

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **043308**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2023.05.12**

**(21)** Номер заявки  
**201992433**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2018.05.14**

**(51)** Int. Cl. *A23D 7/005* (2006.01)  
*A23L 29/00* (2016.01)  
*A23P 10/40* (2016.01)  
*A21D 10/00* (2006.01)  
*A23D 9/05* (2006.01)  
*A21D 2/16* (2006.01)

---

**(54) ПИЩЕВОЙ ЖИРОВОЙ КОМПОНЕНТ, СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

---

**(31)** 20175435

**(32)** 2017.05.12

**(33)** FI

**(43)** 2020.04.15

**(86)** PCT/FI2018/050358

**(87)** WO 2018/206856 2018.11.15

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**МЮЛЛЮН ПАРАС ФИНЛАНД ОИ**  
**(FI)**

**(72)** Изобретатель:  
**Петтяйя Паси (FI)**

**(74)** Представитель:  
**Нилова М.И. (RU)**

**(56)** EP-A2-2835055  
WO-A1-2009070011  
WO-A1-0249445  
WO-A1-0174175  
US-A-3729325  
US-A-2431498  
EP-A2-0385081  
EP-A1-1925211

ENCINA C. et al. Conventional spray-drying and future trends for the microencapsulation of fish oil. Trends in food science and technology. 2016, Vol. 56, pp. 46-60 whole document

---

**(57)** Изобретение относится к пищевому жировому компоненту, способному предотвращать окисление жирных кислот и одновременно улучшать как питательный профиль, так и органолептические свойства продукта, содержащего указанный компонент, содержащему от 10 до 70 мас.% жира, от 1 до 40 мас.% белка и от 10 до 70 мас.% добавленного биоматериала на основе углеводов и имеющему влажность от 0,1 до 15 мас.%, характеризующемуся тем, что указанный пищевой жировой компонент получен способом, включающим следующие стадии: 1) добавление жировой фазы и соли в воду с образованием смеси "масло в воде", 2) добавление белка к смеси "масло в воде" и гомогенизацию смеси, 3) добавление к смеси биоматериала на основе углеводов, отличного от основного источника белка, и 4) обезвоживание образованной гомогенизированной смеси или суспензии. Также настоящее изобретение относится к способу получения такого компонента, а также к продуктам, в которых используется указанный компонент.

---

**B1**

**043308**

**043308**

**B1**

### Уровень техники Область техники

Настоящее изобретение относится к пищевому жировому компоненту, способному предотвращать окисление жирных кислот и одновременно улучшать как питательные свойства, так и органолептические свойства продукта. Также настоящее изобретение относится к способу, подходящему для получения такого продукта, а также к продуктам, полученным при помощи указанного способа.

Этот вид пищевого жирового компонента подходит для ряда применений. В числе прочего, его можно применять в котлетах из мясного фарша, шоколадных массах и выпечке, и кроме того, он подходит для фармацевтической и косметической промышленности для улучшения композиций продуктов.

#### Описание предшествующего уровня техники

Окисление ненасыщенных жирных кислот при комнатной температуре или при хранении в морозилке, переработке и различных способах кулинарной обработки представляет собой хорошо известное нежелательное явление. В частности, жирные кислоты, содержащиеся в маслах, окисляются при обработке, независимо от того, находятся ли они в форме триглицеридов или свободных жирных кислот. В целом, предпринимались попытки предотвращения приносящего вред окисления путем исключения кислорода из способа производства, путем применения более низких температур обработки и хранения, и путем применения антиокислителей, препятствующих окислению.

В процессе окисления образуются различные соединения, такие как летучие соединения. Кроме того, образуются другие вторичные соединения, некоторые из которых обладают доказанной токсичностью, такие как 4-гидроксиалкены. Из этих соединений 4-гидрокси-2-ноненаль (4-HNE) показал цитотоксическое и мутагенное действие, и ассоциируется с различными заболеваниями, такими как атеросклероз, болезнь Альцгеймера и различные виды рака (Csallany et al. 2015). 4-HNE образуется в особенности при окислении омега-6 жирных кислот, доля которых часто высокая в маслах, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты.

В частности, полезные незаменимые ненасыщенные жирные кислоты разрушаются при окислении жиров, поскольку они являются наиболее чувствительными к воздействию кислорода благодаря содержанию двойных связей. Неблагоприятно, что питательный вклад насыщенных жирных кислот усиливается при уменьшении количества ненасыщенных жирных кислот. Окисление жиров также приводит к окислению жирорастворимых витаминов и стеролов, при этом образуются вредные для здоровья соединения, особенно в случае стеролов (Khan et al. 2015).

Соединения, образующиеся в ходе окисления, взаимодействуют с другими компонентами пищи, главным образом витаминами и белками (Wasowicz et al. 2004). Это может снижать биологическую активность витаминов и белков, из-за чего они больше не могут использоваться организмом в качестве питательных веществ. Кроме того, окисление жирных кислот приводит к разложению первичных вкусоароматических соединений и к образованию новых вкусоароматических соединений, что снижает органолептические качества пищи (Frankel 2012).

