

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033568**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.06

(51) Int. Cl. *A23L 1/307* (2006.01)
A23L 1/24 (2006.01)

(21) Номер заявки
201692235

(22) Дата подачи заявки
2015.04.09

(54) **КОМПОЗИЦИЯ В ФОРМЕ ЭМУЛЬСИИ МАСЛО-В-ВОДЕ, СОДЕРЖАЩАЯ МОЛОТОЕ СЕМЯ БЕЛОЙ ИЛИ ЖЕЛТОЙ ГОРЧИЦЫ**

(31) **14167220.4**

(56) US-A1-2003044507

(32) **2014.05.06**

FR-A1-2349284

(33) **EP**

EP-A2-0319064

(43) **2017.05.31**

US-A-4062979

(86) **PCT/EP2015/057669**

WO-A1-2013092086

(87) **WO 2015/169527 2015.11.12**

FR-A1-2291707

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

WO-A1-2004056187

ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)

JP-A-2002171931

(72) Изобретатель:

**Риджизмонд Сударси Танудза Ангелик
(ZA), Решка Александр Ари (NL)**

(74) Представитель:

Воробьев В.А., Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к композиции майонеза в форме эмульсии масло-в-воде, содержащей от 0,4 до 3,5 мас.% молотого семени белой или желтой горчицы и от 0,5 до 10 мас.% яичного желтка, где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой. Таким способом можно снизить количество масла в эмульсии при сохранении структуры необезжиренного майонеза без применения больших количеств загустителей или структураторов воды. Кроме того, изобретение относится к применению молотого семени белой или желтой горчицы в качестве ингредиента эмульсии для снижения концентрации масла в эмульсии.

B1

033568

033568

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к композиции в форме эмульсии масло-в-воде, более конкретно к эмульсии майонезного типа, содержащей молотое семя белой или желтой горчицы и модифицированный ферментом яичный желток. Кроме того, изобретение относится к способу приготовления такой эмульсии. Далее, изобретение относится к применению молотого семени белой или желтой горчицы в качестве ингредиента такой эмульсии для снижения концентрации масла в эмульсии.

Уровень техники

Майонез является продуктом питания, традиционно содержащим растительное масло, яичный желток или цельное яйцо и уксус. Количество масла, как правило, находится в диапазоне примерно от 75 до 80%, и оно присутствует в виде дисперсной фазы в непрерывной водной фазе. В некоторых странах, особенно во Франции, горчица также является обычным ингредиентом майонеза. Семена горчицы являются главным источником горчицы. Помол этих семян и смешивание с уксусом создает приправу, известную как горчица. Семена горчицы обеспечивают различные виды растений: *Sinapis alba* и *Brassica hirta* (для белой и желтой горчицы), *Brassica juncea* (для коричневой индийской горчицы или восточной горчицы), и *Brassica nigra* (для черной горчицы).

В настоящее время имеется тенденция к снижению уровня масла в майонезах для уменьшения содержания калорий (по диетическим и медицинским причинам). Снижение количества масла в стандартном в ином отношении майонезе приводит к плотной упаковке капелек масла в водной фазе, что ведет к снижению вязкости и/или плотности. Такое снижение плотности майонеза может происходить быстро: при снижении уровня масла всего на 1 или 2% упаковка капелек масла становится менее плотной. Такой продукт со сниженным содержанием масла, как правило, является скорее текучим, чем вязким. Также при снижении содержания масла могут возникать дефекты продукта, например нестабильность и синерезис эмульсии. В продаже имеется множество "легких майонезов", которые содержат меньше масла, чем майонез традиционного состава, и как правило, также содержат структуратор для водной фазы легкого майонеза. Структуратор сгущает непрерывную водную фазу, и сохраняет эмульсию стабильной при хранении и применении. Кроме того, структуратор способствует получению продукта, в котором плотность и вязкость подобны соответствующим показателям традиционного майонеза. Обычными структураторами являются желатинизированные нативные крахмалы, химически модифицированные крахмалы, другие гидроколлоиды, такие как ксантановая камедь, гуаровая камедь и каррагинан, и целлюлозные волокна, такие как цитрусовые волокна. Однако применение таких структураторов может влиять на аромат и вкусовое впечатление композиции. Например, крахмал в эмульсиях может приводить к липким и/или требующим жевания продуктам.

Кроме того, снижение масла в композициях приводит к снижению применения ценных источников, таких как растительное масло и масличные культуры, и соответственно к меньшей нагрузке на окружающую среду для выращивания масличных культур. Кроме того, потребители все больше и больше выбирают продукты, близкие к традиционным рецептам. Таким образом, современные продукты питания предпочтительно не должны содержать ингредиенты, считающиеся искусственными или традиционно не присутствующими в таких продуктах питания. Примерами являются такие добавки, как консерванты, красители, вкусоароматические средства, структураторы и хелаторы металлов, такие как ЭДТУК. Таким образом, ингредиенты, которые традиционно присутствуют в продуктах питания, должны также обеспечивать функциональность тех ингредиентов, которые считаются искусственными. Кроме того, путем снижения количества ингредиентов, которые считаются искусственными, можно сохранить ценные источники с получением продуктов питания, более безопасных для окружающей среды, чем традиционно известные продукты. Например, в отсутствие использования крахмала и камедей отсутствует необходимость выращивания культур, из которых экстрагируют крахмал или камедь.

Были предприняты многие попытки для разработки эмульсий майонезного типа, которые соответствуют данным требованиям. Кроме того, в продаже имеется множество легких майонезов, в которых были предприняты попытки получения продукта хорошего качества, свойства близки к свойствам обезжиренного майонеза.

WO 02/089602 A1 относится к съедобной эмульсии типа масло-в-воде со сниженным содержанием жира. Такая эмульсия может содержать горчицу, без указания типа горчицы.

EP 663153 A1 относится к новому способу снижения содержания калорий жира в продуктах питания, включающих жиры или масла. Продукты могут содержать белую горчицу в комбинации с ферментированным злаком.

CA2 508513 A1 раскрывает способы получения продуктов, содержащих камедь желтой горчицы. Камедь экстрагируют из семян. US 4980186 относится к экстракции камеди из семян желтой горчицы.

WO 2013/092086 A1 относится к съедобной эмульсии масло-в-воде, включающей небольшое количество молотых семян бобовых в комбинации с камедью слизи семян. Слизь экстрагируют из шелухи семян горчицы.

US 4062979 раскрывает способ производства горчичной муки. US 4498598 также относится к приготовлению горчичной муки, которая обладает сниженной густотой. Этого достигают путем нагревания муки до температуры в диапазоне от 60 до 200°C в течение периода времени от 1 до 60 мин.

US 2003/044507 A1 относится к содержащим яичный желток эмульгированным продуктам масло-в-воде, таким как майонез, соус тартар и заправки для салатов. В этом документе ничего не говорится о белой или желтой горчице, а также о помеле горчичного семени в присутствии уксуса.

FR 2349284 относится к эмульсиям масло-в-воде, в частности к заправкам для салатов и майонезам. Этот документ ничего не говорит о белой или желтой горчице, а также о помеле горчичного семени в присутствии уксуса.

EP 0319064 A2 относится к способу приготовления эмульсии из воды и масла, включающей фосфолипипротейносодержащий материал, модифицированный фосфолипазой А, и по меньшей мере один загуститель на основе крахмала. Этот документ ничего не говорит о белой или желтой горчице, а также о помеле горчичного семени в присутствии уксуса.

FR 2291707 A1 относится к эмульсиям масло-в-воде, содержащим стабилизатор эмульсии.

WO 2004/056187 A1 относится к съедобным эмульсиям (например, заправкам для салатов или соусам) для применения с горячими продуктами питания и к способам приготовления этих эмульсий.

US 2014/0272075 A1 (предварительно не опубликованный) относится к горчичной пасте с повышенной вязкостью. Этот документ ничего не говорит об эмульсии масло-в-воде, включающей молотые семена желтой горчицы, а также ничего не говорит о модифицированном ферментом яичном желтке.

WO 2014/124032 A1 (предварительно не опубликованный) относится к деароматизированной горчичной пасте. Этот документ ничего не говорит об эмульсии масло-в-воде, включающей молотое семя желтой горчицы, а также ничего не говорит о модифицированном ферментом яичном желтке.

Сущность изобретения

Майонез имеет специфическую структуру, плотность, вкус, вкусовое впечатление и стабильность при хранении, обусловленные высоким содержанием масла. Многие потребители предпочитают традиционный майонез, и при снижении уровня масла новый продукт не должен терять эти свойства для удовлетворения этих потребителей. Таким образом, имеется возрастающая потребность в продуктах майонезного типа со сниженным содержанием масла без нарушения сенсорных свойств, ассоциируемых с необезжиренным майонезом, таких как плотность и вкусовое впечатление. Кроме того, продукты должны содержать лишь низкую концентрацию загустителей и других структураторов, которые потребителями считаются искусственными.

