

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201991498** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.11.29

(51) Int. Cl. *A23L 27/60* (2016.01)
A23D 7/005 (2006.01)
A23J 1/09 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2017.11.21

(54) ПИЩЕВАЯ ЭМУЛЬСИЯ ТИПА "МАСЛО В ВОДЕ", СОДЕРЖАЩАЯ КОМПОНЕНТЫ ЯИЧНОГО ЖЕЛТКА

(31) 16205012.4

(32) 2016.12.19

(33) EP

(86) PCT/EP2017/079836

(87) WO 2018/114175 2018.06.28

(71) Заявитель:

ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)

(72) Изобретатель:

**Де Фолтер Юлиус Ваутер Йоханнес,
Схюмм Стефан Георг (NL)**

(74) Представитель:

Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к способу производства пищевой эмульсии типа "масло в воде", имеющей рН в интервале от 3,0 до 5,0 и содержащей 30-78 мас.% масла, 65-20 мас.% воды и 0,5-6 мас.% белкового компонента желтка куриного яйца из расчета на массу сухого вещества, где указанный белковый компонент яичного желтка содержит комбинацию липопротеина низкой плотности (LDL), ливетина, липопротеина высокой плотности (HDL) и фосвитина, и данный способ включает стадии: а) нагревания жидкой водной смеси, содержащей первую фракцию плазмы яичного желтка, с получением термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка; б) получения первой предварительной эмульсии путем соединения масла, воды, фракции гранул яичного желтка и, необязательно, второй фракции плазмы яичного желтка; с) соединения термически обработанной жидкой плазмы яичного желтка с предварительной эмульсией с получением второй предварительной эмульсии; d) добавления одного или более подкислителей; и е) гомогенизации второй предварительной эмульсии с получением эмульсии типа "масло в воде", где белковый компонент яичного желтка эмульсии типа "масло в воде" имеет следующий состав: 60-75 мас.% LDL, 8-14 мас.% ливетина, 11-18 мас.% HDL, 2-5 мас.% фосвитина.

A1

201991498

201991498

A1

ПИЩЕВАЯ ЭМУЛЬСИЯ ТИПА «МАСЛО В ВОДЕ», СОДЕРЖАЩАЯ КОМПОНЕНТЫ ЯИЧНОГО ЖЕЛТКА

Область техники

Настоящее изобретение относится к производству пищевых эмульсий типа «масло в воде», стабилизированных добавлением компонентов яичного желтка. Более конкретно, настоящее изобретение относится к способу получения эмульсии типа «масло в воде», имеющей рН в интервале от 3,0 до 5,0 и содержащей 30-78 мас.% масла, 65-20 мас.% воды и 0,5-6 мас.% белкового компонента яичного желтка из расчета на массу сухого вещества, при этом указанный способ включает стадии:

- нагревания жидкой водной смеси, содержащей первую фракцию плазмы яичного желтка при температуре от 65°C до 90°C в течение от 2 до 60 минут, с получением термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка, содержащей термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка;
- приготовления первой предварительной эмульсии путем соединения масла, фракции гранул яичного желтка и, необязательно, второй фракции плазмы яичного желтка;
- соединения термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка с предварительной эмульсией, с получением второй предварительной эмульсии и
- гомогенизации второй предварительной эмульсии с получением эмульсии типа «масло в воде».

Типичным примером эмульсии типа «масло в воде» является майонез пониженной жирности, который можно приготовить описанным выше способом.

Предшествующий уровень техники

Яичный желток широко используют при приготовлении разнообразных продуктов питания. Яичный желток является очень эффективным эмульгатором и в качестве такового часто применяется для стабилизации эмульгированных продуктов питания, таких как майонезы, заправки, соусы, супы, жиросодержащие смеси ингредиентов для выпечки кексов, сливки (для взбивания) и мороженое.

Яичный желток имеет высокое содержание жира и сам представляет собой эмульсию, содержащую дисперсию капель масла в непрерывной водной фазе. Общее содержание сухого вещества в желтке куриного яйца составляет приблизительно от 50 до 52%, и он содержит от 15,5 до 16,5% белка, от 31,5 до 34,5% жира, от 0,5 до 1,5% углеводов, от 0,9 до 1,2% золы и воду. В качестве основных компонентов жиры яичного

желтка включают приблизительно 62-65% триглицерида, 29-33% фосфолипида и примерно 5% холестерина. Белки яичного желтка присутствуют в виде свободных белков (главным образом, ливетинов и фосвитинов) или в виде апопротеинов, образующих сложные комплексы с жирами. Эти комплексы называют липопротеинами. В пересчете на сухое вещество белковая фракция яичного желтка (например, свободные белки и липопротеины, включая жиры и апопротеин) содержит примерно 68% липопротеинов низкой плотности (LDL), 16% липопротеинов высокой плотности (HDL), 10% ливетинов и 4% фосвитинов, и примерно 2% минорных белков.

Помимо того, что яичный желток обладает свойствами эмульгатора, благодаря высокому содержанию фосфолипидов он сам по себе является очень стабильной эмульсией. Кроме фосфолипидов яичный желток содержит другие эмульгирующие вещества, а именно гидрофобные и гидрофильные белки, и холестерин. Предполагается, что упомянутые выше эмульгирующие вещества взаимодействуют друг с другом в процессе образования эмульсии, хотя природа таких взаимодействий выяснена не до конца.