Степень окисления обычно измеряют посредством определения пероксидного числа. Пероксидное число измеряет концентрацию первичных продуктов окисления, т.е. пероксидов, образованных при окислении жиров в образце. В свежем масле пероксидные числа обычно не превышают 10 мэкв/кг. Увеличение пероксидного числа до примерно 30-40 мэкв/кг показывает, что масло прогоркло, что также определяется органолептически.

Известным способом защиты растворимых жиров являются микрокапсулирование. Указанный способ можно применять, например, в пищевой промышленности для защиты ингредиентов, чувствительных к воздействию света, кислорода и к разложению, вызванному свободными радикалами (Shahidi et al. 1993). Капсулы обычно получают путем высушивания распылением эмульсий типа масло-в-воде, содержащих углеводы и/или белки, которые образуют защитный слой в готовом продукте. Микрокапсулирование превращает масла в порошкообразные твердые вещества, удобные в обращении, и защищает их от окисления при помощи твердой "стенки", образующей физический барьер, препятствующий диффузии кислорода к липидам. Высушенные распылением микрокапсулированные масла можно применять для улучшения питательных свойств пищевых продуктов, например, путем введения полиненасыщенных жирных кислот (Velasco et al. 2009).

В исследованиях, изучавших действие микрокапсулирования на окисление масел, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты, часто применяли чистые вещества или их смеси, например, мальтодекстрин, гуммиарабик (Watanabe et al. 2002) или концентрат сывороточного белка (Jimenez et al. 2004), или комбинации указанных вариантов (Carneiro et al. 2013). Крахмалы из природных источников, применяемые для капсулирования, включали различные крахмалы, пектин, хитозан, гуммиарабик и альгинаты. Одни лишь углеводы нельзя применять в качестве поверхностного материала, поскольку углеводы не обладают эмульгирующими свойствами (Kagami et al. 2003). Тем не менее, при их добавлении можно улучшить свойства поверхностного материала при высушивании.

Для микрокапсулирования также применяли овсяные отруби (Laine et al. 2013), которые модифицировали кислотной обработкой (дезамидированием) для улучшения эмульгирующих свойств. При дезамидировании некоторые из аминокислот глутамина превращались в глутаминовую кислоту, что увеличива-

ло отрицательный заряд белка, а за счет этого также взаимодействие белка с водой, дополнительно увеличивая его растворимость и поверхностную активность. Помимо овса, в коммерческих продуктах, имеющих эмульсионную структуру, применяли отдельные эмульгаторы (моно- и диглицериды, соевый лецитин) и стабилизаторы (ксантановая камедь, гуаровая камедь, каррагинан). Эмульсии, полученные из бета-глюкана овса в сочетании с эмульгатором Твин или яичным белком (20% масла), изучали в некоторых исследованиях (Santipanichwong et al. 2009).

Окисление жиров также можно замедлить при помощи синтетических антиокислителей или антиокислителей, выделенных из природных веществ. Антиокислители предотвращают образование вредных соединений кислорода или превращают их в безвредную форму. Например, рапсовое масло содержит много витамина Е ( $\alpha$ -токоферола) и  $\gamma$ -токоферола, оба из которых обладают антиокислительным действием. Было показано, что  $\gamma$ -действует более эффективно, чем  $\alpha$ -токоферол, по отношению к склеиванию тромбоцитов и окислению ЛПНП, а также для замедления тромбоза артерий (Li et al. 1999, Saldeen et al. 1999).

В заявке на патент WO 2016133411 (A1) описан способ, обеспечивающий возможность получения микрокапсулированного рыбьего жира, содержащего полезные для здоровья жирные кислоты ЭПК и ДГК. В этом способе получают эмульсию типа масло-в-воде путем смешивания масла и смеси эмульгаторов, и высушивания полученной эмульсии распылением. В сухой массе продукта, полученного при помощи указанного способа, от 15 до 20% составляет рыбий жир и от 80 до 85% составляют немодифицированные полисахариды. Изобретение, описанное в указанном способе, повышает питательные свойства пищи.

В патенте RU 2557526 (C1) описан способ улучшения органолептических свойств рыбьего жира путем микрокапсулирования рыбьего жира путем создания эмульсии и ее высушивания распылением. В качестве капсулирующего материала применяли модифицированный крахмал. Указанное изобретение можно применять для улучшения питательных свойств пищевых продуктов, таких как молоко и выпечка, при этом введение рыбьего жира не ухудшает органолептические свойства продуктов.

В заявке на патент CN 102742674 (A) описан способ получения пальмоядрового масла в форме порошка. При капсулировании применяют модифицированный крахмал и тростниковый сахар, а внутренняя часть состоит из рафинированного пальмоядрового масла. Капсулированное масло можно применять в мороженом, кофе, хлебе, тортах и других пищевых продуктах. Кроме того, его можно применять для замены сухого молока, и оно способно улучшать цвет, запах, вкус и питательные свойства продукта. Рафинированное пальмоядровое масло состоит главным образом из насыщенных жирных кислот, и его обширное использование в рационе не рекомендуется (U.S. Department of Health and Human Services 2015).