Авторы изобретения разработали эмульсию масло-в-воде, содержащую молотые семена белой или желтой горчицы и модифицированный ферментами яичный желток, имеющую сниженное содержание масла, и тем не менее обладающую структурой и свойствами, подобными традиционному необезжиренному майонезу, без применения полимерных или олигомерных структураторов воды или с использованием этих ингредиентов лишь в низкой концентрации. Необходимы цельные семена белой или желтой горчицы, так что не требуется таких этапов способа, как удаление шелухи и экстракция семян. При использовании белой или желтой горчицы применяется натуральный ингредиент, который традиционно может присутствовать в эмульсиях типа майонеза. Одного лишь помела цельного семени в присутствии воды и уксуса достаточно для простого получения материала, который можно применять в композициях по настоящему изобретению и для обеспечения эмульсии с низким содержанием масла без потери текстуры и качества.

Соответственно в первом аспекте настоящее изобретение обеспечивает композицию майонеза в форме эмульсии масло-в-воде, содержащую от 60 до 72 мас.% масла, от 0,1 до 10 мас.% кислоты, от 0,4 до 3,5 мас.% молотого семени белой или желтой горчицы, полученного из видов *Sinapis alba* или *Brassica hirta*, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помела семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса, где массовое отношение горчичного семени и смеси воды и уксуса находится в диапазоне от 1:2 до 1:9, от 0,5 до 10 мас.% яичного желтка, где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой, предпочтительно фосфолипазой А2; и имеющую рН в диапазоне от 3 до 5.

Во втором аспекте настоящее изобретение обеспечивает способ получения композиции в соответствии с первым аспектом изобретения, включающий этапы:

(а) смешивания воды, кислоты, яичного желтка и молотого горчичного семени в сосуде с перемешиванием, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помела семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса, причем массовое отношение горчичного семени и смеси воды и уксуса находится в диапазоне от 1:2 до 1:9, где молотое горчичное семя представляет собой пасту, содержащую от 10 до 30% молотого горчичного семени и от 70 до 90% водной фазы, включающей уксус;

(b) добавления масла к смеси с этапа (а) при перемешивании;

(с) гомогенизации смеси с этапа (b) для получения эмульсии масло-в-воде, где капельки масла имеют взвешенный по объему средний размер капельки D_{3,3} менее 10 мкм, с использованием коллоидной мельницы, работающей при скорости вращения в диапазоне от 2000 до 14000 об/мин.

В третьем аспекте настоящее изобретение раскрывает применение молотого семени белой или желтой горчицы в качестве ингредиента майонеза в форме эмульсии масло-в-воде для снижения концентрации масла в эмульсии, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помела семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса, причем указанная эмульсия содержит яичный

желток, и где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой.

Подробное описание изобретения

Все проценты, если не указано иное, означают массовые проценты (мас.%).

В настоящем документе семена белой или желтой горчицы считаются синонимами. Во многих публикациях семена белой горчицы и семена желтой горчицы обозначают одни и те же семена: оба термина применяются для семян видов *Sinapis alba*. *Sinapis alba* также иногда обозначается как *Brassica alba* или *Brassica hirta*. При этом *Sinapis alba*, *Brassica alba* и *Brassica hirta* считаются одними и теми же видами.

D4,3 является взвешенным по объему средним диаметром набора капелек или частиц. Диаметр на основе объема эквивалентен диаметру сферы, имеющей тот же объем, что и данная частица (M. Alderliesten, "Particle & Particle Systems Characterization" 8 (1991) 237-241 ("Частица и системная характеристика частиц")).

"Вязкий" означает, что композиция является полутвердой, но не свободно текучей во временных масштабах, характерных для употребления пищи, что означает композицию, не являющуюся свободно текучей в период времени в течение часа. Образец такого вещества можно зачерпнуть ложкой из контейнера, содержащего композицию.

"Текучий" означает композицию, являющуюся свободно текучей; как правило, для извлечения такого образца из контейнера, содержащего текучую композицию, ложка не требуется.

"Полимерный или олигомерный структуратор воды" означает соединение или смесь соединений, которые являются олигомером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую максимум 20 мономерных единиц) или полимером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую больше 20 мономерных единиц), являющиеся диспергируемыми в воде или растворимыми в воде, используемыми для сгущения или связывания воды и повышения вязкости смеси по сравнению с чистой водой. При этом "полимерный или олигомерный структуратор воды" не получен из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментом яичного желтка, модифицированного фосфолипазой яичного желтка, модифицированного фосфолипазой A2 яичного желтка, семени белой или желтой горчицы и молотого семени белой или желтой горчицы.

За исключением рабочих и сравнительных примеров или тех случаев, где недвусмысленно указано иное, все численные значения в описании, указывающие количества или отношения материалов или условия реакции, физические свойства материалов и/или применение, необходимо понимать как предвзяемые термином "примерно".

В первом аспекте изобретение раскрывает композицию в форме эмульсии масло-в-воде, включающую от 60 до 72 мас.% масла, от 0,1 до 10 мас.% кислоты, от 0,4 до 3,5 мас.% молотого семени белой или желтой горчицы, полученной из видов *Sinapis alba* или *Brassica hirta*, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса, от 0,5 до 10 мас.% яичного желтка, где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой, предпочтительно фосфолипазой A2; и имеющую pH в диапазоне от 3 до 5.

Эмульсия масло-в-воде по изобретению является майонезом. Как правило, такой майонез является вязким.

Майонез, как правило, известен как густой сливочный соус, который можно применять в качестве приправы с другими продуктами питания. Майонез является стабильной эмульсией с непрерывной водной фазой из растительного масла, яичного желтка и уксуса или лимонного сока. Во многих странах термин "майонез" можно применять только в случае, если эмульсия соответствует "стандарту идентичности", который определяет состав майонеза. Например, стандарт идентичности может определять минимальный уровень масла и минимальное количество яичного желтка. Кроме того, аналогичные майонезу продукты, имеющие уровни масла ниже определенного в стандарте идентичности, также могут считаться майонезами. Эти виды продуктов часто содержат загустители, такие как крахмал, для стабилизации водной фазы. Майонез может варьироваться по цвету, и как правило, является белым, сливочным или бледно-желтым. Текстура может быть в диапазоне от легкой сливочной до густой, и как правило, майонез является вязким. В контексте настоящего изобретения "майонез" включает эмульсии с уровнем масла в диапазоне от 5 до 85 мас.% продукта. Майонезы в контексте настоящего изобретения не обязательно должны соответствовать стандарту идентичности какой-либо страны.

Термин "масло", применяемый в настоящем документе, означает липиды, выбранные из триглицеридов, диглицеридов, моноглицеридов и их комбинаций. Предпочтительно масло в контексте настоящего изобретения включает по меньшей мере 90 мас.% триглицеридов, более предпочтительно по меньшей мере 95 мас.%. Предпочтительно масло содержит менее 20 мас.% твердого масла при 5°C, предпочтительно менее 10 мас.% твердого масла. Более предпочтительно масло не содержит твердого масла при 5°C. Наиболее предпочтительно масло является жидким при 5°C. Предпочтительными маслами для применения в контексте настоящего изобретения являются растительные масла, которые являются жидкими при 5°C. Предпочтительно такое масло включает подсолнечное масло, рапсовое масло, оливковое масло, соевое масло или комбинации этих масел.

Композиция по настоящему изобретению содержит от 60 до 72 мас.% масла. Предпочтительно композиция по настоящему изобретению содержит от 60 до 70 мас.% масла. Предпочтительно концентрация масла в композиции находится в диапазоне от 60 до 69 мас.%. Предпочтительно концентрация масла в композиции находится в диапазоне от 60 до 68% мас, предпочтительно от 60 до 66 мас.%, предпочтительно от 60 до 65 мас.%. Любая комбинация диапазонов с использованием этих указанных граничных точек также считается частью настоящего изобретения.

Кислота, используемая в композиции по настоящему изобретению, является обычной кислотой, традиционно используемой в пищевых эмульсиях, и выбрана из уксусной кислоты, лимонной кислоты, молочной кислоты, фосфорной кислоты и их комбинаций. Композиция содержит от 0,1 до 10 мас.% кислоты, предпочтительно от 0,1 до 5 мас.% кислоты, предпочтительно от 0,1% до 2 мас.% кислоты. Уксусная кислота может быть добавлена в качестве компонента уксуса, а лимонная кислота может быть добавлена в качестве компонента лимонного сока. Количество кислоты является таким, что рН находится в диапазоне от 3 до 5, предпочтительно от 3 до 4,6. Предпочтительно композиция содержит по меньшей мере 0,2 мас.% свободной уксусной кислоты. Таким образом создается натуральная консервирующая система для улучшения времени хранения композиции.