Яичный желток можно разделить на фракцию плазмы и гранул, разбавляя цельный яичный желток водным раствором соли с последующим центрифугированием, получая супернатант, состоящий из фракции плазмы (77-81 мас.% сухого вещества желтка) и осадка, содержащего фракцию гранул (19-23 мас.% сухого вещества желтка). Во фракции плазмы желтка куриного яйца содержится примерно 25 мас.% белков (свободные белки и апопротеины) и примерно 73 мас.% жиров (главным образом, в виде липопротеинов), где обе величины даны из расчета на массу сухого вещества. В белковом компоненте фракции плазмы содержится липопротеин низкой плотности (± 85 мас.%) и водорастворимый глобулярный белок ливетин (± 15 мас.%). В фракции гранул желтка куриного яйца обычно содержится примерно 64 мас.% белка (свободные белки и апопротеины) и 31 мас.% жиров (включая жиры, содержащиеся в липопротеинах). Белковый компонент гранулированной фракции включает в себя липопротеин высокой плотности (± 72 мас.%), фосвитин (± 16 мас.%) липопротеин низкой плотности (± 12 мас.%).

Традиционный майонез представляет собой эмульсию типа «масло в воде», содержащую растительное масло (70-80%), яичный желток (5-8%), соль, уксус (для доведения pH водной фазы до значения меньше 4,2, чтобы продукт считался пищевым продуктом, устойчивым в кислой среде), горчицу и необязательно сахар, перец и приправы. Как правило, масло находится в майонезе в качестве дисперсной фазы со средним размером капелек 2-10 мкм. Благодаря размеру капелек и большому содержанию дисперсной фазы капельки масла в майонезе образуют очень плотную упаковку. Плотная

упаковка капелек в сочетании с крайне тонким слоем водной фазы, разделяющим указанные капельки, приводит к тому, что майонез проявляет очень желательные реологические свойства, воспринимаемые потребителями в виде кремообразной консистенции.

Спрос на продукты типа майонеза с более низким содержанием масла, но проявляющие те же органолептические свойства и вкусовое впечатление, что и необезжиренный майонез, постоянно растет. Однако уменьшение содержания масла в стандартной рецептуре продукта типа майонеза приводит к менее плотной упаковке капелек масла в непрерывной водной фазе. В результате этого густота, или вязкость, данной эмульсии существенно снижается и эмульсия приобретает нежелательную мягкость или даже текучесть.

В данной области техники известны способы преодоления упомянутого выше уменьшения вязкости за счет добавления к водной фазе загустителей, таких как камеди и/или крахмал. Однако применение подобных загустителей неблагоприятным образом влияет на вкус и вкусовое впечатление от майонеза. Например, использование крахмала обычно приводит к липким пастообразным продуктам.

Другой способ решения упомянутой выше проблемы состоит в точно определенном уменьшении размера капелек масла. Если капельки масла слишком маленькие (например, меньше 1 мкм), а количество масла не очень мало, это может привести к приемлемому результату. Однако такие капельки маленького размера крайне сложно получить, т.е. в процессе эмульгирования потребуются применить чрезвычайно высокое усилие сдвига, а для стабилизации маленьких капелек потребуются добавки (яичного желтка в обычном количестве 3,5-8% будет недостаточно).

В WO 2008/080737 описан способ производства продукта в виде майонеза на основе эмульсий типа «масло в воде» с пониженным содержанием масла, при этом указанный способ включает в себя последовательные стадии:

- соединения воды, масла, гранулированных белков яичного желтка и, необязательно, других пищевых ингредиентов;
- гомогенизации объединенных ингредиентов с получением эмульсии масла в воде с непрерывной водной фазой и
- добавления подкислителя для снижения значения рН эмульсии по меньшей мере на 1,

в котором массовое соотношение гранулированных белков яичного желтка, выбранных из липопротеина высокой плотности (HDL) и фосвитина, к белкам плазмы яичного желтка, выбранным из липопротеина низкой плотности (LDL) и ливетина,

превышает 1:1.

Метод, описанный в WO 2008/080737, имеет недостаток, заключающийся в том, что для его осуществления требуется разделение яичного желтка на фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка, в то время как в действительности используют лишь незначительную часть фракции плазмы яичного желтка, полученной при таком разделении.

В патенте США № 6235336 описан способ получения водной композиции яичного желтка с повышенной функциональностью яичного желтка, при этом данный способ включает:

- получение водной смеси яичного желтка;
- добавление щелочного вещества к полученной водной смеси яичного желтка в количестве, достаточном для доведения pH водной смеси яичного желтка до значения примерно 7,5 или выше;
- нагревание водной смеси яичного желтка с установленным pH до температуры 40-80°C в течение по меньшей мере 30 минут;
- охлаждение термически обработанной водной смеси яичного желтка до температуры окружающей среды или близкой к ней и
- добавление кислотного вещества к охлажденной водной смеси яичного желтка до достижения нейтрального pH, получая, в результате, водную композицию яичного желтка.