В патенте FI 119751 описан способ получения овсяной каши, более удобной в обращении и лучше хранящейся, при помощи экструзии. В основе способа лежит разрушение гранул крахмала в овсяной каше механическим путем и при помощи тепловой обработки, что приводит к образованию пластичной массы. Разрушенные гранулы крахмала служат связующим, с которым липиды, содержащиеся в овсяной муке, образуют комплексное соединение, защищающее липиды от окисления. Экструдированная овсяная каша связывает введенные жиры внутри себя.

Высокая сохранность органолептических свойств является важной для приемлемости продуктов питания. Во многих случаях увеличение сохранности благодаря уменьшению содержания воды или ее активности оказывает положительное действие на сохранность, но в то же время снижаются свежесть и сочность продукта, что представляет собой проблему в решениях предшествующего уровня техники. Внешний вид продуктов является одним из важных факторов, влияющих на органолептические свойства пищи, и для некоторых групп продуктов его действительно можно улучшить. Слишком часто внешним видом продуктов, получаемых с использованием тепловой обработки, пренебрегают, особенно в случае продуктов для перорального употребления. Более сочный внешний вид продуктов особенно востребован при выпечке в печи и жарке на гриле.

Кроме того, в известных способах микрокапсулирования жирных кислот капсулирование жиров чаще всего осуществляется путем введения стабилизирующих или эмульгирующих агентов.

#### **Краткое описание изобретения**

Настоящее изобретение определено в независимых пунктах формулы изобретения. Некоторые варианты реализации определены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Согласно первому аспекту, настоящее изобретение относится к пищевому жировому компоненту, способному предотвращать окисление жирных кислот и улучшать внешний вид и/или сочность и/или питательные свойства продукта, содержащего указанный компонент, содержащий от 10 до 70 мас.% жира, от 1 до 40 мас.% белка и от 10 до 70 мас.% добавленного биоматериала на основе углеводов, и имеющий влажность от 0,1 до 15 мас.%, характеризующемуся тем, что указанный пищевой жировой компонент получен способом, включающим следующие стадии:

- 1) добавление жировой фазы и соли в воду с образованием смеси "масло в воде";
- 2) добавление белка к смеси "масло в воде" и гомогенизацию смеси;
- 3) добавление к смеси биоматериала на основе углеводов, отличного от основного источника белка; и

4) обезвоживание образованной гомогенизированной смеси или суспензии.

Согласно второму аспекту, настоящее изобретение относится к пищевому продукту, в котором вышеописанный пищевой жировой компонент применяют для одновременного улучшения питательных свойств и органолептических свойств, таких как сочность и внешний вид.

Согласно третьему аспекту, настоящее изобретение относится к способу получения вышеописанного пищевого жирового компонента, включающему следующие стадии:

- 1) добавление жировой фазы и соли в воду с образованием смеси "масло в воде";
- 2) добавление белка к смеси "масло в воде" и гомогенизацию смеси;
- 3) добавление к смеси биоматериала на основе углеводов, отличного от основного источника белка; и
- 4) обезвоживание образованной гомогенизированной смеси или суспензии.

Способ согласно настоящему изобретению и компонент, полученный согласно указанному способу, обеспечивают защиту растворимых жиров от окисления. Согласно настоящему изобретению в основе защиты жирных кислот от окисления лежит физический барьер и антиокислители, факультативно содержащиеся в ингредиентах. Способ согласно настоящему изобретению обеспечивает возможность сохранения питательного качества растворимых жиров, а также предотвращение первичного окисления и, следовательно, предпочтительное улучшение качества жирных кислот в продуктах по сравнению с обычными продуктами для перорального употребления, содержащими растворимый жир.

Благодаря применению настоящего изобретения можно сохранять содержание жира в компоненте или продукте в ходе кулинарной обработки, что улучшает как полезность для здоровья, так и органолептические свойства продукта. Настоящее изобретение обеспечивает возможность регулирования количества полезных для здоровья жирных кислот, а также улучшения профиля жирных кислот в продукте без придания ощущения жирности во рту.

В основе настоящего изобретения лежит идея, что после введения белка и биоматериала (факультативно также введения электролита) в смесь типа масло-в-воде жирные кислоты, содержащиеся в жире, связываются при помощи механической обработки и при участии белков в небольшие частицы, причем белки и активные цепи их аминокислот, благодаря их сродству и в некоторой степени благодаря межмолекулярным связям, располагаются на поверхности частиц. Также в смесь можно вводить другие биоматериалы, после чего смесь обезвоживают с получением готового пищевого жирового компонента. Таким образом, масло и жирные кислоты превращаются в стабильные защищенные структуры, т.е. жир остается в продукте, не отделяясь и не вызывая неприятного ощущения во рту. При уменьшении содержания воды в результате обезвоживания улучшается сохранность и одновременно может быть уменьшено окисление жиров.