Композиция по настоящему изобретению содержит молотое семя белой или желтой горчицы, полученной из видов *Sinapis alba* или *Brassica hirta*. Эти специфические семена горчицы обладают таким свойством, что их можно применять для придания дополнительной структуры майонезу со сниженным содержанием масла по сравнению с традиционным необезжиренным майонезом без применения полимерных структураторов воды. Кроме того, благодаря окраске таких молотых семян их можно применять в эмульсии без отрицательного влияния на цвет или внешний вид эмульсии.

Предпочтительно для приготовления молотого горчичного семени применяют цельное семя белой или желтой горчицы. Не требуется удаление шелухи, не требуется экстракция соединений из семян и не требуется сушка семян. Необходим помол цельных семян, что является процессом, хорошо известным специалистам в данной области техники. Молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса. Массовое отношение между семенем горчицы и [водой и уксусом] находится в диапазоне от 1:2 до 1:9, предпочтительно от 1:2,2 до 1:6. Предпочтительно рН водной смеси, содержащей горчичное семя, составляет максимум 3,8. Количество горчичного семени в смеси находится в диапазоне от 10 до 30 мас.%, предпочтительно от 15 до 25 мас.%. Количество воды и уксуса находится в диапазоне от 70 до 90 мас.%, предпочтительно от 75 до 85 мас.%. Предпочтительно температура, при которой осуществляют помол, находится в диапазоне от примерно 20 до 65°C, предпочтительно от 40 до 60°C. Предпочтительно для приготовления молотого горчичного семени применяют жерновой постав. После помола молотое горчичное семя является очень мелким, предпочтительно имеющим взвешенный по объему средний диаметр D_{4,3} твердых частиц менее 150 мкм, предпочтительно менее 140 мкм. Предпочтительно капельки горчичного масла, полученные из горчичного семени, имеют взвешенный по объему геометрический средний диаметр D_{4,3} менее 1 мкм. Преимущество использования такого материала заключается в том, что эмульсия, содержащая этот материал, является более однородной, чем в случае других молотых семян горчицы.

Концентрация молотого семени белой или желтой горчицы, полученной из видов *Sinapis alba* или *Brassica hirta*, находится в диапазоне от 0,25 до 5 мас.% от массы композиции по настоящему изобретению. Предпочтительно концентрация молотого семени горчицы находится в диапазоне от 0,3 до 4 мас.% от массы композиции. Более предпочтительно концентрация молотого семени горчицы находится в диапазоне от 0,4 до 3,5 мас.% от массы композиции. Эти количества горчичного семени основаны на количестве молотого горчичного семени как такового.

Молотое горчичное семя используют в форме пасты, которая содержит примерно от 10 до 30% молотого горчичного семени и от 70 до 90% водной фазы (включая уксус), предпочтительно примерно от 15 до 25% молотого горчичного семени и от 75 до 85% водной фазы (включая уксус). Такая паста, как правило, получается в результате мокрого помола горчичных семян. Значение рН такой пасты предпочтительно находится в диапазоне от 2 до 4, предпочтительно максимум до 3,6. Такие пасты поставляются, например, Wisconsin Spice, Inc. (Берлин, Висконсин, США).

Семена желтой или белой горчицы содержат глюкозинолат синальбин. Это соединение превращается с водой в ряд изоцианатных соединений при катализе ферментом мирозиназой. Эти соединения от природы присутствуют в семени желтой горчицы. При гидролизе синальбина образуется п-гидроксибензилизотиоцианат. Он является жгучим соединением, типичным для семян горчицы, п-гидроксибензилизотиоцианат является нестабильным и разрушается за несколько часов, образуя 4-гидроксибензиловый спирт и тиоцианатный ион, которые не являются жгучими. Гидролиз синальбина, как правило, происходит при помолу семян, а также когда молотое горчичное семя приходит в контакт с водой.

Гидролиз синальбина можно предотвратить путем нагревания цельных семян желтой или белой горчицы, включая шелуху, с паром для деактивации фермента мирозиназы. Такой нагрев, как правило, проводят при температуре по меньшей мере 72°C. Чем выше температура, тем меньший период времени

требуется для нагревания семян. Преимуществом этого способа является то, что приготовленные семена горчицы не обладают жгучим вкусом, и тем не менее сохраняют функциональные структурные свойства для стабилизации эмульсии по настоящему изобретению. Семена, которые обрабатывают таким образом, как правило, называют семенами горчицы с нейтрализованной жгучестью. Предпочтительно в композиции по настоящему изобретению используют семена горчицы с нейтрализованной жгучестью. Предпочтительно после нагрева семена горчицы с нейтрализованной жгучестью сушат при комнатной температуре. Предпочтительно после сушки семена горчицы с нейтрализованной жгучестью подвергают помолу, получая очень тонкоизмельченное молотое горчичное семя в форме пасты. Предпочтительно композиция по настоящему изобретению включает горчичное семя с нейтрализованной жгучестью, подвергнутое помолу. Преимущество использования такого материала заключается в том, что эмульсия, содержащая этот материал, является однородной и имеет очень слабый аромат горчицы. Такая молотая горчица с нейтрализованной жгучестью поставляется, например, Wisconsin Spice, Inc. (Берлин, Висконсин, США), например как "Паста белой горчицы с нейтрализованной жгучестью D" или как "Горчичная паста со слабым ароматом (LF), вариант А".

Предпочтительно концентрация изотиоцианатов в молотом горчичном семени составляет менее 10 мг/кг молотого семени. Предпочтительно концентрация аллилизотиоцианата в молотом горчичном семени составляет менее 10 мг/кг молотого семени. Предпочтительно концентрация п-гидроксibenзил-изотиоцианата в молотом горчичном семени составляет менее 5 мг/кг молотого семени, предпочтительно менее 2 мг/кг молотого семени, предпочтительно менее 1 мг/кг молотого семени. Молотое семя белой или желтой горчицы с нейтрализованной жгучестью является менее жгучим, чем обычное молотое семя белой или желтой горчицы.

Эмульсии по настоящему изобретению содержат яичный желток. Присутствие яичного желтка может быть благоприятно для вкуса, эмульгирования и/или стабильности капелек масла в композиции по настоящему изобретению. Яичный желток содержит фосфолипиды, которые действуют в качестве эмульгатора для капелек масла. Предпочтительно концентрация яичного желтка в композиции по настоящему изобретению находится в диапазоне от 1 до 8 мас.% от эмульсии, более предпочтительно от 2 до 6 мас.% от эмульсии. Яичный желток может быть добавлен в виде яичного желткового компонента, что означает компонент в основном без яичного белка. В альтернативном варианте композиция может также содержать цельное яйцо, содержащее и яичный белок, и яичный желток. Общее количество яичного желтка в композиции по настоящему изобретению включает яичный желток, который может присутствовать как часть цельного яйца. Предпочтительно концентрация фосфолипидов, полученных из яичного желтка, находится в диапазоне от 0,05 до 1 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 0,8 мас.% от эмульсии.

Часть яичного желтка в композиции по настоящему изобретению подвергают процессу ферментативного превращения с использованием фосфолипазы. Предпочтительно фосфолипазой, используемой для обработки яичного желтка, является фосфолипаза А2. Этот процесс приводит к расщеплению цепей жирных кислот из фосфолипидных молекул, и дает так называемый модифицированный ферментами яичный желток. Продукты реакции этого ферментативного процесса сохраняются в модифицированном ферментами яичном желтке, что означает, что модифицированный ферментами яичный желток содержит жирные кислоты, отделенные от фосфолипидов. Продуктами реакции из процесса с фосфолипазой А2 являются, главным образом, лизофосфатидилхолины (или лизолецитины) и жирные кислоты. Концентрация фосфолипидов 1-лизофосфатидилхолина, 2-лизофосфатидилхолина и лизофосфатидилэтаноламина повышается по сравнению с нативным яичным желтком. При этом гидролизе эмульгирующие свойства яичного желтка могут быть отрегулированы, в то время как яичный желток сохраняет свои органолептические свойства. Подходящим источником модифицированного ферментами желтка является "Стабилизированный нагревом яичный желток (92-8)", поставляемый Bouwhuis Enthoven (Ралте, Нидерланды). Этот образец содержит 92% модифицированного ферментами яичного желтка и 8% столовой соли.