В данном патенте США описано также использование водной композиции яичного желтка в майонезе с содержанием масла 75 мас.%. Патент США № 6235336 относится к одновременной функционализирующей тепловой и щелочной обработке цельного яичного желтка со всеми его компонентами.

Японский патент JP2003 135034 относится к ферментативной обработке яичного желтка и способу производства продуктов из обработанных яиц.

Сущность изобретения

Авторами настоящего изобретения разработан альтернативный способ приготовления высококачественных вязких продуктов типа майонеза с пониженным содержанием жира. В способе согласно изобретению используют фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка, но данные фракции берут в таких количествах, что относительные концентрации компонентов яичного желтка в конечном продукте близки к их концентрациям в обычном яичном желтке. Следовательно, в отличие от способа, описанного в WO 2008/080737, в настоящем способе можно использовать большую часть вещества яичного желтка, полученную в результате разделения яичного желтка на фракцию плазмы и фракцию гранул. Фракции яичного

желтка, используемые в настоящем способе, можно получить из свежего или пастеризованного яичного желтка.

При осуществлении настоящего способа получают пищевую эмульсию типа «масло в воде», имеющую рН в интервале от 3,0 до 5,0 и содержащую 30-78 мас.% масла, 65-20 мас.% воды и 0,5-6 мас.% белкового компонента яичного желтка из расчета на массу сухого вещества, при этом указанный белковый компонент яичного желтка включает в себя комбинацию липопротеина низкой плотности (LDL), ливетина, липопротеина высокой плотности (HDL) и фосфитина, при этом данный способ включает в себя стадии:

a. нагревания жидкой водной смеси, включающей в себя первую фракцию плазмы яичного желтка при температуре от 65°C до 90°C в течение от 2 до 60 минут для получения термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка, содержащей термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка;

b. получения предварительной эмульсии путем соединения масла, воды, фракции гранул яичного желтка и, необязательно, второй фракции плазмы яичного желтка;

c. соединения термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка с предварительной эмульсией, получая вторую предварительную эмульсию и

d. гомогенизации второй предварительной эмульсии с получением эмульсии типа «масло в воде»,

где белковый компонент яичного желтка эмульсии типа «масло в воде» имеет следующий состав:

- 60-75 мас.% LDL;
- 8-14 мас.% ливетина;
- 11-18 мас.% HDL;
- 2-5 мас.% фосфитина.

Состав белкового компонента яичного желтка эмульсии типа «масло в воде» совершенно аналогичен составу обычного яичного желтка.

Раскрытие изобретения

Таким образом, в настоящем изобретении предоставлен способ приготовления пищевой эмульсии типа «масло в воде», имеющей рН в интервале от 3,0 до 5,0 и содержащей 30-78 мас.% масла, 65-20 мас.% воды и 0,5-6 мас.% белкового компонента яичного желтка из расчета на массу сухого вещества, при этом указанный белковый компонент яичного желтка включает комбинацию липопротеина низкой плотности (LDL), ливетин, липопротеина высокой плотности (HDL) и фосфитина, где указанный способ включает стадии:

a. нагревания жидкой водной смеси, содержащей первую фракцию плазмы яичного

желтка до температуры от 65°C до 90°C в течение от 2 до 60 минут, с получением термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка, содержащей термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка;

b. получения первой предварительной эмульсии путем соединения масла, воды, фракции гранул яичного желтка и, необязательно, второй фракции плазмы яичного желтка;

c. соединения термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка с предварительной эмульсией с получением второй предварительной эмульсии и

d. гомогенизации второй предварительной эмульсии с получением эмульсии типа «масла в воде»,

где белковый компонент яичного желтка эмульсии типа «масло в воде» имеет следующий состав:

- 60-75 мас.% LDL;
- 8-14 мас.% ливетин;
- 11-18 мас.% HDL;
- 2-5 мас.% фосвитин.

Использованный в настоящем описании термин «яичный желток» относится к желтку, полученному из птичьих яиц, наиболее предпочтительно, куриных яиц.

Использованный в настоящем описании термин «липопротеин высокой плотности» (HDL) относится к белково-липидному комплексу, присутствующему в желтке птичьих яиц в значительной концентрации. HDL содержит белок с гидрофобным карманом, удерживающим липидный компонент. В HDL содержится 75-80% апопротеинов и 20-25% липидов. Эти липиды состоят на 65% из фосфолипидов, на 30% - из триглицеридов и на 5% - из холестерина. Две подгруппы HDL можно разделить ионной хроматографией: альфа- и бета-HDL. Альфа-HDL содержит в 6 раз больше сиаловой кислоты и в 2 раза больше фосфора, чем бета-HDL. Следовательно, альфа-HDL более кислый, чем бета-HDL. За исключением этих различий, химический состав HDL обоих типов примерно одинаков. Молекулярная масса HDL составляет приблизительно 400 кДа, диаметр — примерно 7-20 нм, а плотность — приблизительно 1,12 г/мл. В отличие от LDL, HDL не имеет сферической структуры, но его псевдомолекулярная структура напоминает структуру глобулярных белков. Фосфолипиды способствуют стабилизации структуры HDL в воде.

