

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **030674**(13) **B1**

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

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2018.09.28**

**(21)** Номер заявки  
**201691209**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2014.11.03**

**(51)** Int. Cl. *A23L 1/308* (2006.01)  
*A23L 1/48* (2006.01)  
*A23D 7/005* (2006.01)  
*A23L 1/24* (2006.01)

---

**(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭМУЛЬСИИ МАСЛО-В-ВОДЕ**

---

**(31)** 13196457.9

**(32)** 2013.12.10

**(33)** EP

**(43)** 2016.12.30

**(86)** PCT/EP2014/073515

**(87)** WO 2015/086223 2015.06.18

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)**

**(72)** Изобретатель:  
**Бауман Тьерк, Ван Гастел Хюбертус  
Корнелис, Хаусер Астрид (NL)**

**(74)** Представитель:  
**Воробьев В.А., Фелицына С.Б. (RU)**

**(56)** WO-A1-2005039316  
WO-A2-2013109721  
US-A-5011701  
US-A1-2010291280  
US-A1-2010233342  
WO-A1-2013092086

**(57)** Задачей настоящего изобретения является обеспечение способа приготовления эмульсии масло-в-воде, такой как майонез, имеющей сниженное содержание масла. Такая эмульсия со сниженным содержанием масла, тем не менее, обладает теми же свойствами, что и варианты с более высоким содержанием масла. Эту задачу решают посредством способа, в котором дисперсию целлюлозных волокон нагревают перед смешиванием с другими ингредиентами эмульсии. Либо такую дисперсию целлюлозных волокон гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления при относительно высоком давлении, либо итоговую эмульсию, содержащую дисперсию целлюлозных волокон, гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления при относительно высоком давлении.

**030674 B1**

**030674 B1**

Изобретение относится к способу приготовления эмульсии масло-в-воде, а также к упакованной эмульсии масло-в-воде, приготовленной этим способом.

#### **Предпосылки создания изобретения**

Традиционно майонезы имеют содержание масла примерно 75-80 мас.%. В наши дни потребители стараются снизить потребление калорий с пищей, которую они потребляют, поэтому производители майонеза поставляют майонез с низким содержанием масла. Эти эмульсии масло-в-воде со сниженным содержанием жира не являются настолько стабильными, как майонезы с высоким содержанием жира, таким образом, как правило, эти эмульсии стабилизируют с применением загустителей, таких как крахмал, камеди и целлюлозные волокна. Чтобы свести к минимуму применение сырьевых материалов, производители стараются снизить добавление этих стабилизаторов, однако, без нарушения стабильности эмульсии.

WO 2012/104398 A1 относится к способу приготовления эмульсии масло-в-воде.

WO 2008/0062057 A1 относится к съедобному заменителю химически модифицированного крахмала.

WO 2005/039316 A1 относится к съедобной эмульсии, содержащей молочную основу и волокна. В этой ссылке ничего не говорится о нагревании дисперсии целлюлозных волокон, в которой концентрация масла составляет максимально 1 мас.%.  
WO 2012/046072 A1 относится к съедобным эмульсиям, и к способу приготовления этих эмульсий.

WO 2013/109721 A2 относится к способу получения цитрусового волокна из цитрусовой кожуры, который может включать такие этапы, как нагревание и гомогенизация цитрусовой кожуры. Эта ссылка ничего не говорит о нагревании дисперсии целлюлозного волокна перед смешиванием с ингредиентами эмульсии масло-в-воде для приготовления эмульсии масло-в-воде.

US 5,011,701 относится к низкокалорийным по существу не содержащим жира продуктам питания, таким как вязкие или текучие заправки для салатов. Продукты содержат микрокристаллическую целлюлозу, которую подвергли предварительной обработке для фрагментации целлюлозы.

#### **Краткое изложение сути изобретения**

Среди потребителей имеется потребность в заправках для салата типа майонеза с низким содержанием жира, которые являются стабильными и обладают схожими свойствами с необезжиренным майонезом. Таким образом, в пищевой промышленности имеется потребность в ингредиентах для приготовления эмульсий масло-в-воде с низким содержанием жира и масла, и в способе приготовления такой эмульсии. Такие ингредиенты и способ должны быть способны стабилизировать эмульсию в течение срока годности в несколько месяцев, обеспечивать хороший сенсорный профиль в отношении вязкости, клейкости и кремообразной консистенции, и позволять снижать уровень масла в эмульсиях. Кроме того, потребители все больше требуют от производителей продуктов питания поставок продуктов, содержащих только натуральные ингредиенты, и не содержащих ингредиенты, которые могут считаться искусственными.

Эти задачи решаются посредством способа приготовления съедобной эмульсии масло-в-воде, содержащей целлюлозные волокна. Эти целлюлозные волокна нагревают в воде, а затем эту дисперсию целлюлозных волокон подвергают обработке гомогенизацией под высоким давлением, при относительно высоком давлении. Дисперсию целлюлозных волокон можно смешивать с другими ингредиентами съедобной эмульсии до или после этапа гомогенизации при высоком давлении для получения съедобной эмульсии. В случае, когда дисперсию целлюлозных волокон гомогенизируют при относительно высоком давлении, перед смешиванием с другими ингредиентами, итоговую эмульсию готовят путем гомогенизации эмульсии при относительно низкой скорости сдвига.

Это нагревание целлюлозных волокон и гомогенизация при относительно высоком давлении имеют то преимущество, что можно приготовить эмульсию масло-в-воде, которая имеет пониженное содержание масла, но обладает свойствами эмульсии с высоким содержанием масла. Целлюлозные волокна активируют на этапе нагревания. Только один этап гомогенизации при высоком давлении необходим для приготовления эмульсии масло-в-воде с необходимыми свойствами, и нет необходимости в трудных или продолжительных промежуточных этапах для приготовления промежуточных фаз готовой эмульсии.