По меньшей мере 25 мас.% яичного желтка предварительно модифицированы путем обработки фосфолипазой, предпочтительно фосфолипазой А2. Преимущество использования модифицированного ферментами яичного желтка состоит в том, что плотность эмульсии возрастает по сравнению с использованием нативного яичного желтка. Предпочтительно максимум 90 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой, предпочтительно фосфолипазой А2. Предпочтительно концентрация яичного желтка, модифицированного путем обработки фосфолипазой, предпочтительно фосфолипазой А2, находится в диапазоне от 0,5 до 4 мас.% от композиции, предпочтительно от 1 до 4 мас.% от композиции. Предпочтительно общая концентрация 1-лизофосфатидилхолина и 2-лизофосфатидилхолина находится в диапазоне от 0,02 до 0,2 мас.% от эмульсии.

Как было указано выше, многие эмульсии майонезного типа со сниженным уровнем жира содержат структуратор для стабилизации непрерывной водной фазы и для сгущения эмульсии. Многие структураторы являются олигомерами или полимерами растительного, микробного или животного происхождения. Структураторы могут быть водорастворимыми или нерастворимыми в воде, и они могут применяться нативными или в химически или физически модифицированной форме. Примерами структураторов растительного происхождения являются водорастворимые полисахариды, такие как нативные крахмалы, химически модифицированные крахмалы, каррагинан, камедь плодов рожкового дерева, карбоксиметил-

целлюлоза и пектин. Кроме того, олигосахариды и полисахариды, присутствующие в кукурузном сиропе или глюкозном сиропе, могут применяться в качестве структуратора в эмульсиях майонезного типа. Кроме того, в эмульсиях масло-в-воде в качестве структуратора могут присутствовать белки растительного происхождения, например молотые семена бобовых можно применять для придания эмульсии структуры. Примерами нерастворимых в воде структураторов растительного происхождения являются целлюлозные волокна, такие как цитрусовые волокна и томатные волокна. Примерами структураторов микробного или водорослевого происхождения являются полисахариды ксантановой камеди, агара и альгината. Примерами полимерных структураторов животного происхождения являются белки, такие как казеин из коровьего молока и желатин.

Преимуществом настоящего изобретения является то, что можно снизить содержание масла в эмульсии без добавления больших количеств полимеров или олигомеров для стабилизации водной фазы. Например, концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды может составлять максимум 4 мас.% от эмульсии. Предпочтительно концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды может составлять максимум 3 мас.% от эмульсии. Эта предпочтительная максимальная концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды особенно подходит для композиций, содержащих от 20 до 50 мас.% масла, более предпочтительно от 20 до 40 мас.% масла.

Предпочтительно концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды составляет максимум 2 мас.% от эмульсии, предпочтительно максимум 1 мас.%, предпочтительно композиция, по существу, не содержит полимерных или олигомерных структураторов воды. Более предпочтительно композиция по настоящему изобретению не содержит полимерных или олигомерных структураторов воды. Яичный желток, цельное яйцо, модифицированный ферментами яичный желток, модифицированный фосфолипазой яичный желток, модифицированный фосфолипазой A2 яичный желток, семя белой или желтой горчицы и молотое семя белой или желтой горчицы могут также содержать полимерные или олигомерные структураторы воды, и таким образом, соединения, полученные из этих источников, исключаются из определения полимерных или олигомерных структураторов воды. Таким образом, наиболее предпочтительно композиция по настоящему изобретению не содержит полимерных или олигомерных структураторов воды, не полученных из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка, модифицированного фосфолипазой яичного желтка, модифицированного фосфолипазой A2 яичного желтка, семени белой или желтой горчицы или молотого семени белой или желтой горчицы. Наиболее предпочтительно эти предпочтительные максимальные концентрации полимерных или олигомерных структураторов воды особенно применимы для композиций, содержащих масло в концентрации в диапазоне от 50 до 70 мас.% от эмульсии, предпочтительно от 60 до 70 мас.% от эмульсии. Предпочтительно концентрация масла находится в диапазоне от 63 до 70 мас.%, более предпочтительно от 65 до 70 мас.%. Предпочтительно в этом случае концентрация масла составляет максимум 69,5 мас.% от эмульсии.

Предпочтительно концентрация крахмала, нативного крахмала, модифицированного крахмала, камедей, пектинов и других гидроколлоидов, не полученных из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, в композиции по настоящему изобретению составляет максимум 2 мас.%, предпочтительно максимум 1 мас.%, предпочтительно максимум 0,5 мас.% и более предпочтительно максимум 0,1 мас.%. Более предпочтительно композиция по настоящему изобретению, по существу, не содержит крахмала, нативного крахмала, модифицированного крахмала, камедей, пектинов и других гидроколлоидов, не полученных из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы. Наиболее предпочтительно композиция по настоящему изобретению не содержит крахмала, нативного крахмала, модифицированного крахмала, камедей, пектинов и других гидроколлоидов, не полученных из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы. Наиболее предпочтительно эти предпочтительные максимальные концентрации крахмала, нативного крахмала, модифицированного крахмала, камедей, пектинов и других гидроколлоидов, не полученных из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, являются особенно пригодными для композиций, содержащих масло в концентрации в диапазоне от 50 до 70 мас.% от эмульсии, предпочтительно от 60 до 70 мас.% от эмульсии, предпочтительно от 63 до 70 мас.% от эмульсии. Предпочтительно концентрация масла находится в диапазоне от 65 до 70 мас.%. Предпочтительно в этом случае концентрация масла составляет максимум 69,5 мас.% от эмульсии.

Предпочтительно концентрация нерастворимого волокна, предпочтительно целлюлозного волокна, предпочтительно цитрусового волокна, не полученного из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, в композиции по настоящему изобретению составляет максимум 1 мас.%, предпочтительно максимум 0,5 мас.%, предпочтительно максимум 0,1 мас.%. Более предпочтительно композиция по настоящему изобретению, по существу, не содержит нерастворимого волокна, предпочтительно целлюлозного волокна, предпочтительно цитрусового волокна, не полученного из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы. Наиболее предпочтительно композиция по на-

стоящему изобретению, по существу, не содержит нерастворимого волокна, предпочтительно целлюлозного волокна, предпочтительно цитрусового волокна, не полученного из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы.

Наиболее предпочтительно эти предпочтительные максимальные концентрации нерастворимого волокна, предпочтительно целлюлозного волокна, предпочтительно цитрусового волокна, не полученного из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, являются особенно применимыми для композиций, содержащих масло в концентрации в диапазоне от 50 до 70 мас.% от эмульсии, предпочтительно от 63 до 70 мас.% от эмульсии. Предпочтительно концентрация масла находится в диапазоне от 65 до 70 мас.% в этом случае. Предпочтительно в этом случае концентрация масла составляет максимум 69,5 мас.% от эмульсии.

Композиция по настоящему изобретению, как правило, является вязкой, а не твердой или текучей. Плотность композиции можно охарактеризовать величиной Стивенса композиции, которая определяет твердость композиции, предпочтительно измеренную после хранения в течение 1 недели. Предпочтительно эмульсия имеет величину Стивенса при 20°C по меньшей мере 70 г. Предпочтительно эмульсия имеет величину Стивенса при 20°C по меньшей мере 80 г, предпочтительно по меньшей мере 100 г, предпочтительно в диапазон от 100 до 200 г. Более предпочтительно эмульсия имеет величину Стивенса при 20°C в диапазоне от 100 до 150 г. Величину Стивенса определяют при 20°C с использованием анализатора текстуры Stevens LFRA (от Brookfield Viscometers Ltd., Соединенное Королевство) с максимальной нагрузкой/диапазоном измерения 1000 г и с использованием теста пенетрации 25 мм с использованием решетки, при скорости пенетрации 2 мм/с, в чашке диаметром 65 мм, содержащей эмульсию; где решетка имеет квадратные отверстия примерно 3×3 мм, изготовлена из проволоки толщиной около 1 мм и имеет диаметр 40 мм. Решетка имеет 76 квадратных отверстий 3×3 мм, изготовлена из проволоки толщиной 1 мм и имеет диаметр 40 мм. Эта методология описана ниже в разделе, посвященном экспериментам.

Вязкость представленной эмульсии, как правило, находится в диапазоне 100-80000 мПа·с, более предпочтительно в диапазоне 200-30000 мПа·с. Вязкость может быть определена с использованием вискозиметра Брукфилда, работающего при 50 об/мин и 20°C, с использованием подходящего шпинделя для ожидаемой вязкости (в соответствии с ISO2555).

Эмульсия масло-в-воде по настоящему изобретению предпочтительно имеет динамический модуль упругости G' , измеренный при 20°C, в пределах диапазона 100-3500 Па, более предпочтительно в диапазоне 500-2000 Па.

