16 или 22, в которой загружаемый материал содержит одно или несколько масел, выбираемых из масла микробиологического происхождения, водорослевого масла, грибкового масла и растительного масла. 30

24. Композиция по п. 16 или 22, в которой загружаемый материал содержит рыбий жир.

25. Композиция по п. 16 или 22, в которой загружаемый материал содержит омега-3 жирную кислоту, сложный эфир омега-3 жирной кислоты и/или их смесь.

35 26. Композиция по п. 25, в которой сложный эфир омега-3 жирной кислоты содержит сложный алкильный эфир омега-3 жирной кислоты, моноглицерид омега-3 жирной кислоты, диглицерид омега-3 жирной кислоты, триглицеридный эфир омега-3 жирной кислоты, эфир фитостерина и омега-3 жирной кислоты, сложный эфир омега-3 жирной кислоты и антиоксиданта, фураноидный сложный эфир омега-3 жирной кислоты и/или 40 их смесь.

27. Композиция по п. 16 или 22, в которой загружаемый материал содержит докозагексаеновую кислоту и/или эйкозапентаеновую кислоту, их сложный C₁-C₆ алкильный эфир, их триглицеридный эфир, их фитостериновый эфир и/или их смесь.

45 28. Композиция по любому из пп. 16, 17 или 22, в которой загружаемый материал, кроме того, содержит одно или несколько из витамина А, витамина D, витамина Е и витамина К, токотриенола, ликопина, лютеина, астаксантина, зеаксантина, фитостерина или их сложных эфиров, станола и/или его сложных эфиров, кофермента Q10, убихинола, гидрофобной аминокислоты или эфирного масла.

29. Композиция по любому из пп. 16, 17 или 22, в которой загружаемый материал, кроме того, содержит дополнительный биологически активный материал или питательную добавку.

5 30. Композиция по п. 1, в которой композиция по существу не содержит минеральных веществ.

31. Композиция по любому из пп. 1-4, 8, 9, 13, 16-18, 22, 26 или 30, дополнительно содержащая лимонную кислоту.

32. Пищевой продукт, содержащий композицию по любому из пп. 1-31.

33. Пищевой продукт по п. 32, который является питательным батончиком.

10 34. Пищевой продукт по п. 32, который является батончиком гранолы.

35. Способ приготовления композиции по любому из пп. 1-31, включающий смешивание экстракта порошкообразного неферментированного чая и порошкообразного препарата, содержащего полиненасыщенные жирные кислоты.

15 36. Способ приготовления батончика гранолы, предусматривающий:

обеспечение связующего сиропа при повышенной температуре;

охлаждение связующего сиропа;

при необходимости, добавление к охлажденному связующему сиропу лимонной кислоты;

20 при необходимости, добавление к охлажденному связующему сиропу

ароматизирующего вещества, маскирующего ароматизатора или их смеси;

добавление композиции по любому из пп. 1-31, содержащей экстракт

порошкообразного неферментированного чая и порошкообразный препарат, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты; и

смешивание полученной смеси с композицией гранолы.

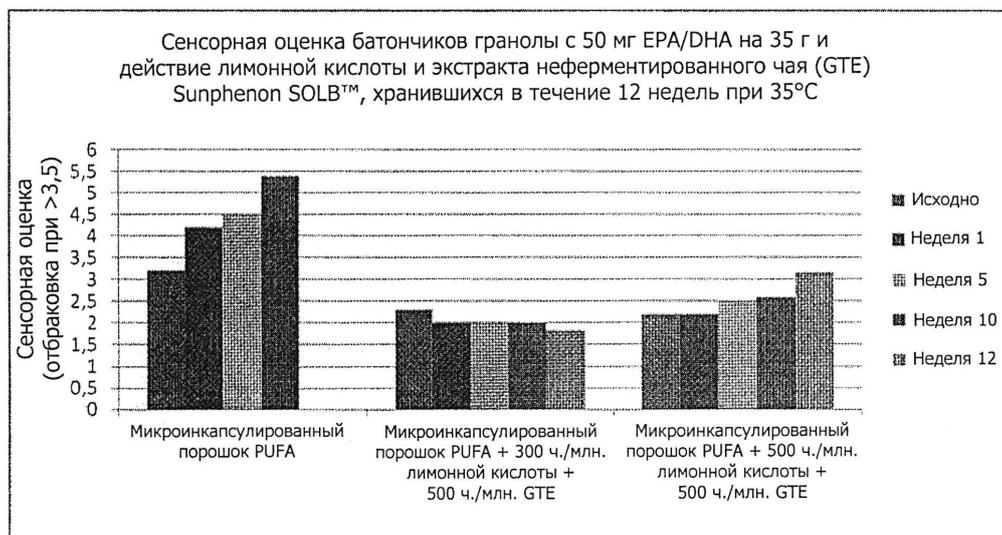
25 37. Способ по п. 36, в котором лимонная кислота присутствует в количестве от 1 до 7,5 мас.% композиции, содержащей порошкообразный экстракт неферментированного чая и порошкообразный препарат, содержащий полиненасыщенные жирные кислоты.