Соответственно, в первом аспекте настоящее изобретение относится к способу приготовления эмульсии масло-в-воде, включающему этапы:

(а) получения водной дисперсии целлюлозных волокон, включающих цитрусовые волокна или волокна плодов томата в концентрации в диапазоне от 1 до 5 мас.%, где концентрация масла составляет максимум 1 мас.%, и где дисперсию подвергают процессу нагревания при температуре по меньшей мере 30°C;

(б) необязательной гомогенизации дисперсии с этапа (а) в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар;

(с) смешивания дисперсии с этапа (а), или в случае выполнения этапа (б), дисперсии с этапа (б), с 20-80 мас.% воды, 5-70 мас.% масла, 0,1-5 мас.% одной или нескольких пищевых кислот, и 0-10 мас.% сухого вещества из других съедобных ингредиентов, для приготовления предварительной эмульсии со значением pH в диапазоне от 2 до 5; и

(d) гомогенизации смеси с этапа (c) для получения эмульсии, имеющей капельки масла со средне-взвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 микрометров, а в случае объединения смеси с этапа (a) с другими ингредиентами эмульсии с этапа (c), без выполнения этапа (b), проведения гомогенизации в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к упакованной композиции в форме эмульсии масло-в-воде, полученной способом в соответствии с первым аспектом изобретения.

#### Подробное описание

Все проценты, если не указано иное, означают массовые проценты (мас.%). В контексте настоящего изобретения средний диаметр капельки, как правило, выражают в виде значения D<sub>3,3</sub>, которое является средневзвешенным по объему средним геометрическим размером капельки.

В первом аспекте настоящее изобретение относится к способу приготовления эмульсии масло-в-воде, включающему этапы:

(a) получения водной дисперсии целлюлозных волокон, включающих цитрусовые волокна или волокна плодов томата в концентрации в диапазоне от 1 до 5 мас.%, где концентрация масла составляет максимум 1 мас.%, и где дисперсию подвергают процессу нагревания при температуре по меньшей мере 30°C;

(b) необязательной гомогенизации дисперсии с этапа (a) в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар;

(c) смешивания дисперсии с этапа (a), или в случае выполнения этапа (b), дисперсии с этапа (b), с 20-80 мас.% воды, 5-70 мас.% масла, 0,1-5 мас.% одной или нескольких пищевых кислот, и 0-10 мас.% сухого вещества из других съедобных ингредиентов, для приготовления предварительной эмульсии со значением pH в диапазоне от 2 до 5; и

(d) гомогенизации смеси с этапа (c) для получения эмульсии, имеющей капельки масла со средне-взвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 мкм, а в случае объединения смеси с этапа (a) с другими ингредиентами эмульсии с этапа (c), без выполнения этапа (b), проведения гомогенизации в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар.

В этом способе либо дисперсию с этапа (a) гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар на этапе (b), перед смешиванием с другими ингредиентами эмульсии на этапе (c), либо смесь с этапа (c) гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар. Гомогенизация при высоком давлении приводит к хорошей активации целлюлозных волокон, и в комбинации с нагреванием целлюлозных волокон получают целлюлозные волокна, обладающие хорошей способностью к связыванию воды. Вследствие этого они обладают сильным загущающим и стабилизирующим эффектом в отношении эмульсии, что приводит к снижению содержания масла в эмульсии. Это не только является благоприятным для содержания калорий в эмульсии, которое снижается. Эмульсия также является более устойчивой, поскольку требуется меньше масла, полученного из растительных материалов. Кроме того, целлюлозные волокна являются натуральными материалами, таким образом, эмульсия содержит натуральные ингредиенты, а не ингредиенты, которые могут считаться искусственными.

Таким образом, настоящее изобретение предпочтительно относится к способу приготовления эмульсии масло-в-воде, включающему этапы:

(a) получения водной дисперсии целлюлозных волокон, включающих цитрусовые волокна или волокна плодов томата в концентрации в диапазоне от 1 до 5 мас.%, где концентрация масла составляет максимум 1 мас.%, и где дисперсию подвергают процессу нагревания при температуре по меньшей мере 30°C;

(b) гомогенизации дисперсии с этапа (a) в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар;

(c) смешивания дисперсии с этапа (a) с 20-80 мас.% воды, 5-70 мас.% масла, 0,1-5 мас.% одной или нескольких пищевых кислот, и 0-10 мас.% сухого вещества из других съедобных ингредиентов, для приготовления предварительной эмульсии со значением pH в диапазоне от 2 до 5; и

(d) гомогенизации смеси с этапа (c) для получения эмульсии, имеющей капельки масла со средне-взвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 мкм.

В альтернативном варианте настоящее изобретение предпочтительно относится к способу приготовления эмульсии масло-в-воде, включающему этапы:

(a) получение водной дисперсии целлюлозных волокон, включающих цитрусовые волокна или волокна плодов томата в концентрации в диапазоне от 1 до 5 мас.%, где концентрация масла составляет максимум 1 мас.%, и где дисперсию подвергают процессу нагревания при температуре по меньшей мере 30°C;

(c) смешивания дисперсии с этапа (a) с 20-80 мас.% воды, 5-70 мас.% масла, 0,1-5 мас.% одной или нескольких пищевых кислот, и 0-10 мас.% сухого вещества из других съедобных ингредиентов, для приготовления предварительной эмульсии со значением pH в диапазоне от 2 до 5; и

(d) гомогенизации смеси с этапа (c) для получения эмульсии, имеющей капельки масла со средневзвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 микрон, в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар.

Предпочтительно эмульсия является съедобной эмульсией. Примеры эмульсий масло-в-воде, охватываемых настоящим изобретением, включают майонез, заправки для салатов и соусы. Предпочтительно эмульсия масло-в-воде является майонезом или соусом, наиболее предпочтительно майонезом.

Майонез общеизвестен как густой, сливочный соус, который можно применять в качестве заправки с другими продуктами питания. Майонез является стабильной эмульсией с непрерывной водной фазой из растительного масла, яичного желтка и либо уксуса, либо лимонного сока. Во многих странах термин "майонез" можно применять только в случае эмульсии, соответствующей "стандарту идентичности", который определяет состав майонеза. Например, стандарт идентичности может определять минимальный уровень масла и минимальное количество яичного желтка. Также майонезами могут считаться продукты, подобные майонезу, содержащие уровни масла ниже определенного в стандарте идентичности. Эти виды продуктов часто содержат загустители, такие как крахмал, для стабилизации водной фазы. Майонез может варьироваться по цвету, и обычно является белым, цвета сливок или бледно-желтым. Текстура может находиться в диапазоне от легкой сливочной до густой, и обычно майонез является вязким. В контексте настоящего изобретения "майонез" включает эмульсии с уровнями масла в диапазоне от 5 до 85% от массы продукта. Майонезы в контексте настоящего изобретения не обязательно должны соответствовать стандарту идентичности в какой-либо стране.