Использованный в настоящем описании термин «липопротеин низкой плотности» (LDL) относится к глобулярному комплексу, являющемуся основным компонентом желтка птичьего яйца, при этом диаметр указанного глобулярного комплекса составляет 17-60 нм, а плотность — примерно 0,982 г/мл. LDL содержит внутреннее ядро, состоящее,

в основном, из триглицеридов и сложных эфиров холестерина, и поверхностный слой, состоящий, главным образом, из фосфолипидов, холестерина и апопротеинов. Апопротеины составляют 11-17 мас.% LDL, липидные компоненты — 83-89 мас.%. Данные липиды содержат примерно 74% нейтральных липидов, 26% фосфолипидов. LDL включают в себя 2 подгруппы: LDL₁ ($10 \cdot 10^6$ Да) и LDL₂ ($3 \cdot 10^6$ Да). LDL₁ составляет 20% от общего LDL и содержит в два раза больше белков, чем LDL₂. Оба типа LDL имеют сходный химический состав. Белки LDL состоят из 6 апопротеинов. Основной апопротеин (130 кДа) составляет более 70% апопротеинов. Второй апопротеин составляет примерно 20% апопротеинов, а его молекулярная масса равна 15 кДа. Их изоэлектрическая точка находится в интервале от 6,5 до 7,3.

Использованный в настоящем описании термин «пищевой» означает, что данную эмульсию можно проглатывать и употреблять в пищу в разумных количествах без какого-либо токсического или иного острого отрицательного влияния на здоровье. Поэтому будет понятно, что кислая эмульсия настоящего изобретения предпочтительно не содержит каких-либо непищевых добавок.

Использованный в настоящем описании термин «белковый компонент яичного желтка», если не указано иное, относится к комбинации HDL, фосвитина, LDL и ливетина. Так, композиция белкового компонента яичного желтка определяется соответствующими концентрациями данных четырех белковых компонентов. По определению, сумма концентраций данных четырех компонентов в белковом компоненте яичного желтка составляет 100%. Следует отметить, что помимо HDL, фосвитина, LDL и ливетина, яичный желток содержит несколько минорных белков, которые не относятся к используемому здесь термину «белковый компонент».

Соответствующие концентрации HDL, фосвитина, LDL и ливетина можно определить при помощи аналитического метода, описанного Burley и др. (ISOLATION AND COMPOSITION OF AVIAN EGG YOLK GRANULES AND THEIR CONSTITUENT α - AND β -LIPOVITELLINS, Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 1961, Vol. 39, No. 8 : pp. 1295-1307).

Преимущества настоящего изобретения особенно проявляются в эмульсиях, содержащих 50-75 мас.% масла и 20-48 мас.% воды. Масло предпочтительно присутствует в количестве менее 72 мас.%, предпочтительно менее 70 мас.%. Оно может предпочтительно присутствовать в количестве от 50 до 72 мас.%, предпочтительно в сочетании с водой в количестве от 26 до 48 мас.%; предпочтительно в количестве от 50 до 70 мас.%, более предпочтительно в количестве от 50 до менее чем 70 мас.% масла, предпочтительно в сочетании с водой в количестве от 28 до 48 мас.%; еще более

предпочтительно в количестве от 65 до менее чем 70 мас.% масла, предпочтительно в сочетании с водой в количестве от 28 до 33 мас.%. Еще более предпочтительно эмульсия содержит от 65-72 мас.% масла и от 26-33 мас.% воды, еще более предпочтительно от 65-70 мас.% масла и от 28-33 мас.% воды. Комбинация масла и воды предпочтительно составляет по меньшей мере 80 мас.%, более предпочтительно, по меньшей мере, 90 мас.%, еще более предпочтительно, по меньшей мере, 94% эмульсии масла в воде.

Типичным примером эмульсии, которую можно приготовить при помощи настоящего способа, является майонез пониженной жирности.

Масло, используемое при приготовлении эмульсии типа «масло в воде», может подходящим образом содержать различные липидные ингредиенты, такие как триглицериды, диглицериды, моноглицериды, фосфолипиды и свободные жирные кислоты. Предпочтительно, триглицериды составляют, по меньшей мере, 80 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере, 90 мас.% и наиболее предпочтительно, по меньшей мере, 95 мас.% масла.

Предпочтительно, при 20°C масло составляет менее 20 мас.%, более предпочтительно, менее 10 мас.% твердого жира. Наиболее предпочтительно, при указанной выше температуре масло не содержит твердого жира.

Содержание твердого жира при температуре t °C (N_t) можно подходящим образом определить при помощи ISO 8292-1 (2012) – Определение содержания твердого жира методом импульсного ЯМР.