G' эмульсии измеряли с использованием стандартного протокола со следующими последовательными этапами. Вначале образец выдерживали 3 мин после введения в реометр для обеспечения релаксации напряжений, накопленных из-за загрузки образца. Затем применяли развертку нагрузки, в которой осцилляционная нагрузка повышалась от 0,1 до 1768 Па в логарифмических этапах (15 на десяток). Этот этап заканчивали, когда фазовый угол превышал 80°. С этого этапа брали G' (динамический модуль упругости) в линейной области вязкоупругости, как описано ниже.

Динамический модуль упругости G' является математическим описанием тенденции объекта или вещества к эластической деформации (т.е. к неперманентной деформации), когда к нему прилагают усилие. Термин "упругость" в динамическом модуле упругости означает накопление энергии, прилагаемой к образцу. Накопленная энергия получается при снятии нагрузки. Динамический модуль упругости эмульсии масло-в-воде подходящим образом определяют посредством динамического осцилляционного анализа, где сдвиговая нагрузка варьируется (от низкой к высокой) синусоидальным образом. Измеряют полученное напряжение и фазовый сдвиг между нагрузкой и напряжением. Из амплитуды нагрузки и напряжения и фазового угла (фазового сдвига) рассчитывают динамический модуль упругости. При этом G' (Па) берут на значении плато при низкой нагрузке (линейной области вязкоупругости). Для этих измерений применяют подходящий реометр (например, реометр AR2000 от TA Instalments, Ньюкасл, Делавэр, США).

Эмульсия может подходящим образом содержать один или несколько дополнительных ингредиентов, обычных для эмульсий майонезного типа. Примеры таких необязательных ингредиентов включают соли, специи, сахара (в частности, моно- и/или дисахариды), витамины, вкусоароматические средства, красители, консерванты, антиоксиданты, хелаторы, травы и кусочки овощей. Такие необязательные добавки, если они применяются, в целом, составляют не более 40 мас.%, более предпочтительно не более 20 мас.% от эмульсии.

Одним из преимуществ композиции по настоящему изобретению является то, что она является устойчивой к нагреву и может применяться как необезжиренный традиционный майонез при использовании в нагретом виде.

Во втором аспекте настоящее изобретение обеспечивает способ приготовления композиции в соответствии с первым аспектом изобретения, включающий этапы:

(а) смешивания воды, кислоты, яичного желтка и молотого горчичного семени в сосуде с перемешиванием, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помола семени белой или жел-

той горчицы в присутствии воды и уксуса;

(b) добавления масла к смеси с этапа (a) при перемешивании;

(c) гомогенизации смеси с этапа (b) для получения эмульсии масло-в-воде, где капельки масла имеют взвешенный по объему средний размер капельки $D_{3,3}$ менее 10 мкм.

Гомогенизацию на этапе (c) проводят в течение периода времени, достаточно продолжительного, чтобы дисперсная масляная фаза, как правило, имела взвешенный по объему геометрический средний диаметр $D_{3,3}$ менее 10 мкм, предпочтительно от 0,3 до 10 мкм, предпочтительно от 0,5 до 8 мкм. Предпочтительно капельки масла в эмульсии, полученной на этапе (d), имеют взвешенный по объему геометрический средний размер капельки $D_{3,3}$ менее 6 мкм. Этот средний диаметр можно подходящим образом определить с использованием способа, описанного Goudappel et al. (Journal of Colloid and Interface Science 239, p. 535-542, 2001). Как правило, от 80 до 100% от общего объема капелек масла, содержащихся в предоставленной эмульсии, имеют диаметр менее 15 мкм, более предпочтительно 0,5-10 мкм.

Гомогенизацию можно проводить с использованием обычного миксера для приготовления эмульсий масло-в-воде, такого как коллоидная мельница или другая мельница, как описано в WO 02/069737 A2. Подходящим поставщиком для такого оборудования для эмульгирования является Charles Ross & Son Company (Хаапподж, Нью-Йорк, США).

Согласно изобретению на этапе (c) гомогенизацию проводят с использованием коллоидной мельницы, работающей со скоростью вращения в диапазоне от 2000 до 14000 об/мин. Применение пасты из белой горчицы имеет то преимущество, что требуется более низкая скорость вращения коллоидной мельницы, чем для приготовления эмульсии без пасты белой горчицы. При этом можно приготовить эмульсию с плотностью, характеризующейся величиной Стивенса по меньшей мере 70 г. Таким образом, можно сэкономить энергию в производственном процессе. Действительная скорость вращения зависит от масштаба коллоидной мельницы. Коллоидная мельница большего диаметра требует меньшей скорости вращения для достижения той же линейной скорости ротора, что у коллоидной мельницы меньшего диаметра.

В третьем аспекте настоящее изобретение раскрывает применение молотого семени белой или желтой горчицы в качестве ингредиента эмульсии масло-в-воде для снижения концентрации масла в эмульсии, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса, где эмульсия содержит яичный желток, и где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой, предпочтительно фосфолипазой A2.

Молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды. Предпочтительно молотое горчичное семя применяют в форме пасты, которая, как правило, может содержать примерно 20% молотого горчичного семени и 80% уксуса. Такую пасту затем получают посредством мокрого помола горчичных семян.

Предпочтительные аспекты, описанные в контексте первого или второго аспекта настоящего изобретения, применимы также и к третьему аспекту изобретения с соответствующими изменениями.

Описание чертежа

На чертеже приведено изображение решетки для определения величины Стивенса для эмульсий масло-в-воде, как описано в настоящем документе.

Примеры

Следующие неограничивающие примеры иллюстрируют настоящее изобретение.

Исходные материалы.

Желтая горчица сверхтонкого помола #211 от G.S. Dunn Limited (Гамильтон, Онтарио, Канада); сухой порошок, приготовленный из цельного горчичного семени.

Чистая мука желтой горчицы #106 от G.S. Dunn Limited (Гамильтон, Онтарио, Канада); сухой порошок, приготовленный из эндосперма горчичного семени (за исключением шелухи).

Тонкоизмельченные отруби желтой горчицы #412 от G.S. Dunn Limited (Гамильтон, Онтарио, Канада); сухой порошок, приготовленный из шелухи горчичного семени.

Горчица DV15 от Kühne (Гамбург, Германия); горчичная паста, содержащая 20% молотого горчичного семени и 80% воды и уксуса.

Паста белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ от Wisconsin Spice, Inc. (Берлин, Висконсин, США); вязкая паста, содержащая 20 мас.% молотого цельного горчичного семени, воду и уксус.

Паста белой горчицы D с нейтрализованной густостью от Wisconsin Spice, Inc. (Берлин, Висконсин, США); вязкая паста, содержащая 20 мас.% молотого цельного горчичного семени и уксус; фермент мизолинузу инактивировали, подвергая семя влажной временно-температурной обработке.

Все следующие яичные препараты были получены от Bouwhuis Enthoven (Ралте, Нидерланды):

яичная смесь из цельного яйца и яичного желтка, используемая в примерах 1 и 3;

модифицированный ферментами яичный желток (яичный желток, обработанный фосфолипазой A2, фрагменты остаются в продукте);

яичный желток;

модифицированная ферментами яичная смесь (яичная смесь, упомянутая выше, обработанная фосфолипазой A2, фрагменты остаются в продукте);
 соевое масло от Cargill (Амстердам, Нидерланды);
 модифицированный крахмал: Thermflo, модифицированный пищевой крахмал, полученный из восковой кукурузы, от Ingredion (Бриджуотер, Нью-Йорк, США);
 сахар: сахароза, белый сахар W4 от Suiker Unie (Ауд-Гастел, Нидерланды);
 сорбиновая кислота от Univar (Звейндрахт, Нидерланды);
 уксус: 12%-ный спиртовой уксус от Carl Kühne (Гамбург, Германия);
 лимонный сок: концентрат 45°брикс от Döhler (Дармштадт, Германия);
 соль: NaCl "Suprasel" от Akzo Nobel (Амерсфорт, Нидерланды);
 ЭДТУК: Dissolvine E-CA-10 от Akzo Nobel (Амерсфорт, Нидерланды);
 ксантановая камедь: FNCS от Jungbunzlauer (Базель, Швейцария);
 гуаровая камедь: тип 2463 от Willy Benecke GmbH (Гамбург, Германия);
 калия сорбат: гранулы от Daicel Nanning Food Ingredients Co. Ltd.
 Методы.