Термин "масло", как он применяется в настоящем изобретении, означает липиды, выбранные из триглицеридов, диглицеридов, моноглицеридов и их комбинаций. Масло может быть твердым или жидким при комнатной температуре. Предпочтительно масло в контексте настоящего изобретения содержит по меньшей мере 90 мас.% триглицеридов, более предпочтительно по меньшей мере 95 мас.%. Предпочтительно масло содержит менее 20 мас.% твердого масла при 20°C, предпочтительно меньше 10 мас.% твердого масла. Наиболее предпочтительно при 20°C масло не содержит твердого масла. Наиболее предпочтительно масло является жидким при 20°C. Предпочтительными маслами для применения в контексте настоящего изобретения являются съедобные масла, которые являются жидкими при 20°C, предпочтительно растительные масла, которые являются жидкими при 20°C. Предпочтительно масло включает подсолнечное масло, рапсовое масло, оливковое масло, соевое масло, и комбинации этих масел.

Целлюлозные волокна из настоящего изобретения являются не растворимыми в воде. Целлюлоза находится в растениях в качестве микрофибрилл, которые, как правило, имеют диаметр от 2 до 20 нм. Эти микрофибриллы образуют структурно прочную сеть в клеточных стенках растительных материалов. Целлюлоза является линейным полимером из  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-D-глюкопиранозных единиц. Целлюлозные молекулы, как правило, состоят из 2,000-14,000 таких единиц, и полностью не растворимы в обычных водных растворах. При диспергировании в водном растворе нерастворимые целлюлозные волокна, как правило, связывают значительные количества воды. Целлюлозные волокна могут содержать другие волокнистые компоненты, такие как гемицеллюлозы, пектины и лигнин.

Как правило, не растворимые в воде целлюлозные волокна из настоящего изобретения являются по существу или полностью недериватизированными. В соответствии с особо предпочтительным вариантом осуществления изобретения не растворимые в воде целлюлозные волокна являются натуральными целлюлозными волокнами, которые не были химически модифицированы. Предпочтительно целлюлозные волокна являются съедобными целлюлозными волокнами.

В отличие, например, от микрокристаллической целлюлозы, молекулы целлюлозы в представленных не растворимых в воде целлюлозных волокнах являются по существу не гидролизованными. Как правило, целлюлозные молекулы, содержащиеся в не растворимых в воде целлюлозных волокнах, применяемых в соответствии с настоящим изобретением, содержат по меньшей мере 1,000, предпочтительно по меньшей мере 2,000  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-D-глюкопиранозных единиц.

Предпочтительно на этапе (a) концентрация целлюлозного волокна находится в диапазоне от 2 до 5 мас.%, предпочтительно от 2,5 до 4,7 мас.%. Более предпочтительно на этапе (a) концентрация целлюлозного волокна находится в диапазоне от 2,5 до 4,5 мас.%, более предпочтительно от 3 до 4,5 мас.%. Предпочтительно концентрация целлюлозного волокна в эмульсии, приготовленной на этапе (d), находится в диапазоне от 0,5 до 4 мас.%, предпочтительно от 1 до 4 мас.%, предпочтительно от 1,5 до 4 мас.%, предпочтительно от 2 до 3,5 мас.%.

Не растворимые в воде целлюлозные волокна, полученные из фруктов, обеспечивают особо удовлетворительные результаты, хотя целлюлозные волокна могут также быть получены из овощей. Целлюлозные волокна включают цитрусовые волокна или волокна из плодов томата. Предпочтительно нерастворимые целлюлозные волокна являются не растворимыми в воде цитрусовыми волокнами. Наиболее предпочтительно не растворимые в воде цитрусовые волокна получают из альbedo и/или флаведо цитрусовых фруктов.

Подходящим коммерческим цитрусовым волокном является, например, Herbacel Type AQ Plus Type

N, от Herbafood Ingredients GmbH (Werder (Хафель), Германия). Эти цитрусовые волокна содержат не только целлюлозу, но также водорастворимые соединения (Food Technologie 03/00). Цитрусовое волокно содержит, например, гемицеллюлозы и пектин, в дополнение к целлюлозе (Food Ingredients and Analysis, May/June 2001).

Не растворимые в воде целлюлозные волокна, применяемые в эмульсии масло-в-воде из настоящего изобретения, как правило, имеют длину от 1 до 200 мкм. Предпочтительно целлюлозные волокна имеют среднюю длину в диапазоне от 5 до 100 мкм, более предпочтительно от 10 до 80 мкм.

Концентрация масла в смеси с этапа (а) составляет меньше 1 мас.%. Предпочтительно концентрация масла в смеси на этапе (а) составляет меньше 0,5 мас.%, предпочтительно меньше 0,2 мас.%, предпочтительно меньше 0,1 мас.%; предпочтительно, смесь на этапе (а), по существу, не содержит масла. Наиболее предпочтительно смесь на этапе (а) не содержит масла.

Оборудование, которое применяют на этапе (а) для нагревания дисперсии, может быть любым сосудом с перемешиванием, известным специалисту в данной области техники. Нагревание предпочтительно проводят с применением сосуда с рубашкой с горячей водой для нагревания содержимого сосуда, и предпочтительно с умеренным перемешиванием содержимого сосуда. В альтернативном варианте нагревание дисперсии можно осуществлять в непрерывном процессе, например, в пластинчатом теплообменнике.

Предпочтительно дисперсию с этапа (а) подвергают процессу нагревания при температуре в диапазоне от 30 до 99°C, предпочтительно от 35 до 99°C, предпочтительно от 40 до 99°C. Предпочтительно температура составляет максимально 96°C, более предпочтительно этап нагревания проводят при температуре в диапазоне от 50 до 95°C. Предпочтительно на этапе (а) нагревание проводят в течение периода в диапазоне от 1 до 20 мин, предпочтительно в диапазоне от 2 до 10 мин. Наиболее предпочтительно этап нагревания проводят в течение периода времени в диапазоне от 2 до 6 мин. Это означает, что дисперсию выдерживают при необходимой предпочтительной температуре, в течение необходимого предпочтительного периода времени. Предпочтительно этап нагревания проводят при атмосферном давлении. Не требуется снижения давления ниже атмосферного давления. Это экономит энергию по сравнению с процессом, где требуется давление ниже атмосферного давления.