Обычно эмульсия типа «масло в воде» содержит дисперсную масляную фазу со средним диаметром капелек ($d_{3,2}$) в интервале 0,5-75 мкм. Как объяснено выше, настоящее изобретение позволяет получать стабильную кислую эмульсию без необходимости уменьшать размер капелек масла до очень малых значений, например, менее 1 мкм. В то же время предпочтительно, чтобы капельки масла были достаточно малого размера, чтобы избежать существенной коалесценции. Следовательно, согласно предпочтительному варианту осуществления, эмульсия содержит дисперсную масляную фазу со средним диаметром капелек ($d_{3,2}$) в интервале 1-50 мкм, более предпочтительно, в интервале 2-20 мкм. Определение распределения частиц по размерам подходящим образом осуществляют при помощи прибора, работающего на основе лазерной дифракции (MASTERSIZER 2000). Образцы готовят, разбавляя 1 мл образца 9 мл 1 %-ного раствора додецилсульфата натрия (SDS) (1:10), чтобы дефлокулировать капельки масла. Перед измерением образец встряхивают приблизительно в течение 30 секунд и оставляют на 1 ч. Измерения осуществляют непосредственно после обработки. Значение среднего диаметра по Заутеру $d_{3,2}$ рассчитывают следующим образом:

$$d_{32} = \frac{\sum n_i d_i^3}{\sum n_i d_i^2}$$

Эмульсия типа «масло в воде», полученная настоящим способом, обычно имеет рН в интервале 3,2-4,7, в частности, в интервале от 3,4-4,0.

Настоящий способ предпочтительно включает в себя добавление одного или более подкислителей, предпочтительно выбранных из уксусной кислоты, лимонной кислоты, яблочной кислоты и молочной кислоты. Более предпочтительно, данный способ включает в себя добавление уксусной кислоты, лимонной кислоты или их комбинации. Следует отметить, что уксусную кислоту можно добавить, например, в виде уксуса. Лимонную кислоту можно добавить, например, в виде лимонного сока.

Один или более подкислителей обычно добавляют согласно настоящему способу в общей концентрации 0,05-8%, более предпочтительно, 0,1-6 % от массы воды.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления один или более подкислителей добавляют к второй предварительной эмульсии перед гомогенизацией.

Нагретая водная жидкость обычно содержит от 0,2 до 10 мас.%, более предпочтительно, от 0,4 до 5 мас.% хлорида натрия в диссоциированной форме.

Содержание хлорида натрия в эмульсии типа «масло в воде» предпочтительно составляет 3-12%, более предпочтительно, 4-10% и наиболее предпочтительно, 4,5-9% от массы воды.

Помимо масла, воды, компонентов яичного желтка, подкислителей и соли, кислая эмульсия согласно настоящему изобретению может подходящим образом содержать другие различные ингредиенты, такие как вкусоароматические вещества, красители и антиоксиданты. Примеры вкусоароматических веществ, которые можно предпочтительно добавить в настоящую эмульсию, включают в себя сахарозу, горчицу, приправы, пряности, лимонный сок и их смеси. Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления, эмульсия содержит, по меньшей мере, одну добавку из числа сахарозы и горчицы.

Яичный желток, используемый в настоящем способе, предпочтительно представляет собой яичный желток куриного яйца.

Жидкая водная смесь, используемая на стадии а) настоящего способа, обычно содержит 40-80 мас. % воды, предпочтительно 45-70 мас. % воды, более предпочтительно 50-65 мас. % воды.

Белковый компонент яичного желтка, т.е. комбинация LDL, ливетина, HDL и фосвитина, обычно составляет 20-60 мас.%, более предпочтительно 30-55 мас.% и наиболее предпочтительно 35-50 мас.% жидкой водной смеси, которую нагревают в

настоящем способе.

Согласно предпочтительному варианту осуществления, жидкую водную смесь нагревают при температуре от 65°C до 85°C в течение от 1 до 45 минут, более предпочтительно при температуре от 68°C до 77°C в течение от 2 до 30 минут.

Жидкая водная смесь, используемая на стадии а) настоящего способа, предпочтительно включает в себя первую фракцию плазмы яичного желтка, или ее получают, соединяя первую фракцию плазмы яичного желтка с водой. Первая фракция плазмы яичного желтка предпочтительно содержит 80-90 % LDL и 10-20% ливетина, где обе процентных величины рассчитаны, исходя из массы белкового компонента яичного желтка.

Первая предварительная эмульсия, получаемая на стадии б) настоящего способа, предпочтительно содержит 30-90 мас.% масла, 60-8 мас.% воды. Более предпочтительно первая предварительная эмульсия содержит 50-85 мас.% масла и 40-13 мас.% воды. Еще более предпочтительно первая предварительная эмульсия содержит 65-82 мас. % масла, 25-16 мас. % воды. Комбинация масла и воды предпочтительно составляет, по меньшей мере, 80 мас. %, предпочтительно 90 мас.%, более предпочтительно, по меньшей мере, 95 мас.% первой предварительной эмульсии.

Белковый компонент яичного желтка первой предварительной эмульсии предпочтительно имеет следующий состав:

- 15-80 мас.% HDL;
- 4-20 мас.% фосвитина;
- 7-65 мас.% LDL и
- 0-12 мас.% ливетина.

Белковый компонент первой предварительной эмульсии включает в себя компоненты яичного желтка из фракции гранул яичного желтка и, необязательно, компоненты яичного желтка из фракции плазмы яичного желтка.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления первую предварительную эмульсию получают, соединяя масло, воду, фракцию гранул яичного желтка и фракцию плазмы яичного желтка. Последнюю фракцию плазмы яичного желтка называют в настоящем описании второй фракцией плазмы яичного желтка, чтобы различать указанную фракцию плазмы от первой фракции плазмы яичного желтка, используемой на стадии а) настоящего способа. Вторая фракция плазмы яичного желтка предпочтительно содержит 80-90% LDL и 10-20% ливетина, где обе процентных величины рассчитаны, исходя из массы белкового компонента яичного желтка.