Настоящее изобретение обеспечивает несколько преимуществ. Во-первых, настоящее изобретение способствует промышленному производству и обеспечивает дополнительное и новое значение применению растворимых жиров в промышленных способах и, в сочетании с применением продуктов, содержащих компонент согласно настоящему изобретению, улучшает сохранность и удовлетворительность продукта.

Одновременно с улучшением питательного профиля продукта, компонент согласно настоящему изобретению обеспечивает возможность придания продукту сочности, а также может быть улучшена сохранность продукта, в частности, сохранность в свежем виде. Благодаря введению в смесь на стадии получения компонента злаковой муки, крупки или хлопьев (таких как пшеница, ячмень, рожь, овес, спельта, просо, кукуруза, рис или сорго); псевдозлаковой муки, крупки или хлопьев (таких как греча, амарант или киноа); бобовых (соя, горох, нут, бобы, чечевица, люпин); кормовых бобов или источников белка животного происхождения (насекомые, морепродукты, хордовые, млекопитающие, грибы, водоросли, плесени), также может быть улучшена питательная ценность продуктов, обычно не содержащих питательно ценных компонентов, таких как волокна или достаточное количество белка.

Кроме свойств питательности и сохранности, также будут лучше сохраняться органолептические свойства продуктов, полученных при помощи способа согласно настоящему изобретению. Полученные продукты могут быть более сочными, благодаря чему продукты будут не так быстро высыхать при хранении. Кроме того, их внешний вид после выпечки будет более привлекательным и поджаристыми. Благодаря сочности, вкус также улучшается по сравнению с традиционными продуктами, а также возрастает ощущение насыщения, обеспечиваемое продуктами. В продукте, компонент приобретает желаемые свойства, особенно при производстве готового продукта, и в сочетании с кулинарной обработкой или нагреванием.

В реакции Майяра аминокислоты белков взаимодействуют с углеводами при высокой температуре, с образованием различных красящих и вкусоароматических соединений, которые обеспечивают характерный цвет, вкус и запах выпечки. В частности, когда компонент содержит биоматериал на основе углеводов, обеспечиваются более привлекательные свойства при выпечке готового продукта благодаря реакции Майяра, по сравнению с теми продуктами, в которых не протекает реакция Майяра в такой же мере.

Путем введения компонента, например, в различные типы слоеного теста на жировой основе, получают сочные, высококачественные, более прочные продукты, обладающие более привлекательными органолептическими свойствами. Аналогично, увеличение времени сохранности сочности, и срока хране-

ния в целом, можно наблюдать для другой выпечки. Кроме выпечки, пищевой жировой компонент также подходит для других пищевых продуктов, таких как мясные продукты.

Другие характерные признаки, получаемые благодаря компоненту согласно настоящему изобретению, включают также улучшение способности связывать воду в продуктах во время выпекания, благодаря чему уменьшается потеря массы. Например, можно получить уменьшение на 2-20% потери массы продуктов, изготовленных из мясных ингредиентов, по сравнению с обычной ситуацией. Кроме того, благодаря применению настоящего изобретения продукты лучше сохраняют свою форму, и улучшается удобство обращения с ними, поскольку компонент согласно настоящему изобретению, содержащийся в продукте, увеличивает его эластичность. Внешний вид продукта становится более привлекательным, поскольку компонент обеспечивает различные продукты тепловой обработки, с более темноокрашенной поджаренной поверхностью и легче получаемым выдержанным и изысканным внешним видом.

Продукты с использованием компонента согласно настоящему изобретению в целом лучше переносят хранение, обращение, выпекание и нагревание, чем продукты, в которых масло, жиры или другие ингредиенты компонента согласно настоящему изобретению добавлены по отдельности на стадии получения продукта.

### **Варианты реализации**

Настоящее изобретение относится к пищевому жировому компоненту, способному предотвращать окисление жирных кислот, и благодаря этому улучшать питательные и органолептические свойства продукта.

Обычно этот пищевой жировой компонент содержит от 10 до 70 мас.% жира, от 10 до 70 мас.% биоматериала и от 1 до 40 мас.%, предпочтительно от 1 до 30 мас.% белка. Кроме того, компонент содержит воду и, факультативно, электролит. В качестве электролитов можно применять, например, соли. Вода может находиться в форме чистой воды или какой-либо водной жидкости. Молоко и овощные и фруктовые соки представляют собой типичные жидкости, подходящие для данного применения.

Согласно предпочтительному варианту реализации содержание влаги в готовом пищевом жировом компоненте обычно составляет от 0,1 до 15 мас.%. Соответствующее содержание влаги может оказывать уменьшающее действие на окисление жирных кислот. Кроме того, его преимущества включают, например, отсутствие образования пыли и текучесть пищевого жирового компонента в ходе применения.