Если проводят этап (b), то дисперсию с этапа (а) гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар, предпочтительно по меньшей мере 300 бар. Предпочтительно давление в этом случае составляет максимально 900 бар, более предпочтительно максимально 700 бар. Предпочтительно давление находится в диапазоне от 300 до 700 бар, более предпочтительно от 350 до 700 бар, более предпочтительно от 350 до 600 бар, более предпочтительно от 350 до 500 бар. Температура дисперсии с этапа (а) предпочтительно находится в диапазоне от 5 до 95°C, в случае необязательной гомогенизации на этапе (b).

На этапе (с) готовят предварительную эмульсию с непрерывной водной фазой, содержащую дисперсию с этапа (а), или в случае выполнения этапа (b), дисперсию с этапа (b), и воду, масло, одну или несколько пищевых кислот, предпочтительно съедобных кислот, и необязательно сухое вещество из других ингредиентов, предпочтительно съедобных ингредиентов. Эту предварительную эмульсию готовят с применением любого обычного способа для смешивания этих ингредиентов, известного специалисту в данной области техники. Предпочтительно смесь на этапе (с) готовят при низком или умеренном сдвиговом усилии. Предпочтительно смесь на этапе (с) не смешивают с применением оборудования с высоким сдвиговым усилием, предпочтительно смесь на этапе (с) не гомогенизируют с применением гомогенизатора высокого давления. Предпочтительно всю смесь на этапе (с) не пастеризуют или не стерилизуют.

Предпочтительно эмульсия, полученная на этапе (d), имеет pH в диапазоне от 2,5 до 5, предпочтительно от 3 до 4,5. Более предпочтительно эмульсия масло-в-воде имеет pH в диапазоне от 3 до 4,5, более предпочтительно от 3 до 4, и наиболее предпочтительно pH в диапазоне от 3,3 до 3,7. Одну или несколько пищевых кислот применяют для получения pH, соответствующего этим значениям. Для получения этого pH на этапе (d) смесь на этапе (с) предпочтительно содержит 0,05-1,0 мас.% пищевой кислоты, выбранной из уксусной кислоты, лимонной кислоты, молочной кислоты, фосфорной кислоты, и их комбинаций. Уксусная кислота может быть добавлена в качестве компонента уксуса, а лимонная кислота может быть добавлена в качестве компонента лимонного сока.

Смесь на этапе (с) необязательно содержит сухое вещество из съедобных ингредиентов. Предпочтительно смесь на этапе (с) содержит яичный желток, цельное яйцо или яичный желток, модифицированный ферментом, или их комбинации. Присутствие яичного желтка может быть благоприятным для вкуса, эмульгирования и/или стабильности капелек масла. Яичный желток является хорошим источником фосфолипидов, а они способствуют эмульгированию капелек масла в непрерывной водной фазе. Как правило, фосфолипиды представляют примерно 10% от сырой массы яичного желтка, что эквивалентно примерно 27% общих липидов яичного желтка. Главными компонентами лецитина яичного желтка являются фосфатидилхолин (ФХ, 80%) и фосфатидилэтаноламин (ФЭ, 12%). Лецитин яичного желтка также содержит лизофосфатидилхолин (ЛФХ), сфингомиелин (СМ), и нейтральные липиды в незначительных количествах. Общая концентрация яичного желтка в готовой эмульсии, полученной на этапе (d) (нативного или модифицированного ферментами) предпочтительно находится в диапазоне от 1 до 8 мас.%,

предпочтительно от 1 до 6 мас. %.

Яичный желток, модифицированный ферментом, означает яичный желток, обработанный ферментом фосфолипазой для разрушения одной или нескольких жирнокислотных цепей из молекул лецитина, главным образом из фосфатидилхолина и фосфатидилэтаноламина. Предпочтительно яичный желток обрабатывают ферментом фосфолипазой A2. Эмульгирующие свойства яичного желтка, модифицированного ферментом, можно улучшить посредством этого ферментативного процесса. В случае, если композиция содержит яичный желток, модифицированный ферментом, предпочтительно общая концентрация яичного желтка в готовой эмульсии, полученной на этапе (d), находится в диапазоне от 0,5 до 4 мас. %. Предпочтительно яичный желток, цельное яйцо или яичный желток, модифицированный ферментом, пастеризуют перед смешиванием с другими ингредиентами на этапе (c).

Концентрация масла в смеси на этапе (c) находится в диапазоне от 5 до 70 мас. %. Предпочтительно концентрация масла в эмульсии, приготовленной на этапе (d), находится в диапазоне от 10 до 65 мас. %, предпочтительно от 12 до 55 мас. %. Более предпочтительно концентрация масла находится в диапазоне от 12 до 45 мас. %, предпочтительно от 15 до 35 мас. % по массе эмульсии, приготовленной на этапе (d).

Отношение между дисперсией с этапа (a) и ингредиентами на этапе (c) зависит от концентрации ингредиентов в этих смесях и необходимых концентраций этих ингредиентов в эмульсии, приготовленной на этапе (d). Это отношение может определить специалист в данной области техники. Температура дисперсии с этапа (a) или необязательно с этапа (b) предпочтительно находится в диапазоне от 5 до 95°C перед смешиванием с другими ингредиентами на этапе (c). В случае, если смесь на этапе (c) содержит яичный желток или цельное яйцо, а не яичный желток, модифицированный ферментом, температура дисперсии с этапа (a) или необязательно с этапа (b) предпочтительно находится в диапазоне от 5 до 30°C перед смешиванием с другими ингредиентами на этапе (c). В случае, если смесь на этапе (c) содержит яичный желток, модифицированный ферментом, а не яичный желток или цельное яйцо, температура дисперсии с этапа (a) или необязательно с этапа (b) предпочтительно находится в диапазоне от 5 до 95°C перед смешиванием с другими ингредиентами на этапе (c).

На этапе (d) эмульсию масло-в-воде готовят путем гомогенизации смеси с этапа (c) до получения эмульсии, имеющей капельки масла со средневзвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 микрометров. "Путем гомогенизации" в этом случае означает, что готовят однородную эмульсию, с применением оборудования для смешивания. В случае проведения этапа (b) гомогенизацию можно проводить с помощью обычного миксера для приготовления эмульсий масло-в-воде, такого как стандартная коллоидная мельница, или другая мельница, как описано в WO 02/069737 A2. В случае объединения смеси с этапа (a) с другими ингредиентами эмульсии на этапе (c), без выполнения этапа (b), гомогенизацию проводят в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар. Предпочтительно давление гомогенизации составляет максимально 900 бар, более предпочтительно максимально 800 бар. Предпочтительно давление гомогенизации находится в диапазоне от 350 до 700 бар, более предпочтительно от 450 до 700 бар, и наиболее предпочтительно от 500 до 700 бар. Предпочтительно гомогенизацию проводят при температуре в диапазоне от 5 до 95°C, более предпочтительно гомогенизацию проводят при температуре в диапазоне от 5 до 30°C.