Первую предварительную эмульсию можно получить с использованием любого

оборудования, способного обеспечить тщательное перемешивание помещенных в него ингредиентов, например, смесителя Сильверсона.

Фракция гранул яичного желтка, используемая в настоящем способе, предпочтительно содержит 65-75 % HDL, 13-20% фосвитина и 10-14% LDL, где все процентные величины рассчитаны, исходя из массы белкового компонента.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего способа вторую фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка используют в первой предварительной эмульсии в соотношении по массе сухого вещества, находящемся в интервале от 1:1 до 1:3,5, предпочтительно в интервале от 1:2 to 1:3.

В случае, когда приготовление первой предварительной эмульсии включает в себя использование второй фракции плазмы яичного желтка, указанная первая предварительная эмульсия имеет следующий состав:

15-70 мас.% HDL;

4-18 мас.% фосвитина;

17-65 мас.% LDL и

1-12 мас.% ливетина.

Еще более предпочтительно, первая предварительная эмульсия имеет следующий состав:

15-50 мас.% HDL;

4-12 мас.% фосвитина;

20-65 мас.% LDL и

5-12 мас.% ливетина.

Первую фракцию плазмы яичного желтка и вторую фракцию плазмы яичного желтка предпочтительно используют в настоящем способе в соотношении по массе сухого вещества, находящемся в интервале от 1:1 до 19:1, предпочтительно в интервале от 2:1 до 8:1, более предпочтительно в интервале от 3:1 до 4:1.

Вторую предварительную эмульсию предпочтительно гомогенизируют в коллоидной мельнице (например, фирмы Ross), гомогенизаторе высокого давления или встроенном гомогенизаторе (например, фирмы Maelstrom IPM).

Настоящую гомогенизованную эмульсию можно подходящим образом подвергнуть тепловой обработке для увеличения срока ее годности.

Следующий аспект изобретения относится к эмульсии типа «масло в воде», получаемой описанным здесь способом.

Далее изобретение иллюстрировано следующими неограничивающими примерами.

Примеры

Определение модуля накопления G'

Модуль накопления G' является показателем способности объекта подвергаться упругой (т.е. непостоянной) деформации при приложении к нему силы. Термин «накопление» в модуле накопления относится к накоплению энергии, приложенной к образцу. Накопленная энергия высвобождается при устранении внешнего воздействия.

Модуль накопления эмульсии типа «масло в воде» подходящим образом определяют, измеряя амплитуду колебаний в динамическом режиме, при котором напряжение сдвига изменяется (от малого до высокого напряжения) синусоидальным образом. Определяют конечную деформацию и фазовый сдвиг между напряжением и деформацией. Модуль накопления рассчитывают из амплитуды напряжения и деформации и фазового угла (фазового сдвига). При этом величина G' (Па) берется из области плато при малом напряжении (область линейной вязкоупругости).

Модуль накопления G' эмульсий, описанных в следующих примерах, определяли следующим образом:

- образец оставляли в покое в течение 3 минут после внесения в вискозиметр (например, TA AR2000EX) для релаксации напряжений, накопившихся в процессе загрузки образца.
- с использованием конуса с параметрами 4 см, 2°, применяли напряжение с разверткой, где осциллирующее напряжение повышали от 0,1 до 1768 Па по логарифмической шкале (15 на десять). Данную стадию завершали при достижении фазового угла 80'.

Пример 1

Фракцию плазмы яичного желтка и фракции гранул яичного желтка получали из коммерчески доступного яичного желтка (торговая марка: Eggstra, поставщик: Van Tol Convenience Food) по следующей методике:

- разбавляют яичный желток равным объемом 0,17 М водного раствора NaCl и осторожно перемешивают примерно в течение 1 часа
- центрифугируют дисперсию яичного желтка при 10000 g в течение 45 минут при 4 °C
- удаляют супернатант декантацией
- центрифугируют супернатант при 10000 g в течение 45 minutes при 4 °C
- супернатант, полученный в результате упомянутого выше центрифугирования, представляет собой фракцию плазмы яичного желтка
- объединенные осадки, полученные в процессе стадий центрифугирования,

диспергируют в водном 0,17 М растворе NaCl, получая базовую дисперсию с содержанием сухого вещества приблизительно 40 мас.%. Данная дисперсия представляет фракцию гранул яичного желтка.

Часть полученной таким образом фракции плазмы яичного желтка нагревали на водяной бане до температуры 70-71 °С в течение 5 минут. Затем нагретую фракцию гранул яичного желтка быстро охлаждали на бане со льдом, и добавляли воду, чтобы компенсировать потерю воды в результате испарения.

Термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка, термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка использовали для приготовления продуктов в виде майонеза (продукты 1 и 2) с содержанием масла 70 мас.% по рецептам, приведенным в таблице 1. Для сравнения, майонез идентичного состава (продукт сравнения) получали из цельного яичного желтка. Рецепт для приготовления данного продукта сравнения также приведен в таблице 1.