В качестве биоматериала при получении пищевого жирового компонента обычно применяют материал, содержащий углеводы, а также биоматериал, содержащий белки и жиры. Например, можно упомянуть злаковую муку, крупку или хлопья (такие как пшеница, ячмень, рожь, овес, спельта, просо, кукуруза, рис или сорго); псевдозлаковую муку, крупку или хлопья (такие как греча, амарант или киноа); бобовых (соя, горох, нут, бобы, чечевица, люпин); или кормовые бобы. Ингредиенты компонента образуют эмульсию типа масло-в-воде, в которой белки и биоматериал образуют, в результате интенсивной гомогенизации, стабильную структуру на поверхностях раздела эмульсии. Путем обезвоживания эмульсии получают порошкообразный твердый материал.

Любой жир, который, по меньшей мере после нагревания, является маслоподобным, подходит в качестве жира для применения в настоящем изобретении. Действительно, различные жиры или липидные соединения можно применять для получения компонента согласно настоящему изобретению, т.е. благодаря способу согласно настоящему изобретению можно создавать различные профили жиров для различных перорально употребляемых жиросодержащих биосвязующих. В качестве жира обычно применяют растительный жир или масло, такие как рапсовое или пальмовое масло, масло ши, или комбинации указанных вариантов. Особенно полезными могут быть омега-жирные кислоты.

Источники белка, применяемые в настоящем изобретении, не ограничены. В настоящем изобретении можно применять любой белок, получаемый из живых организмов (такой как мука, крупка или хлопья). Согласно предпочтительному варианту реализации, капсулирование жира осуществляют без добавления стабилизирующих или эмульгирующих агентов, в отличие от нескольких запатентованных ранее способов микрокапсулирования жирных кислот. Сам применяемый источник белка предпочтительно служит эмульгатором, как например, в случае яиц. Согласно предпочтительному варианту реализации, применяемый белок представляет собой белок, содержащийся в яйце, такой как авидин, овальбумин, кональбумин или лизоцим, или соевый белок, или несколько указанных вариантов одновременно.

Согласно одному из вариантов реализации, также можно применять отдельный эмульгатор. При получении веганских продуктов можно применять, например, лецитин.

Согласно предпочтительному варианту реализации, биоматериал и белок, содержащийся в пищевом жировом компоненте, специально получены из различных источников. Согласно одному из вариантов реализации, биоматериал может также содержать белок и жир, но в данном случае также предпочтительно также применять другой дополнительный источник белка.

Согласно предпочтительному варианту реализации, биоматериал, отличный от основного источника белка, представляет собой материал на основе углеводов.

Согласно предпочтительному варианту реализации, жир, содержащийся в пищевом жировом компоненте, содержит антиокислители. Однако можно вводить антиокислители дополнительно, также как и другие препятствующие окислению добавки. В качестве добавок можно применять некоторые витамины

и микроэлементы, такие как, например, витамин Е или С, селен или L-винная кислота.

Настоящее изобретение также относится к продукту, в котором применяют пищевой жировой компонент согласно настоящему изобретению. Продукт обычно представляет собой пищевой или косметический продукт, или лекарственное средство. Пищевой жировой компонент можно вводить в смесь или можно применять для частичной или полной замены обычно применяемого жирового, белкового ингредиента или ингредиента на основе углеводов. Пищевой жировой компонент согласно настоящему изобретению можно также применять в качестве независимого ингредиента для вышеуказанных применений, например, при панировке или ароматизации пищевых продуктов.

Согласно одному из вариантов реализации, пищевой жировой компонент согласно настоящему изобретению содержит всего от 1 до 90 мас.% жира, белка и биоматериала. Обычно продукт содержит масла и биоматериала по 10-70 мас.%, предпочтительно 10-60 мас.% и белка 2-60 мас.%, предпочтительно 2-50 мас.%. Количество белка влияет, помимо ощущения во рту, вкуса и питательных характеристик, в числе прочего также и на цвет продукта при обжаривании. Цвет при обжаривании становится более интенсивным при увеличении количества белка.

Согласно предпочтительному варианту реализации, применение продукта согласно настоящему изобретению включает выпекание или нагревание продукта таким образом, чтобы обеспечить протекание реакции Майяра.

Согласно одному из вариантов реализации, пищевой жировой компонент или продукт согласно настоящему изобретению можно применять в качестве несущего связующего для различных ингредиентов.

В способе согласно настоящему изобретению жировую фазу и соль добавляют к воде при содержании воды от 20 до 80 мас.%, предпочтительно от 30 до 70 мас.%, и полученную смесь перемешивают при температуре ниже 60°C, предпочтительно ниже 50°C, в течение менее 10 мин. Самое позднее, в результате указанного нагревания применяемый жир превращается в маслоподобную форму и образуется смесь типа масло-в-воде, в которой жирные кислоты диспергированы в водной фазе. К смеси добавляют белок и продолжают механическое перемешивание. На последней стадии применяют интенсивную гомогенизирующую обработку в течение менее 10 мин, предпочтительно менее 3 мин, до превращения смеси в однородную фазу или фазы. Белок вводят при температуре ниже 100°C, предпочтительно от 0 до 70°C, в зависимости от источника белка. При необходимости, в смесь можно дополнительно вводить электролит, обычно соль. Указанная фаза/указанные фазы составляют первую часть пищевого жирового компонента согласно настоящему изобретению. Гомогенизацию смеси осуществляют при помощи хорошо известного механического способа, совместимого с вязкостью выбранной смеси. Предпочтительно, гомогенизацию проводят при помощи механических режущих лезвий.