Гомогенизацию на этапе (d) можно проводить на единственном этапе или на множестве этапов, например, на двух этапах. Если гомогенизацию проводят на единственном этапе, давление, при котором работает гомогенизатор, является таким, как указано выше. В таком случае давление на единственном этапе гомогенизации составляет по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар. В случае, если эмульсию гомогенизируют последовательностью из двух или более этапов, сумма давлений на индивидуальных этапах равна давлению, прилагаемому при использовании единственного этапа гомогенизации. Например, если применяют два этапа гомогенизации, сумма двух давлений на индивидуальных этапах составляет по меньшей мере 350 бар, предпочтительно по меньшей мере 450 бар. Например, если давление на единственном этапе составляет 500 бар, то два давления на двух отдельных этапах может составлять 300 бар и 200 бар, или 350 бар и 150 бар. В пределах объема настоящего изобретения находится также и вариант, когда общее давление гомогенизации достигается с использованием двух или более этапов гомогенизации.

Гомогенизацию на этапе (d) проводят в течение периода времени, достаточного для достижения дисперсной масляной фазой типичного средневзвешенного по объему среднего геометрического диаметра D<sub>3,3</sub> меньше 10 микрометров, предпочтительно от 0,3 до 10 микрометров, предпочтительно от 0,5 до 8 микрометров. Предпочтительно капельки масла эмульсии, полученные на этапе (d), имеют средневзвешенный по объему средний геометрический размер капельки D<sub>3,3</sub> меньше 6 микрометров. Этот средний диаметр можно подходящим образом определить с применением способа, описанного Goudappel et al. (Journal of Colloid and Interface Science 239, p. 535-542, 2001).

Предпочтительно эмульсию, полученную на этапе (d), не пастеризуют и не стерилизуют. Наиболее предпочтительно ни смесь с этапа (c), ни эмульсию с этапа (d), не пастеризуют и не стерилизуют.

Смесь на этапе (a) и/или (c) может содержать один или несколько гидроколлоидов. В случае, если присутствует один или несколько гидроколлоидов, этот один или несколько гидроколлоидов предпочти-

тельно включают крахмал, более предпочтительно нативный крахмал или модифицированный крахмал, или комбинации нативного и модифицированного крахмала. Предпочтительно концентрация крахмала, предпочтительно включающего нативный и/или модифицированный крахмал, в смеси на этапе (а) или (с) составляет максимально 5 мас.%, предпочтительно максимально 4 мас.%. Более предпочтительно концентрация крахмала в смеси на этапе (а) или (с) составляет максимально 2 мас.%, предпочтительно максимум 1 мас.%. Более предпочтительно концентрация крахмала, включающего нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, составляет максимально 0,5 мас.%. Более предпочтительно крахмал, включающий нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, имеет концентрацию максимально 0,1 мас.%. Наиболее предпочтительно крахмал, предпочтительно включающий нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, по существу отсутствует в смесях на этапе (а) или (с).

Предпочтительно концентрация крахмала, предпочтительно включающего нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, в эмульсии, полученной на этапе (d), составляет максимально 2 мас.%, предпочтительно максимум 1,5 мас.%. Более предпочтительно концентрация крахмала, предпочтительно включающего нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, в эмульсии на этапе (d), составляет максимум 1 мас.%, предпочтительно максимально 0,5 мас.%. Более предпочтительно крахмал, предпочтительно включающий нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, по существу отсутствует в эмульсии, приготовленной на этапе (d). Наиболее предпочтительно крахмал, предпочтительно включающий нативный крахмал и/или модифицированный крахмал, отсутствует в эмульсии, приготовленной на этапе (d).

Наиболее предпочтительно эмульсия, полученная на этапе (d), не содержит иных полимерных структурантов воды, чем целлюлозные волокна. Таким образом, эмульсия, полученная на этапе (d), предпочтительно не содержит крахмала, нативного крахмала, модифицированного крахмала, камедей, пектинов и других гидроколлоидов. Кроме того, предпочтительно не добавляют других полимерных структурантов воды в эмульсию, полученную на этапе (d). В этом случае концентрация целлюлозного волокна в эмульсии предпочтительно находится в диапазоне от 2 до 3,5 мас.%, более предпочтительно от 2 до 3 мас.%. Эти диапазоны и требования являются особо предпочтительными, когда концентрация масла в эмульсии, полученной на этапе (d), находится в диапазоне от 25 до 65 мас.%, предпочтительно от 25 до 45 мас.%.

В альтернативном варианте желатинизированный крахмал или модифицированный крахмал может быть добавлен в эмульсию, полученную на этапе (d), путем последующего этапа способа (е):

(а) смешивание водной дисперсии желатинизированного крахмала или модифицированного крахмала с эмульсией, полученной на этапе (d).

Предпочтительно этот этап (е) проводят с применением обычного миксера для приготовления эмульсий, такого как стандартная коллоидная мельница, или другая мельница, как описано в WO 02/069737 A2. Более предпочтительно этот этап (е) не проводят с применением гомогенизатора высокого давления, поскольку это приводит к потере функциональности гранул крахмала.

Дисперсию желатинизированного крахмала можно приготовить путем нагревания дисперсии нативного крахмала в воде, для желатинизации крахмала. Этот способ известен специалистам в данной области техники. В случае добавления крахмала к эмульсии с этапа (d) концентрация крахмала в готовой полученной эмульсии предпочтительно находится в диапазоне от 0,1 до 4 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 4 мас.%. В этом случае концентрация целлюлозного волокна в эмульсии предпочтительно находится в диапазоне от 0,5 до 3,5 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 3 мас.%. Эти диапазоны и требования являются особо предпочтительными, когда концентрация масла в эмульсии, полученной на этапе (d), находится в диапазоне от 10 до 25 мас.%, предпочтительно от 15 до 25 мас.%. Чем больше крахмала содержится в готовой эмульсии, тем меньше требуется целлюлозного волокна.