Таблица 1

	Продукт сравнения	1	2
Цельный яичный желток (сухое вещество)	3,50		
Фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		1,35	0,68
Термически обработанная фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		1,35	2,02
Фракция гранул яичного желтка (сухое вещество)		0,80	0,80
Соль	2,25	2,25	2,25
Сахароза	1,30	1,30	1,30
Консерванты	0,03	0,03	0,03
Масло	70,00	70,00	70,00
Вода и уксус	22,92	22,92	22,92
Всего	100,00	100,00	100,00

Продукт сравнения получали, смешивая яичный желток с другими ингредиентами, за исключением масла и уксуса. Затем при комнатной температуре медленно добавляли масло с использованием гомогенизатора Silverson L4RT-A при скорости 5000 об./мин приблизительно в течение 8 минут. После этого добавляли уксус и перемешивали эмульсию еще в течение 2 минут с использованием гомогенизатора при скорости 5000 об./мин. Потом эмульсию пропускали через коллоидную мельницу (ИКА magicLAB, МК) с размольной щелью величиной 0,398 мм, при скорости 7600 об./мин. Полученные в результате образцы хранили в стеклянных сосудах при 5°C.

Продукты в виде майонеза 1 и 2 получали, смешивая фракцию гранул яичного желтка и термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка с другим

ингредиентами, за исключением масла и уксуса. Затем медленно добавляли масло при комнатной температуре с использованием гомогенизатора Silverson L4RT-A при скорости 5000 об./мин. приблизительно в течение 8 минут. После этого добавляли термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка с последующей гомогенизацией еще в течение 1-2 минут при 5000 об./мин. Потом добавляли уксус и подвергали эмульсии дальнейшей обработке аналогично продукту сравнения.

Измеряли pH и модуль накопления при сдвиге G' (при 20°C) продуктов в виде майонеза. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

	Продукт сравнения	1	2
pH	3,8	3,8	3,8
G' (Па)	487	546	623

Пример 2

Продукт в виде майонеза (продукт 1) с содержанием масла 70 мас.% получали, смешивая термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка, термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка примера 1 по рецепту, представленному в таблице 3. Майонез сравнения (продукт сравнения) идентичного состава получали с использованием цельного яичного желтка. Рецепт для приготовления продукта сравнения также приведен в таблице 3.

Таблица 3

	Мас.%	
	Продукт сравнения	1
Цельный яичный желток (сухое вещество)	3,50	
Фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		0,68
Термически обработанная фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		2,02
Фракция гранул яичного желтка (сухое вещество)		0,80
Соль	1,78	1,78
Сахароза	1,30	1,30
Консерванты	0,10	0,10
Масло и вкусоароматические добавки	70,19	70,19
Вода и уксус	23,13	23,13
Всего	100,00	100,00

Продукты в виде майонеза получали при пониженном давлении (примерно 0,5 бар) с использованием смесителя ESCO-LABOR с двухбололочным резервуаром из нержавеющей стали объемом 10 л, снабженным скребковым ножом, функционирующим

со скоростью 140 об./мин.

Продукт 1 в виде майонеза получали, смешивая яичный желток с другим ингредиентами, за исключением масла и уксуса, с последующей гомогенизацией при 800 об./мин. в течение 3 минут. Затем из воронки прибавляли масло со скоростью 0,5 л/мин, при скорости работы гомогенизатора 4500 об./мин, после чего продолжали гомогенизацию еще в течение 5 минут. После этого добавляли уксус и перемешивали эмульсию еще в течение 2 минут при скорости работы гомогенизатора 5000 об./мин. Потом эмульсию пропускали через коллоидную мельницу (IKA LABOR-PILOT 2000/4, МК) с размольной щелью величиной 0,398 мм, при скорости 7600 об./мин. Полученные в результате образцы хранили в стеклянных сосудах при 5°C.

Продукт 1 в виде майонеза получали так же, как и продукт сравнения, за исключением того, что на первой стадии способа вместо яичного желтка использовали термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка. Кроме того, термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка прибавляли после добавления масла и перед добавлением уксуса. Термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка прибавляли при помощи воронки с последующей гомогенизацией при 4500 об./мин. в течение 4 минут.

Определяли модуль накопления при сдвиге G' (при 20°C) продуктов в виде майонеза. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

	Продукт сравнения	1
G' (Па)	577	771

Пример 3

Продукты в виде майонеза (продукты 1 и 2) с содержанием масла 70 мас.% получали, смешивая термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка, термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка примера 1 по рецепту, представленному в таблице 3. Майонезы сравнения (продукты сравнения 1 и 2) идентичного состава получали с использованием цельного яичного желтка. Рецепты для приготовления продуктов сравнения также приведены в таблице 5.