Плотность - величина Стивенса: величину Стивенса определяли при 20°C с использованием анализатора текстуры Stevens LFRA (от Brookfield Viscometers Ltd., Соединенное Королевство) с диапазоном максимальной нагрузки/измерения 1000 г и с использованием теста пенетрации 25 мм с использованием решетки, при скорости пенетрации 2 мм/с, в чашке диаметром 65 мм, содержащей эмульсию; где решетка имеет квадратные отверстия примерно 3×3 мм, изготовлена из проволоки толщиной около 1 мм и имеет диаметр 40 мм. Один конец стержня соединяли с зондом анализатора текстуры, а другой конец соединяли с серединой решетки. Решетку располагали на плоской верхней поверхности эмульсии в чашке. При начале теста пенетрации решетку медленно проталкивали вниз в эмульсию анализатором текстуры. Регистрировали итоговое усилие, оказываемое зондом, и преобразовывали в величину Стивенса в граммах. Фотография решетки приведена на фиг. 1. Решетка изготовлена из нержавеющей стали и имеет 76 отверстий, каждое отверстие имеет площадь поверхности примерно 3×3 мм.

Синерезис: синерезис в эмульсии масло-в-воде является отторжением водной жидкости, которая отделяется от продукта при хранении после разрушения структуры, например при отборе ложкой. В этом тесте гравиметрическое стекание отделяемой воды от эмульсии масло-в-воде в акриловом цилиндре определяли во время периода хранения при различных климатических условиях.

Материалы: акриловый цилиндр (длина 45 мм, внутренний диаметр 21 мм, толщина стенок 2 мм, открыт на обоих концах) и качественная фильтровальная бумага, тип 415, диаметр 75 мм (от VWR, Амстердам, Нидерланды). Фильтр наносили на один конец и прикрепляли к внешней стороне цилиндра клейкой лентой. Трубку с фильтром вертикально вставляли в образец эмульсии 225 мл в банке, пока верхняя часть цилиндра не достигала уровня поверхности эмульсии. Банку закрывали крышкой и хранили при 5 или 20°C. Количество жидкости в трубке после хранения определяли путем отбора жидкости из трубки (которая проходила через фильтр в трубке) пипеткой и взвешивания количества жидкости (в граммах) спустя определенное время. Чем ниже значение синерезиса, тем лучше стабильность эмульсии. Обычно измерения проводили в двух повторах.

Пример 1. Влияние типа горчицы на плотность эмульсий.

Использовали различные типы молотого горчичного семени для приготовления эмульсий масло-в-воде майонезного типа для демонстрации влияния типа горчицы на величину Стивенса и синерезис. Эмульсии содержали 72% масла и не содержали модифицированного ферментами яичного желтка, таким образом, эти эксперименты показали только эффект различных источников горчицы. Состав приготовленных продуктов приведен в табл. 1, и влияние различных типов горчицы тестировали в двух концентрациях.

Таблица 1
 Состав эмульсий, содержащих различные типы горчичного семени

Ингредиент	1	2	3-1	3-2	4-1	4-2
	[% мас.]					
Соевое масло	75	72	72	72	72	72
Вода	До 100%					
Яичная смесь	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Сахар	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Соль	1,7	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6
Уксус	2,5	2,6	2,1	2,1	2,1	2,1
Вкусоароматические вещества и специи	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Типы горчицы [#]						
Паста белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ			1,5	3,0		
Горчица DV15					1,5	3,0
	5-1	5-2	6-1	6-2	7-1	7-2
Ингредиент	[% мас.]					
Соевое масло	72	72	72	72	72	72
Вода	До 100%					
Яичная смесь	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7

Сахар	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Соль	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Уксус	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Вкусоароматические вещества и специи	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Типы горчицы #						
Желтая горчица сверхтонкого помола #211	0,3	0,6				
Чистая мука желтой горчицы #106			0,3	0,6		
Тонкоизмельченные отруби желтой горчицы #412					0,3	0,6

- пасты горчицы содержат 20% горчичного семени, и при дозировке 3% горчичной пасты это соответствует 0,6% горчичного порошка в составе.

Эмульсии готовили в соответствии со следующим способом. Яичную смесь, источник горчицы и водную фазу смешивали в 60-литровом сосуде с перемешиванием для предварительного эмульгирования (Jongia N750, Леуварден, Нидерланды). Масляную фазу дозировали при постоянном перемешивании. После добавления всего масла перемешивание продолжали в течение 10 с. Предварительную эмульсию прокачивали насосом через коллоидную мельницу (от Charles Ross & Son, Хаапподж, Нью-Йорк, США) для эмульгирования. Эмульгирование проводили при скорости вращения от 7000 до 14000 об/мин. Эмульсии собирали в стеклянные банки, и определяли консистенцию (величину Стивенса) спустя 1 неделю хранения.

Таблица 2

Плотность эмульсий с составом из табл. 1, выраженная в виде величины Стивенса в граммах при 20°C спустя 1 неделю хранения, в зависимости от концентрации источника горчицы и скорости эмульгирующего устройства

Образец #	Концентрация источника горчицы [% мас.]	Величина Стивенса [г]						
		7000 об./мин	8000 об./мин	9000 об./мин	10000 об./мин	11000 об./мин	12000 об./мин	14000 об./мин
1	0		130	140	150	150	150	
2	0				100	120	110	
3-1	1,5			130	110			
3-2	3,0	110	120	130	160	150	160	
4-1	1,5				81	100	120	120
4-2	3,0				90		120	
5-1	0,3			100	120			
5-2	0,6			120	120			
6-1	1,5				110			
6-2	3,0			90	100			
7-1	1,5			120	120			
7-2	3,0			100	110			

При концентрации 0,3% молотого горчичного семени (или 1,5% горчичной пасты) величина Стивенса всех образцов не была такой высокой, как в целевом продукте, содержащем 75% масла (образец 1). Образец, содержащий 72% масла без горчичного семени (образец 2), имел меньшее значение величины Стивенса, чем образцы, содержащие горчичное семя. Наивысшая величина Стивенса была получена с использованием пасты белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (образцы 3-1, 3-2).

При более высоких концентрациях 3% горчичной пасты (соответствующих 0,6% порошка молотой горчицы) получали эмульсии, содержащие 72% масла, которые имели величину Стивенса, подобную эмульсии с 75% масла (без препарата горчичного семени). В частности, эмульсии, содержащие пасту белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (образцы 3-1, 3-2), дали хорошие результаты и плотность по величине Стивенса.

Вариация скорости вращения эмульгирующего устройства показала, что величина Стивенса контрольного образца 1 (75% масла), а также образца 3-2 с пастой белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ повышалась до 11000 об/мин. Величина Стивенса контрольного образца 1 затем снижалась при дальнейшем повышении скорости вращения. Это поведение также показано для образца 2 (72% масла).

Эмульсии, содержащие либо сухие образцы молотой желтой горчицы #211 (5-1, 5-2), либо муку желтой горчицы #106 (6-1, 6-2), либо отруби желтой горчицы #412 (7-1, 7-2), не имели такое высокое значение величины Стивенса, как у образцов с пастой белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (3-1, 3-2).

Кроме того, определяли синерезис для этих образцов в зависимости от скорости вращения.

Таблица 3

Синерезис эмульсий с составами из табл. 1, выраженный в граммах отходящей жидкости спустя 4 недели хранения при 20°C, в зависимости от концентрации источника горчицы и скорости эмульгирующего устройства

Образец #	Концентрация источника горчицы [% мас.]	Значение синерезиса [г]			
		8000 об./мин	9000 об./мин	10000 об./мин	11000 об./мин
1	0		3	2	2
2	0			5	4
3-1	1,5		3		
3-2	3,0	3	2		
4-1	1,5				
4-2	3,0	3			
5-1	0,3			3	
5-2	0,6		4		
6-1	1,5				4
6-2	3,0	5	4	3	
7-1	1,5			2	
7-2	3,0		3	2	1

Эти результаты показывают, что лучшие значения синерезиса были получены, когда скорость вращения повышалась. При использовании пасты белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (образцы 3-1, 3-2) повышение концентрации горчицы приводило к снижению синерезиса. Значение синерезиса 1,6 г является самым низким значением синерезиса для эмульсий, содержащих различные препараты семян горчицы, при относительно низкой скорости вращения коллоидной мельницы. Это означает, что эмульсии с хорошей консистенцией можно приготовить при относительно низкой потребляемой энергии.

Пример 2. Влияние модифицированного ферментами яичного желтка на плотность эмульсий.

Эмульсии готовили с составом, в значительной степени подобным образцу #3 в табл. 1, с использованием пасты белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (от Wisconsin Spice, Inc.). Состав яичной фазы меняли, и применяли пасту белой горчицы, как указано в табл. 4. Воду применяли в качестве уравновешивающего ингредиента для этих композиций. Использовали тот же самый способ и оборудование, как в примере 1, и коллоидная мельница работала при скорости вращения от 8000 до 10000 об./мин.