Эмульсия, приготовленная в соответствии со способом из настоящего изобретения, может содержать ингредиенты, обычные для этого типа эмульсий, такие как сахара, кислоты, соль, консерванты, антиоксиданты, специи, травы, кусочки овощей, вкусоароматические средства, горчица, и молочные ингредиенты. Как правило, сахара, кислоты, соль, консерванты, антиоксиданты, вкусоароматические средства, горчица и молочные ингредиенты могут быть ингредиентами в смеси на этапе (с). Вкусоароматические средства, специи, травы и кусочки овощей могут быть смешаны с эмульсией, полученной на этапе (d) или этапе (е), или одновременно с этапом (е), для приготовления эмульсии, содержащей один или несколько из этих ингредиентов.

Эмульсия, полученная на этапе (d) или этапе (е) композиции из изобретения, как правило, является вязкой, в отличие от твердой или текучей. Плотность композиции можно охарактеризовать значением Стивенса композиции, которое определяет твердость композиции. Эмульсия предпочтительно имеет значение Стивенса при 20°C в диапазоне от 80 г до 240 г, предпочтительно от 100 до 220 г, более предпочтительно в диапазоне от 120 до 200 г. Значение Стивенса определяли при 20°C с применением анализатора текстуры Stevens LFRA (от Brookfield Viscometers Ltd., Соединенное Королевство) с максимальной нагрузкой/диапазоном измерения 1000 грамм, и с применением теста пенетрации 25 мм с помощью решетки, при скорости проникновения 2 мм/сек, в чашке с диаметром 65 мм, содержащей эмульсию; где решетка содержала квадратные отверстия примерно 3×3 мм, была изготовлена из проволоки толщиной

примерно 1 мм, и имела диаметр 40 мм. Эта методология подробно описана в настоящей заявке в разделе, посвященном экспериментам.

Предпочтительно, эмульсия, полученная на этапе (d) или этапе (e), заполнена в упаковку. Таким образом, она становится доступной для потребителей. Упаковка может быть любой упаковкой, обычно применяемой для эмульсий масло-в-воде. Упаковка может быть выполнена любым способом, известным специалисту в данной области техники.

Во втором аспекте настоящее изобретение обеспечивает упакованную композицию в форме эмульсии масло-в-воде, полученной способом в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения. Упаковка может быть выполнена с применением любого стандартного упаковочного оборудования, с помощью любого стандартного типа упаковочного материала для этого вида эмульсий.

#### Описание фигуры

Изображение решетки, использованной для определения значения Стивенса для эмульсий масло-в-воде, в соответствии с настоящим документом.

#### Примеры

Следующие неограничивающие примеры иллюстрируют настоящее изобретение.

Сырьевые материалы.

Цитрусовое волокно: Herbacel Type AQ Plus Type N, от Herbafood Ingredients GmbH (Werder (Хавель), Германия).

Яичный желток, стабилизированный 92-8: от Bouwhuis Enthoven (Раальте, Нидерланды). В этом продукте фосфолипиды из яичного желтка подвергали ферментативной обработке с применением фосфолипазы A2, что приводило к расщеплению жирнокислотных цепей фосфолипидных молекул. Фрагменты сохранялись в образце. Образец содержал 92% яичного желтка, модифицированного ферментом, и 8% NaCl.

Порошок яичного желтка: от Igreca (Сейши-сюр-ле-Луар, Франция).

Рапсовое масло от Unilever Netherlands (Роттердам, Нидерланды).

Подсолнечное масло от Unilever Netherlands (Роттердам, Нидерланды).

Сахароза: белый сахар W4 от Suiker Unie (Ауд-Гастел, Нидерланды).

Сорбиновая кислота: от Univar (Звейндрахт, Нидерланды).

Уксус: 12% спиртовой уксус от Carl Kühne (Гамбург, Германия).

Лимонный сок: 45°Брикса, мутный, от Döhler (Дармштадт, Германия).

Соль: NaCl "Suprasel" от Akzo Nobel (Амерсфорт, Нидерланды).

ЭДТУК: "Dissolvine E-CA-10" от Akzo Nobel (Амерсфорт, Нидерланды).

Перец "Aquaresin": от Kalsec (Милденхолл, Саффолк, Соединенное Королевство).

#### Методы

Синерезис: синерезис в эмульсии масло-в-воде является выходом водной жидкости, которая отделяется от продукта при хранении после разрушения структуры, например при перемешивании ложкой. В этом тесте гравиметрическое отделение выходящей воды из эмульсии масло-в-воде в акриловом цилиндре определяют во время периода хранения в различных климатических условиях.

Материалы: акриловый цилиндр (длина 45 мм, внутренний диаметр 21 мм, толщина стенки 2 мм, открытый на двух концах) и качественная фильтровальная бумага, тип 415. диаметр 75 мм (от VWR, Амстердам, Нидерланды). Фильтр наносили на один конец цилиндра и прикрепляли к стенке лентой. Трубку с фильтром вертикально вставляли в образец эмульсии 225 мл в банке, чтобы верх цилиндра находился на уровне поверхности эмульсии. Банку закрывали крышкой, и хранили при 5°C или 20°C. Количество жидкости в трубке определяли путем извлечения жидкости из трубки (прошедшей через фильтр в трубке) пипеткой, и определения массы количества жидкости (в граммах) после определенного периода времени. Синерезис менее 1 г на банку считался мерой хорошего качества продукта. Обычно измерения проводили в двух повторностях.

Значение Стивенса в граммах: твердость эмульсий определяли с применением значения Стивенса. Значение Стивенса определяли при 20°C с применением анализатора текстуры Stevens LFRA (от Brookfield Viscometers Ltd., Соединенной Королевство) с максимальной нагрузкой/диапазоном измерения 1000 г, и с применением теста пенетрации 25 мм с помощью решетки, при скорости проникновения 2 мм/с, в чашке с диаметром 65 мм, содержащей эмульсию; где решетка содержала квадратные отверстия примерно 3×3 мм, была изготовлена из проволоки толщиной примерно 1 мм, и имела диаметр 40 мм. Один конец стержня соединяли с зондом анализатора текстуры, а другой конец соединяли со средней частью решетки. Решетку располагали на плоской верхней поверхности эмульсии в чашке. При начале теста пенетрации решетку медленно погружали в эмульсию анализатором текстуры. Пиковое усилие, оказываемое зондом, регистрировали и преобразовывали в значение Стивенса в граммах. Фотография решетки приведена на фигуре. Решетка изготовлена из нержавеющей стали, и имеет 76 отверстий, каждое отверстие имеет площадь поверхности примерно 3×3 мм.