На следующей стадии смесь объединяют с другим биоматериалом, из которого получен пищевой жировой компонент согласно настоящему изобретению. Объединение осуществляют при помощи общеизвестных видов механической обработки, таких как измельчение, смешивание, обработка под высоким давлением, режущая обработка или комбинация указанных вариантов. Биоматериал должен быть гигиенически чистым и удовлетворять требованиям общепринятых стандартов. В конечном итоге получают однородную массу, смесь или суспензию.

Согласно одному из вариантов реализации, полученную массу, смесь или суспензию обезвоживают при помощи общеизвестных и приемлемых способов переработки (например, высушивание замораживанием или высушивание в вакууме), предпочтительно, при помощи тепловой обработки. Тепловую обработку обычно проводят при температуре ниже 250°C в течение менее 45 мин, в зависимости от вязкости смеси и объема обрабатываемой смеси. Согласно другой альтернативе, полученную массу, смесь или суспензию обезвоживают при температуре менее 100°C, в течение более продолжительного времени (от 5 до 48 ч), например, время обезвоживания составляет примерно 24 ч. Обезвоживание позволяет уменьшить количество воды в продукте, благодаря чему улучшается сохранность продукта. Обычно влажность, т.е. содержание воды в обезвоженном продукте, составляет примерно от 0,1 до 15 мас.%, в зависимости от условий сушки. В результате обработки физические, химические и/или органолептические свойства готового продукта могут изменяться в соответствии с давлением и температурой, применяемыми в указанном способе.

Согласно предпочтительному варианту реализации, полученную массу, смесь или суспензию обезвоживают в виде тонкого слоя, в частности, с использованием тепловой обработки. Толщина обезвоживаемого слоя предпочтительно составляет менее 10 мм, например, примерно от 2 до 8 мм, предпочтительно примерно от 5 до 6 мм.

Согласно одному из вариантов реализации, обезвоживание осуществляют путем высушивания массы, смеси или суспензии, например, путем высушивания замораживанием, высушивания в вакууме или тепловой обработки при низких температурах.

Согласно другому варианту реализации, обезвоживание осуществляют путем выпекания массы, смеси или суспензии посредством тепловой обработки.

В ходе получения возможно регулирование величины рН. Поскольку рН имеет большое значение с точки зрения функционирования белков, его можно применять для влияния на поведение белков. При предпочтительном рН функциональная способность белков наибольшая, благодаря чему они эффективно

связывают жирные кислоты в малые частицы, предотвращая их окисление. Таким образом, регулирование рН обеспечивает возможность влияния на степень окисления жирных кислот, и вследствие этого на питательный профиль продукта. Для большинства белков предпочтительная функциональная величина рН составляет приблизительно от 7 до 8.

Как указано выше, согласно одному из вариантов реализации, в продукт можно вводить различные дополнительные компоненты, такие как антиокислители и витамины (токоферолы, витамины А, D, Е). Дополнительные компоненты могут представлять собой компоненты, улучшающие качество продукта или его полезность для здоровья. Возможные вводимые ингредиенты включают также различные специи, ароматизаторы или вкусоароматические добавки. Компоненты, вводимые на стадии смешивания, могут также представлять собой компоненты, химически реагирующие с аминокислотами, образующие физико-химические связи или связи на основе близкодействующих сил (Ван-дер-Ваальса).

Согласно предпочтительному варианту реализации, компоненты, факультативно вводимые в смесь на стадии смешивания, являются жирорастворимыми.

Следующие неограничительные примеры представляют применения технологии согласно настоящему изобретению.

### Примеры

#### Пример 1.

Получение пищевого жирового компонента согласно настоящему изобретению.

В способе согласно настоящему изобретению в воду добавляли 40 мас.% рапсового масла и 0,5 мас.% соли. Полученную смесь перемешивали при температуре 30°C. К смеси масла в воде добавляли 30 мас.% яйца и применяли интенсивное механическое перемешивание до получения однородной смеси. Гомогенизированную смесь смешивали с крахмалом, после чего полученную массу нагревали примерно при 60°C в течение примерно 24 ч до достижения желаемой степени высушивания массы.

#### Пример 2.

Применение компонента согласно настоящему изобретению в продукте.

Компонент, полученный в описанном способе, добавляли к котлете из мясного фарша, и наблюдали за окислением путем измерения пероксидных чисел в образцах, сравнивая обычную котлету из мясного фарша с котлетами с добавлением компонента согласно настоящему изобретению в количестве 10 и 20 мас.% соответственно. Котлеты из мясного фарша жарили на гриле, снабженном инфракрасным нагревателем. По данным об окислении, котлета, содержащая 10 мас.% компонента, окислилась на 100% меньше, и котлета, содержащая 20 мас.% компонента, окислилась на 57% меньше, по сравнению с эталонным образцом.