Таблица 4

Состав эмульсий, содержащих 72% масла, различные количества модифицированного ферментами яичного желтка и пасты белой горчицы пасты с высоким содержанием твердых веществ, и величина Стивенса при 20°C спустя 1 неделю хранения

Образец #	Яичная смесь [% мас.]	Модифицированная ферментами яичная смесь [% мас.]	Паста белой горчицы [% мас.]	Величина Стивенса при 20°C [г]		
				8000 об./мин	9000 об./мин	10000 об./мин
3-3		6,7	0	170	170	220
3-4		6,7	3	210	240	270
3-5		6,2	0	150	180	210
3-6		6,2	3	170	210	220
2 *	6,7		0			100
3-2 *	6,7		3	120	130	160

* - образцы и данные из табл. 1.

Эти результаты показывают, что применение пасты белой горчицы приводит к более высоким значениям величины Стивенса по сравнению с образцами без пасты белой горчицы. Замена части нативного яичного желтка модифицированным ферментами яичным желтком также приводит к более высоким значениям величины Стивенса, даже более высоким, чем для майонеза, содержащего 75% масла, который является целевым (образец 1 в табл. 1 и 2).

Эти результаты также показали, что с повышением скорости вращения коллоидной мельницы величина Стивенса возрастает. С использованием пасты белой горчицы, по возможности в комбинации с модифицированным ферментами яичным желтком, можно снизить скорость вращения коллоидной мельницы по сравнению с композициями с более высокими уровнями масла без пасты белой горчицы и по возможности с яичным желтком, модифицированным ферментами. Также можно получить плотность, необходимую для этого вида продуктов, которая не является слишком высокой. Таким образом, можно сэкономить энергию по сравнению со стандартными способами производства.

Готовили четыре дополнительных эмульсии с составом, в значительной степени сходным с примером #3 в табл. 1, с использованием пасты белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (от Wisconsin Spice, Inc.). Состав яичной фазы меняли, и применяли пасту белой горчицы, как указано в табл. 5. Воду применяли в качестве балансового ингредиента для этих композиций. Использовали тот же самый способ и оборудование, как в примере 1, и коллоидная мельница работала при скорости вращения от 8000 до 10000 об./мин.

Таблица 5

Состав эмульсий, содержащих 72% масла, различные количества модифицированного ферментами яичного желтка и пасты белой горчичной пасты, и величина Стивенса при 20°C спустя 1 неделю хранения

Образец #	Модифицированная ферментами яичная смесь [% мас.]	Паста белой горчицы [% мас.]	Величина Стивенса при 20°C [г]	
			12000 об./мин	14000 об./мин
3-7	5,6	0	120	160
3-8	5,6	3	210	240
3-9	5,2	0	150	190
3-10	5,2	3	190	230

Пример 3. Влияние типа яиц на плотность эмульсий.

Пасту белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (от Wisconsin Spice Inc.), как она использовалась в примере 1, применяли для приготовления эмульсий масло-в-воде майонезного типа с двумя типами яичных источников. Состав приготовленных продуктов и измеренные величины Стивенса и синерезис приведены в табл. 6. Эти эмульсии готовили с использованием того же самого процесса, что и описанный в примере 1, с использованием коллоидной мельницы, работающей при скорости вращения 10000 об/мин.

Таблица 6

Состав эмульсий, содержащих различные типы яиц, пасту белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ

Ингредиент	19	20	21	22
	[% мас.]	[% мас.]	[% мас.]	[% мас.]
Соевое масло	66	66	66	66
Яичная смесь			4,1	4,1
Модифицированная ферментами яичная смесь	4,1	4,1		
Вода	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%
Сахар	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль	1,5	1,5	1,5	1,5
Уксус	2,4	2,0	2,4	2,0
Вкусоароматические вещества и специи	0,3	0,3	0,3	0,3
Паста белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ		3,0		3,0
Величина Стивенса [г]	90	140	40	40
Синерезис [г]	3	1	10	10

Эти результаты показали, что при объединении пасты белой горчицы с модифицированным ферментами яичным желтком композиции по настоящему изобретению имеют консистенцию, подобную консистенции современного майонеза с высоким содержанием масла. Присутствие пасты белой горчицы приводит к сильному повышению величины Стивенса эмульсий по сравнению с композициями без пасты белой горчицы. Кроме того, комбинация модифицированного ферментами яичного желтка с пастой белой горчицы улучшает устойчивость эмульсии к синерезису.

Пример 4. Эмульсии, содержащие пасту белой горчицы с нейтрализованной жгучестью.

Эмульсии готовили с составом, в значительной степени подобным образцу #3 в табл. 1, с использованием пасты белой горчицы D с нейтрализованной жгучестью (от Wisconsin Spice, Inc.). Состав яичной фазы, а также концентрацию пасты белой горчицы с нейтрализованной жгучестью варьировали, как указано в табл. 7. Воду применяли в качестве балансового ингредиента. Использовали тот же самый способ, что и в примере 1. Скорость коллоидной мельницы составила от 12000 до 14000 об/мин.

Таблица 7

Состав эмульсий, содержащих 70% масла, модифицированный ферментами яичный желток и разные количества пасты белой горчичной пасты с нейтрализованной жгучестью, и величина Стивенса при 20°C спустя 1 неделю хранения

Образец #	Содержание масла [% мас.]	Яичная смесь [% мас.]	Модифицированная ферментами яичная смесь [% мас.]	Паста белой горчицы с нейтрализованной жгучестью [% мас.]	Величина Стивенса при 20°C [г]	
					12000 об./мин	14000 об./мин
30	70		6,3	1%	150	200
31	70		6,3	2%	170	220
32	72	7,3		1,5%	130	160
33	72	7,3		3,0%	150	180
34	70	7,3		3,0%	130	160

Эти композиции показали, что эмульсии, содержащие только 1% пасты белой горчицы с нейтрализованной жгучестью, имеют консистенцию, сопоставимую с образцами, содержащими пасту белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ (3-4, 3-6 в табл. 4). Вкус и аромат этих эмульсий был подобен стандартным эмульсиям без горчичной пасты.

Концентрации аллилизотиоцианата и п-гидроксibenзилотиоцианата определяли в пасте белой

горчицы с высоким содержанием твердых веществ и пасте белой горчицы с нейтрализованной жгучестью. Концентрации были следующими.

Таблица 8
Концентрации аллилизотиоцианата и п-гидроксibenзил-изотиоцианата в горчичных пастах

	Концентрация аллилизотиоцианата [мг/кг]	Концентрация п-гидроксibenзил-изотиоцианата [мг/кг]
Паста белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ	2,1	<1
Паста белой горчицы D с нейтрализованной жгучестью	1,7	<1

Результаты показали, что паста белой горчицы с нейтрализованной жгучестью имеет более низкую концентрацию изотиоцианатных соединений, чем стандартная паста белой горчицы.

Пример 5. Эмульсии с 25 и 50% масла.

Готовили эмульсии масло-в-воде, содержащие низкие количества масла, 25 и 50% соответственно. Определяли влияние присутствия модифицированного ферментами яичного желтка и пасты белой горчицы на плотность эмульсии (величину Стивенса). Состав приготовленных эмульсий приведен в табл. 9 и 10. Способ приготовления эмульсий был следующим. Ингредиенты из крахмальной фазы диспергировали в воде. Смесь нагревали в перемешиваемом сосуде с рубашкой до 85°C и выдерживали при этой температуре в течение минимум 5 мин. Затем смесь охлаждали до 25°C и хранили при этой температуре до применения. Масляную фазу готовили путем смешивания растворимых в масле ароматизаторов и масла и хранили до применения. Водную фазу готовили путем диспергирования уксуса и пасты белой горчицы в воде. Предварительную эмульсию массой, в целом, 50 кг (за исключением крахмальной фазы) готовили для каждого образца в соответствии со способом из второго аспекта изобретения. Предварительные эмульсии дополнительно эмульгировали при скорости потока 200 кг/ч с использованием коллоидной мельницы, описанной в примере 1. После эмульгирования смешивали эмульгированный продукт с крахмальной фазой. Готовые эмульсии паковали при комнатной температуре.