Пример 1. Приготовление эмульсий масло-в-воде, и влияние температуры нагревания дисперсии цитрусового волокна.



Готовили различные эмульсии масло-в-воде, имеющие состав, указанный в табл. 1. Композиция приведена как состоящая из различных фаз, и состав каждой фазы приведен в следующей таблице. Фазу цитрусового волокна из каждой эмульсии нагревали до разной температуры, чтобы исследовать влияние этой температуры на свойства эмульсий.

Таблица 1. Состав эмульсий масло-в-воде для анализа влияния нагревания на дисперсию цитрусового волокна

Фаза с ингредиентами	Концентрация (мас. %)	
Фаза цитрусового волокна	54,30	
Цитрусовое волокно		2,22
Деминерализованная вода		48,91
Лимонный сок		0,035
Сорбиновая кислота		0,12
Сахароза		3,00
ЭДТУК		0,0077
Водная фаза	2,40	
Уксус		2,40
Фаза яичного желтка	9,56	
Стабилизированный яичный желток		3,00
Соль		1,56
Деминерализованная вода		5,00
Перец «Aquaresin»		0,0050
Масляная фаза	33,74	
Рапсовое масло		33,74

Приготовление фазы цитрусового волокна: ингредиенты фазы цитрусового волокна диспергировали в воде (сорбиновую кислоту смешивали с сахарозой перед растворением в воде). Дисперсию нагревали до необходимой температуры (без нагревания, 40, 50, 85 или 95°C), и выдерживали в течение 1, 5 или 15 мин. Затем её охлаждали до температуры менее 30°C.

Приготовление фазы яичного желтка: ингредиенты добавляли в воду и перемешивали вручную.

Приготовление эмульсии масло-в-воде: фазу цитрусового волокна добавляли в контейнер миксера Hobart (столовый миксер с ёмкостью около 3 кг, с вращающимся контейнером и импеллером, от Hobart (Верден, Нидерланды)). Добавляли фазу яичного белка. Смесь перемешивали в течение 30 с при скорости 1, а затем скорость повышали до 2. Масло добавляли в течение примерно 2 мин. Водную фазу добавляли при 75% введении масла. Затем смесь перемешивали в течение 30 с при скорости 2, и гомогенизировали при 550 бар в гомогенизаторе высокого давления.

Влияние времени и температуры нагревания на синерезис спустя 6 недель хранения при 20°C, и твердость эмульсий (значение Стивенса) указаны в следующей таблице.

Таблица 2. Синерезис и твердость (значение Стивенса) в зависимости от температуры нагревания фазы цитрусового волокна, время нагревания 5 мин

Температура нагревания (°C)	Синерезис в граммах при 20°C <sup>#</sup>				Значение Стивенса в граммах при 20°C <sup>&amp;</sup>			
	Нагревание 0 минут	Нагревание 1 минута	Нагревание 5 минут	Нагревание 15 минут	Нагревание 0 минут	Нагревание 1 минута	Нагревание 5 минут	Нагревание 15 минут
25	3,5				162			
40			0	0			238	230
50			0 1*	0,75			229 220*	213
85			0,5				242	
95		0,25	0 0*			267	262	

<sup>#</sup>: в граммах, спустя 6 недель хранения при 20°C;

<sup>&</sup>: в граммах, при 20°C, при времени хранения 24 ч;

\* измерение в двух повторах.

Эти данные показывают, что фаза цитрусового волокна при температуре 40°C уже радикально снижала синерезис. Значение синерезиса 1 г или ниже считается хорошим значением. Синерезис снижался от 3,5 г до 0 грамм за 5 мин нагревания фазы цитрусового волокна при 40°C. Также твердость эмульсий повышалась радикально от 162 до 238 г при 5 мин нагревания фазы цитрусового волокна при 40°C. Наивысшие значения Стивенса получены при температуре 95°C; время нагревания (1 или 5 мин) не оказывало большого влияния.

Пример 2. Влияние гомогенизации на эмульсию.

Эмульсию готовили способом, подобным описанному в WO 2012/104398 A1, в соответствии со следующей рецептурой и способом обработки.

Таблица 3. Состав эмульсий масло-в-воде для тестирования эффекта гомогенизации готовой эмульсии

Фаза с ингредиентами	Концентрация (мас. %)	
Водная фаза	14,4	
Деминерализованная вода		5,00
Уксус		2,51
Сахароза		2,91
Соль		0,99
Порошок яичного желтка		3,00
Фаза цитрусового волокна	56,2	
Деминерализованная вода		52,81
Подсолнечное масло		0,56
Сахароза		1,41
Цитрусовое волокно		1,41
Масляная фаза	29,4	
Подсолнечное масло		29,4

Приготовление фазы цитрусового волокна: сахарозу, масло, цитрусовое волокно и воду добавляли в универсальный варочный аппарат Stephan UM 5 (сосуд с двойной рубашкой для контроля температуры, оснащенный миксером высокого сдвига и скребком для очистки стенок сосуда, от Stephan Machinery (Хамельн, Германия)). Смесь перемешивали при 3000 об/мин под давлением 0,5 бар при комнатной температуре в течение 5 мин. Затем смесь нагревали до 85°C в течение 3 мин при 3000 об/мин при 0,5 бар. Затем смесь охлаждали до менее 25°C при перемешивании при 500 об/мин при 0,5 бар. Затем смесь гомогенизировали с применением гомогенизатора высокого давления за два этапа при 100 и 40 бар.

Приготовление водной фазы: все ингредиенты смешивали с применением механического миксера при комнатной температуре.

Приготовление эмульсии масло-в-воде: водную фазу добавляли в устройство для варки Stephan. Масло добавляли при 3000 об/мин при 0,5 бар в течение примерно 2-3 мин. Фазу цитрусового волокна добавляли при 2500 об/мин при 0,5 бар в течение 1 мин. Образец называли "B85" (сравнительный образец).

Готовили две эмульсии, имеющие тот же состав, как в табл. 3, одну из них в соответствии со способом из настоящего изобретения.

Приготовление фазы цитрусового волокна: эту фазу готовили при двух различных температурах нагревания.

Без нагревания: все ингредиенты диспергировали в воде при комнатной температуре, и гидратировали в течение 5 мин.

С нагреванием: все ингредиенты диспергировали в воде, нагревали до 85°C, выдерживали 5 мин, и охлаждали до менее 30°C.