30

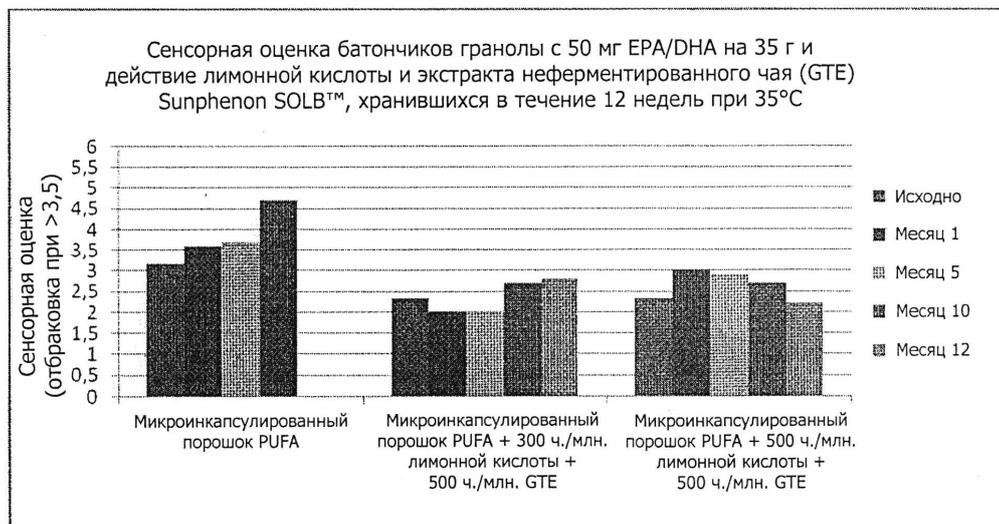
35

40

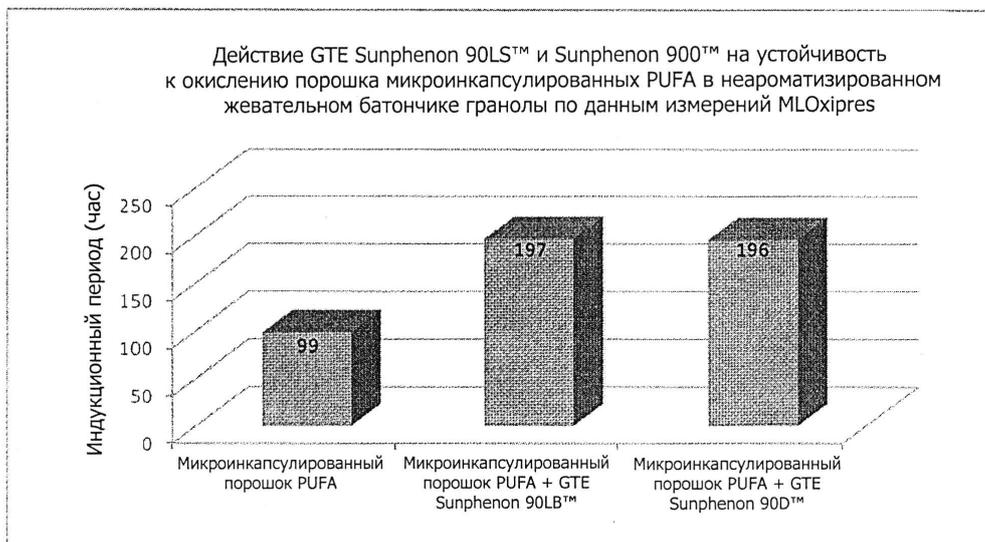
45



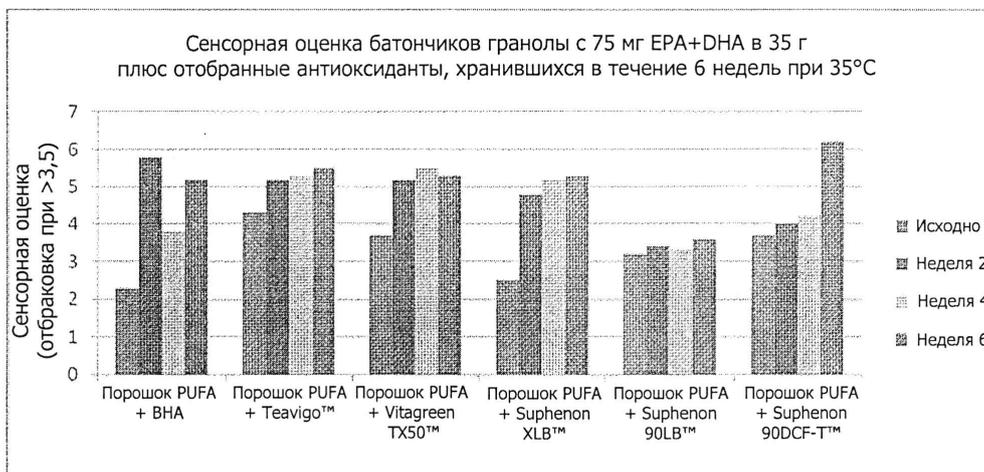
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4