Влияние компонента на свежесть хлебного рулета изучали путем добавления примерно 15% компонента в тесто для рулета, и сравнения с традиционным хлебным рулетом. 80% дегустаторов отметили, что содержащий компонент хлебный рулет мягче, чем традиционный хлебный рулет, после двух суток хранения при комнатной температуре.

В двух органолептических оценках (табл. 1) котлет из мясного фарша, содержащих 10 мас.% введенного жирового компонента (OFA) был обнаружен на 20-60% лучший внешний вид и на 23-76% лучшая сочность, чем для традиционных котлет (контроль I). Также было обнаружено, что котлета с 10 мас.% компонента (OFA) имеет на 14-30% лучшую текстуру, чем контроль II (те же ингредиенты, что и в компоненте, но введенные по отдельности). В органолептических испытаниях введение соответствующих материалов компонента по отдельности привело к возникновению жирного вкуса и ощущения во рту, и к появлению послевкусия в виде жирной пленки во рту. В испытаниях использовали котлеты из мясного фарша, поскольку они подвергались температурному воздействию и давлению, создаваемому пластинами гриля с обеих сторон, что делает жарку на гриле особенно неблагоприятной с точки зрения окисления.

Таблица 1

Результаты органолептической оценки котлет из мясного фарша					
Органолептическая оценка I	Внешний вид	Вкус и запах	Текстура	Вкус	Сочность
Контроль I	3,13	3,31	3	3,31	2,21
Контроль II	3,48	3,16	2,75	2,88	3,19
OFA 10 %	3,75	3,5	3,13	3,13	3,88
Органолептическая оценка II	Внешний вид	Вкус и запах	Текстура	Вкус	Сочность
Контроль I	2,35	2,85	2,95	2,55	2,8
Контроль II	3,2	3,05	2,75	3,1	2,95
OFA 10 %	3,75	3,45	3,85	3,8	3,45

При спектрофотометрическом анализе цвета было обнаружено, что цвет котлеты из мясного фарша, содержащей 10% компонента, на 17% темнее и на 29% краснее, чем цвет обычной котлеты.

### Промышленное применение

Настоящее изобретение в целом можно применять для получения пищевого жирового компонента и продукта согласно настоящему изобретению.

В частности, настоящее изобретение подходит для предотвращения окисления ненасыщенных жирных кислот в ходе обработки и хранения продуктов. Так, пищевой жировой компонент в целом подходит для применения при производстве пищевых продуктов, благодаря чему улучшаются их органолептические свойства и полезность для здоровья.

Как практические примеры в пищевой промышленности можно отметить следующие применения: смеси для заправки, фаршировка, различные переработанные продукты, жидкости, соусы и пища, содержащая жир и крахмал в качестве ингредиентов. Примеры применений включают улучшение сочности и сохранности различных типов слоеного теста на основе жиров, сочности и жирового профиля котлет из мясного фарша, текстуры и ощущения во рту шоколадной массы, и вкуса и сочности содержащей мясо и рис начинки для мясных пирожков.

Кроме пищевой промышленности, настоящее изобретение также можно применять, например, в фармацевтических и косметических составах.

### Список цитируемых публикаций

#### Патентная литература.

WO 2016133411 (A1);

RU 2557526 (C1);

CN 102742674 (A);

FI 119751.

#### Прочая литература.

Carneiro HCF, Tonon RV, Grosso CRF, Hubinger MD. Encapsulation efficiency and oxidative stability of flaxseed oil microencapsulated by spray drying using different combinations of wall materials. *J Food Eng* 2013, 115, 4, 443-451.

Csallany A Saari, Han I, Shoeman DW, Chen C, Yuan J. 4-Hydroxynonenal (HNE), a toxic aldehyde in French fries from fast food restaurants. *J Am Oil Chem Soc*, 2015, 92, 10, 1413-1419, Springer.

Frankel EN. *Lipid Oxidation*. 2012. 2. edition. Woolhead Publishing Limited, UK. 488 s.

Jimenez M, Garcia HS, Beristain CI. Spray-drying microencapsulation and oxidative stability of conjugated linoleic acid. *Eur Food Res Tech*, 2004, 219, 6, 588-592.

Kagami Y, Sugimura S, Fujishima N, Matsuda K, Kometani T, Matsumura, Y. Oxidative stability, structure and physical characteristics of microcapsules formed by spray drying of fish oil with protein and dextrin wall materials. *J Food Sci*, 2003, 68, 2248-2255.

Laine P, Toppinen E, Kivelä R, Taavitsainen VM, Knuutila O, Sontag-Strohm T, Jouppila K, Loponen J. Emulsion preparation with modified oat bran: Optimization of the emulsification process for microencapsulation purposes. *J Food Eng*. 2011, 104, 4, 538-547.

Li D, Saldeen T, Romeo F, Mehta JL. Relative effects of  $\alpha$ - and  $\gamma$ -tocopherol on low-density lipoprotein oxidation and superoxide dismutase and nitric oxide synthase activity and protein expression in rats. *J. Cardiovasc.Pharmacol.Ther.*, 1999, 4, 4, 219-226, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA.