Приготовление водной фазы: ингредиенты без порошка яичного желтка добавляли в воду и перемешивали вручную. Добавляли порошок яичного желтка, и смешивали вручную.

Приготовление эмульсии масло-в-воде: Каждую из фаз цитрусового волокна добавляли в миксер Hobart. Сверху добавляли водную фазу. Перемешивали в течение 30 секунд при скорости 1, а затем скорость повышали до 2. Масло добавляли в течение 2 мин, перемешивали 30 с при скорости 2. Наконец, предварительные эмульсии гомогенизировали при 550 бар в гомогенизаторе высокого давления.

Продукт без нагревания фазы цитрусового волокна обозначали как "U25" (сравнительный).

Продукт с нагреванием фазы цитрусового волокна обозначали как "U85" (в соответствии с изобретением).

Следующие значения синерезиса и твердости (значения Стивенса) определяли для приготовленных эмульсий.

Таблица 4. Синерезис и твердость (значение Стивенса), влияние температуры нагревания и гомогенизации

Образец	Синерезис в граммах при 20°C <sup>#</sup>	Значения Стивенса в граммах при 20°C <sup>&amp;</sup>
B85 (сравнительный)	7,5	45
U25 (сравнительный)	6	130
U85 (в соответствии с изобретением)	6	140

<sup>#</sup>: в граммах при 20°C, спустя 6 недель хранения;

<sup>&</sup>: в граммах, при 20°C, спустя 1 неделю хранения;

\* измерение в двух повторностях.

Во всех случаях синерезис является высоким, из-за относительно низкого количества цитрусового волокна в эмульсии. Тем не менее, способ в соответствии с настоящим изобретением приводит к меньшему синерезису, и таким образом, к более стабильной эмульсии, чем способ из WO 2012/104398 A1.

Влияние способа из настоящего изобретения на твердость эмульсии было значительным: она повышалась от 45 до 140 г. Эмульсия, имеющая это значение Стивенса, имеет правильную и необходимую твердость. Это показывает, что способ из настоящего изобретения является усовершенствованным по отношению к синерезису и твердости. Нагревание дисперсии волокон и гомогенизация при 550 бар приводит к сильному повышению значения Стивенса, по сравнению с контрольным образцом В85, в котором дисперсию волокна только нагревали, а не гомогенизировали при высоком давлении.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ приготовления эмульсии масло-в-воде, включающий этапы, на которых:
  - (а) получают водную дисперсию целлюлозных волокон с концентрацией в диапазоне от 1 до 5 мас.%, где указанные целлюлозные волокна являются не растворимыми в воде цитрусовыми волокнами, где концентрация масла составляет максимум 1 мас.% и где дисперсию подвергают процессу нагревания при температуре по меньшей мере 30°C; и
  - (b) дисперсию с этапа (а) смешивают с 20-80 мас.% воды, 5-70 мас.% масла и 0,1-5 мас.% одной или нескольких пищевых кислот для приготовления предварительной эмульсии, имеющей рН в диапазоне от 2 до 5; и
  - (с) смесь с этапа (b) гомогенизируют для получения эмульсии, имеющей капельки масла со средне-взвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 мкм, причем гомогенизацию проводят в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 350 бар.
2. Способ по п.1, в котором на этапе (а) дисперсию дополнительно гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар.
3. Способ по любому из пп.1-2, в котором на стадии (b) дисперсию с этапа (а) дополнительно смешивают с сухим веществом из других съедобных ингредиентов в количестве до 10 мас.%.
4. Способ по любому из пп.1-3, где концентрация целлюлозного волокна в эмульсии, приготовленной на этапе (с), находится в диапазоне от 0,5 до 4 мас.%, предпочтительно от 2 до 3,5 мас.%.
5. Способ по любому из пп.1-4, где концентрация масла в эмульсии, приготовленной на этапе (с), находится в диапазоне от 10 до 65 мас.%, предпочтительно от 12 до 55 мас.%.
6. Способ приготовления эмульсии масло-в-воде, включающий этапы, на которых:
  - (а) получают водную дисперсию целлюлозных волокон с концентрацией в диапазоне от 1 до 5 мас.%, где указанные целлюлозные волокна являются не растворимыми в воде цитрусовыми волокнами, где концентрация масла составляет максимум 1 мас.% и где дисперсию подвергают процессу нагревания при температуре по меньшей мере 30°C; и
  - (b) дисперсию с этапа (а) гомогенизируют в гомогенизаторе высокого давления под давлением по меньшей мере 250 бар;
  - (с) дисперсию с этапа (b) смешивают с 20-80 мас.% воды, 5-70 мас.% масла, 0,1-5 мас.% одной или нескольких пищевых кислот для приготовления предварительной эмульсии, имеющей рН в диапазоне от 2 до 5; и
  - (d) смесь с этапа (с) гомогенизируют для получения эмульсии, имеющей капельки масла со средне-взвешенным по объему средним геометрическим размером капельки D<sub>3,3</sub> меньше 10 мкм.
7. Способ по п.6, в котором на стадии (с) дисперсию с этапа (b) дополнительно смешивают с сухим веществом из других съедобных ингредиентов в количестве до 10 мас.%.
8. Способ по любому из пп.1-7, где эмульсия является съедобной эмульсией, предпочтительно майонезом.
9. Способ по любому из пп.1-8, где на этапе (а) концентрация целлюлозного волокна находится в диапазоне от 2 до 5 мас.%, предпочтительно от 2,5 до 4,7 мас.%.
10. Способ по любому из пп.6-9, где концентрация целлюлозного волокна в эмульсии, приготовленной на этапе (d), находится в диапазоне от 0,5 до 4 мас.%, предпочтительно от 2 до 3,5 мас.%.
11. Способ по любому из пп.1-10, где дисперсию с этапа (а) подвергают процессу нагревания при температуре в диапазоне от 30 до 99°C, предпочтительно от 35 до 99°C, предпочтительно от 40 до 99°C.
12. Способ по любому из пп.1-11, где на этапе (а) нагревание проводят в течение периода в диапазоне от 1 до 20 мин, предпочтительно в диапазоне от 2 до 10 мин.
13. Способ по любому из пп.6-12, где концентрация масла в эмульсии, приготовленной на этапе (d), находится в диапазоне от 10 до 65 мас.%, предпочтительно от 12 до 55 мас.%.
14. Эмульсия масло-в-воде, полученная способом по любому из пп.1-13.