Таблица 9
Состав эмульсий, содержащих 25% масла, модифицированный ферментами яичный желток и различные количества пасты белой горчицы, и величина Стивенса при 20°C спустя 1 неделю хранения

Ингредиент	Образец 41 Концентр. [% мас.]	Образец 42 Концентр. [% мас.]	Образец 43 Концентр. [% мас.]	Образец 44 Концентр. [% мас.]
Модифицированный ферментами яичный желток	1,5	1,5		
Яичный желток			1,5	1,5
Деминерализованная вода	До 100%	До 100%	До 100%	До 100%
Уксус	3,1	2,5	3,1	2,5
Модифицированный крахмал	4,0	4,0	4,0	4,0
Сахар	2,2	2,2	2,2	2,2
Соль	1,7	1,7	1,7	1,7
Ксантановая и гуаровая камель	0,1	0,1	0,1	0,1
Калия сорбат	0,10	0,10	0,10	0,10
Соевое масло	25,0	25,0	25,0	25,0
Ароматизаторы и специи	0,2	0,2	0,2	0,2
Паста белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ		3,0		3,0
Величина Стивенса [σ]	75	85	41	41

Таблица 10
Состав эмульсий, содержащих 50% масла, модифицированный ферментами яичный желток и различные количества пасты белой горчицы с нейтрализованной жгучестью, и величина Стивенса при 20°C спустя 1 неделю хранения

Ингредиент	Образец 45 Концентр. [% мас.]	Образец 46 Концентр. [% мас.]	Образец 47 Концентр. [% мас.]	Образец 48 Концентр. [% мас.]
Модифицированный ферментами яичный желток	5,5	5,5		
Яичный желток			5,5	5,5
Деминерализованная вода	До 100%	До 100%	До 100%	До 100%
Модифицированный крахмал	3	3	3	3
Соль	1,6	1,6	1,6	1,6
Сахар	1,3	1,3	1,3	1,3
Уксус	2,5	1,7	2,5	1,7
Ароматизаторы и специи	0,2	0,2	0,2	0,2
Соевое масло	50,0	50,0	50,0	50,0
Паста белой горчицы с высоким содержанием твердых веществ		3,0		3,0
Величина Стивенса [σ]	290	330	130	120

Комбинация пасты белой горчицы с модифицированным ферментами яичным желтком приводит к сильному повышению величины Стивенса по сравнению с эмульсиями с нативным яичным желтком и по сравнению с композициями без горчичной пасты.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Майонез в форме эмульсии масло-в-воде, содержащий
 - от 60 до 72 мас.% масла, включающего подсолнечное масло, рапсовое масло, оливковое масло, соевое масло или комбинацию этих масел,
 - от 0,1 до 10 мас.% кислоты, выбранной из уксусной кислоты, лимонной кислоты, молочной кислоты, фосфорной кислоты и их комбинаций,
 - от 0,4 до 3,5 мас.% молотого семени белой или желтой горчицы, полученного из видов *Sinapis alba* или *Brassica hirta*, где молотое семя белой или желтой горчицы получено путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса; где массовое отношение горчичного семени и смеси воды и уксуса находится в диапазоне от 1:2 до 1:9; и
 - где молотое горчичное семя представляет собой пасту, содержащую от 10 до 30% молотого горчичного семени и от 70 до 90% водной фазы, включающей уксус, и
 - от 0,5 до 10 мас.% яичного желтка, где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой;
 - и имеющий pH в диапазоне от 3 до 5; и
 - где концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды, не полученных из яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, составляет максимум 1 мас.% от эмульсии, где структуратор является соединением или смесью соединений, являющихся олигомером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую максимум 20 мономерных единиц) или полимером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую более 20 мономерных единиц), диспергированным в воде или растворенным в воде для сгущения или связывания воды и повышения вязкости смеси по сравнению с водой в чистом виде, и
 - где указанный структуратор не получен из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка, модифицированного фосфолипазой яичного желтка, включая модифицированный фосфолипазой A2 яичный желток, семени белой или желтой горчицы, включая молотое семя белой или желтой горчицы.
2. Майонез по п.1, в котором фосфолипаза представляет собой фосфолипазу A2.
3. Майонез по п.1 или 2, содержащий от 60 до 70 мас.% масла.
4. Майонез по любому из пп.1-3, в котором концентрация изотиоцианатов в молотом горчичном семени составляет менее 10 мг/кг молотого семени.
5. Майонез по любому из пп.1-4, в котором концентрация яичного желтка, модифицированного путем обработки фосфолипазой, находится в диапазоне от 0,5 до 4 мас.% от композиции.
6. Майонез по любому из пп.1-5, который не содержит полимерных или олигомерных структураторов воды.
7. Майонез по любому из пп.1-6, в котором эмульсия имеет величину Стивенса при 20°C по меньшей мере 70 г, где величина Стивенса определена с использованием анализатора текстуры Stevens LFRA (от Brookfield Viscometers Ltd., Соединенное Королевство) с диапазоном максимальной нагрузки/измерения 1000 г и с использованием теста пенетрации 25 мм с использованием решетки, при скорости пенетрации 2 мм/с, в чашке диаметром 65 мм, содержащей эмульсию; где решетка имеет 76 квадратных отверстий примерно 3×3 мм, изготовлена из проволоки толщиной около 1 мм и имеет диаметр 40 мм.
8. Способ получения майонеза по любому из пп.1-7, включающий этапы, на которых:
 - (a) смешивают воду, кислоту, яичный желток и молотое горчичное семя в сосуде с перемешиванием, где молотое семя белой или желтой горчицы получают путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса; причем массовое отношение горчичного семени и смеси воды и уксуса находится в диапазоне от 1:2 до 1:9; и
 - где молотое горчичное семя представляет собой пасту, содержащую от 10 до 30% молотого горчичного семени и от 70 до 90% водной фазы, включающей уксус; и
 - (b) к смеси с этапа (a) при перемешивании добавляют масло;
 - (c) смесь с этапа (b) гомогенизируют для получения эмульсии масло-в-воде, где капельки масла имеют взвешенный по объему средний размер капельки D_{3,3} менее 10 мкм, с использованием коллоидной мельницы, работающей при скорости вращения в диапазоне от 2000 до 14000 об/мин; и
 - где концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды, не полученных из яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, составляет максимум 1 мас.% от эмульсии и где структуратор является соединением или смесью соединений, являющихся олигомером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую максимум 20 мономерных единиц) или полимером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую более 20 мономерных единиц), диспергированным в воде или растворенным в воде для сгущения или связывания воды и повышения вязкости смеси по сравнению с водой в чистом виде, и
 - где структуратор не получен из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка, модифицированного фосфолипазой яичного желтка, модифицированного фосфолипазой

A2 яичного желтка, семени белой или желтой горчицы и молотого семени белой или желтой горчицы.

9. Применение молотого семени белой или желтой горчицы, полученного путем помола семени белой или желтой горчицы в присутствии воды и уксуса,

где массовое отношение горчичного семени и смеси воды и уксуса находится в диапазоне от 1:2 до 1:9;

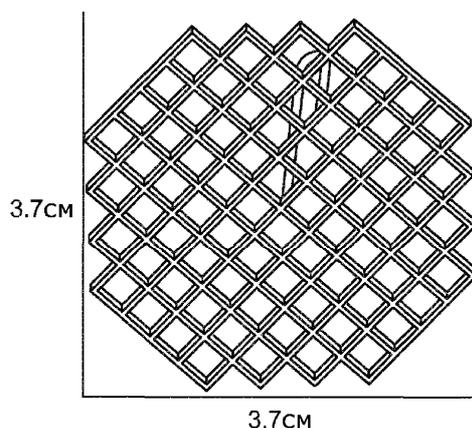
молотое горчичное семя представляет собой пасту, содержащую от 10 до 30% молотого горчичного семени и от 70 до 90% водной фазы, включающей уксус,

в качестве ингредиента майонеза в форме эмульсии масло-в-воде для снижения концентрации масла в эмульсии,

где эмульсия содержит яичный желток, где по меньшей мере 25 мас.% яичного желтка модифицировано путем обработки фосфолипазой, и

где концентрация полимерных или олигомерных структураторов воды, не полученных из яичного желтка или семени белой или желтой горчицы, составляет максимум 1 мас.% от эмульсии,

где структуратор является соединением или смесью соединений, являющихся олигомером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую максимум 20 мономерных единиц) или полимером (что означает разветвленную или неразветвленную молекулу, содержащую более 20 мономерных единиц), диспергированным в воде или растворенным в воде для сгущения или связывания воды и повышения вязкости смеси по сравнению с водой в чистом виде, и где структуратор не получен из яичного желтка, цельного яйца, модифицированного ферментами яичного желтка, модифицированного фосфолипазой яичного желтка, модифицированного фосфолипазой A2 яичного желтка, семени белой или желтой горчицы и молотого семени белой или желтой горчицы.



76 отверстий ($\sim 3 \text{ мм}^2$)



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2