Saldeen T, Li D, Mehta JL. Differential effects of  $\alpha$ - and  $\gamma$ -tocopherol on low-density lipoprotein oxidation, superoxide activity, platelet aggregation and arterial thrombogenesis. *J Am Coll Cardiol.*, 1999, 34, 4, 1208-1215.

Santipanichwong R, Suphantharika M. Influence of different  $\beta$ -glucans on the physical and rheological properties of egg yolk stabilized oil-in-water emulsions. *Food Hydrocoll*, 2009, 23, 5, 1279-1287

Shahidi H, Han XQ. Encapsulation of food ingredients. *Crit.Rev.Food Sci.Nutr.*, 1993, 33, 6, 501-547, Taylor & Francis.

U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. 2015.

Velasco J, Holgado F, Dobarganes C, Márquez-Ruiz G. Influence of relative humidity on oxidation of the free and encapsulated oil fractions in freeze-dried microencapsulated oils. *Food Res Int*, 2009, 42, 10, 1492-1500.

Wasowicz E, Gramza A, Hes M. Oxidation of lipids. *Pol J Food Nutr Sci*. 2004 vol 13/54 SI 1 s. 87-100.

Watanabe Y, Fang X, Minemoto Y, Adachi S, Matsuno R. Suppressive Effect of Saturated Acyl L-Ascorbate on the Oxidation of Linoleic Acid Encapsulated with Maltodextrin or Gum Arabic by Spray-Drying. *J Agr Food Chem* 2002 50 (14), 3984-3987.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Пищевой жировой компонент, способный предотвращать окисление жирных кислот и улучшать внешний вид и/или сочность и/или питательные свойства продукта, содержащего указанный компонент, содержащий от 10 до 70 мас.% жира, от 1 до 40 мас.% белка и от 10 до 70 мас.% добавленного биоматериала на основе углеводов и имеющий влажность от 0,1 до 15 мас.%,

характеризующийся тем, что указанный пищевой жировой компонент получен способом, включающим следующие стадии:

- 1) добавление жировой фазы и соли в воду с образованием смеси "масло в воде",
- 2) добавление белка к смеси "масло в воде" и гомогенизацию смеси,
- 3) добавление к смеси биоматериала на основе углеводов, отличного от основного источника белка, и
- 4) обезвоживание образованной гомогенизированной смеси или суспензии.

2. Пищевой жировой компонент по п.1, дополнительно содержащий антиокислители или другие добавки, препятствующие окислению, такие как витамины или микроэлементы.

3. Пищевой жировой компонент по п.1 или 2, в котором жир представляет собой растительные масло или жир, такие как рапсовое или пальмовое масло, масло ши, или комбинацию двух или более из указанных жиров, и предпочтительно содержит антиокислители.

4. Пищевой жировой компонент по любому из пп.1-3, в котором белок представляет собой белок, полученный из живых организмов, предпочтительно некоторые из белков, содержащихся в яйце, таких как авидин, овальбумин, кональбумин или лизоцим, или соевый белок, или одновременно несколько из указанных белков.

5. Пищевой жировой компонент по любому из пп.1-4, в котором биоматериал представляет собой злаковую муку, крупку или хлопья, предпочтительно, пшеницы, ячменя, ржи, овса, спельты, проса, кукурузы, риса или сорго; псевдозлаковую муку, крупку или хлопья, предпочтительно, гречи, амаранта или киноа; бобовые, предпочтительно, сою, горох, нут, бобы, чечевицу или люпин.

6. Пищевой продукт, содержащий пищевой жировой компонент по любому из пп.1-5.

7. Продукт по п.6, содержащий от 1 до 80 мас.% жира, предпочтительно от 1 до 30 мас.% белка и от 35 до 70 мас.% биоматериала на основе углеводов.

8. Применение пищевого жирового компонента по любому из пп.1-5 в качестве несущего связующего в пищевом, фармацевтическом или косметическом составе.

9. Способ получения пищевого жирового компонента по любому из пп.1-5, включающий следующие стадии:

- 1) добавление жировой фазы и соли в воду с образованием смеси "масло в воде",
- 2) добавление белка к смеси "масло в воде" и гомогенизацию смеси,
- 3) добавление к смеси биоматериала на основе углеводов, отличного от основного источника белка, и
- 4) обезвоживание образованной гомогенизированной смеси или суспензии.

10. Способ по п.9, в котором на первой стадии получают водно-жировую смесь с содержанием воды от 20 до 80 мас.%, предпочтительно от 30 до 70 мас.%, в котором водно-жировую смесь, полученную при смешивании, перемешивают при температуре ниже 60°C.

11. Способ по п.9 или 10, в котором белок вводят в водно-жировую смесь, полученную при смешивании, при температуре ниже 100°C, предпочтительно от 0 до 70°C.

12. Способ по любому из пп.9-11, в котором полученную гомогенизированную смесь или суспензию обезвоживают путем тепловой обработки.