Таблица 5

	Продукт сравнения 1	1	Продукт сравнения 2	2
Цельный яичный желток (сухое вещество)	3,00		4,0	
Фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		0,58		0,77
Термически обработанная фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		1,73		2,31
Фракция гранул яичного желтка (сухое вещество)		0,69		0,92
Соль	1,78	1,78	2,25	2,25
Сахароза	1,30	1,30	1,30	1,30
Консерванты	0,10	0,10	0,03	0,03
Масло	70,00	70,00	70,00	70,00
Вода и уксус	23,82	23,82	22,92	22,92
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00

Продукты в виде майонеза получали по аналогии с примером 1.

Определяли рН и модуль накопления при сдвиге G' (при 20°C) продуктов в виде майонеза. Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6

	Продукт сравнения 1	1	Продукт сравнения 2	2
рН	3,8	3,8	3,8	3,8
G' (Па)	243	409	632	783

Пример 4

Продукт в виде майонеза (продукт 1) с содержанием масла 65 мас.% получали, смешивая термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка, термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка примера 1 по рецепту, представленному в таблице 7. Майонез сравнения (продукт сравнения) идентичного состава получали с использованием цельного яичного желтка. Рецепт для приготовления продукта сравнения также приведен в таблице 7.

Таблица 7

	Мас.%	
	Продукт сравнения	1
Цельный яичный желток (сухое вещество)	3,50	
Фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		0,68
Термически обработанная фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		2,02
Фракция гранул яичного желтка (сухое		0,80

вещество)		
Соль	2,25	2,25
Сахароза	1,30	1,30
Консерванты	0,03	0,03
Масло	65,00	65,00
Вода и уксус	27,92	27,92
Всего	100,00	100,00

Продукты в виде майонеза получали по аналогии с примером 1.

Определяли рН и модуль накопления при сдвиге G' (при 20°C) продуктов в виде майонеза. Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8

	Продукт сравнения	1
G' (Па)	245	405

Пример 5

Продукт в виде майонеза (продукт 1) с содержанием масла 50 мас.% получали, смешивая термически не обработанную фракцию плазмы яичного желтка, термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка примера 1 по рецепту, представленному в таблице 9. Майонез сравнения (продукт сравнения) идентичного состава получали с использованием цельного яичного желтка. Рецепт для приготовления продукта сравнения также приведен в таблице 9.

Таблица 9

	Мас.%	
	Продукт сравнения	1
Цельный яичный желток (сухое вещество)	3,75	
Фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		0,72
Термически обработанная фракция плазмы яичного желтка (сухое вещество)		2,17
Фракция гранул яичного желтка (сухое вещество)		0,86
Соль	2,25	2,25
Сахароза	2,00	2,00
Консерванты	0,01	0,01
Масло и вкусоароматические вещества	50,24	50,24
Вода и уксус	41,75	41,75
Всего	100,00	100,00

Продукты в виде майонеза получали по аналогии с примером 1, за исключением того, что на всех стадиях предварительного эмульгирования гомогенизатор Silverson

L4RT-A использовали при скорости сдвига 7000 об./мин. Кроме того, конечный продукт получали путем гомогенизации в гомогенизаторе высокого давления при 600 бар, а не в коллоидной мельнице.

Определяли модуль накопления при сдвиге G' (при 20°C) продуктов в виде майонеза. Результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10

	Продукт сравнения	1
G' (Па)	566	851

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ производства пищевой эмульсии типа «масло в воде», имеющей рН в интервале от 3,0 до 5,0 и содержащей 30-78 мас.% масла, 65-20 мас.% воды и 0,5-6 мас.% белкового компонента желтка куриного яйца из расчета на массу сухого вещества, при этом указанный белковый компонент желтка куриного яйца состоит из сочетания липопротеина низкой плотности (LDL), ливетина, липопротеина высокой плотности (HDL) и фосвитина, причём указанный способ включает стадии:

a. нагревания жидкой водной смеси, содержащей первую фракцию плазмы яичного желтка, при температуре от 65°C до 90°C в течение от 2 до 60 минут, с получением термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка, содержащей термически обработанную фракцию плазмы яичного желтка,

b. получения первой предварительной эмульсии путем соединения масла, воды, фракции гранул яичного желтка и, необязательно, второй фракции плазмы яичного желтка,

c. соединения термически обработанной жидкости на основе плазмы яичного желтка с предварительной эмульсией с получением второй предварительной эмульсии,

d. добавления одного или более подкислителей, и

e. гомогенизации второй предварительной эмульсии с получением эмульсии типа «масло в воде»,

где белковый компонент яичного желтка эмульсии типа «масло в воде» имеет следующий состав:

- 60-75 мас.% LDL;
- 8-14 мас.% ливетина;
- 11-18 мас.% HDL;
- 2-5 мас.% фосвитина.

2. Способ по п. 1, в котором жидкая водная смесь содержит, по меньшей мере, 40 мас.% воды и в котором белковый компонент яичного желтка жидкой водной смеси имеет следующий состав:

- 70-90 мас.% LDL;
- 10-25 мас.% ливетина;
- 0-10 мас.% HDL и
- 0-5 мас.% фосвитина.

3. Способ по п. 1 или 2, в котором первая предварительная эмульсия содержит 30-90 мас.% масла, 60-8 мас.% воды, и в которой белковый компонент яичного желтка первой предварительной эмульсии имеет следующий состав:

- 15-80 мас.% HDL;
- 4-20 мас.% фосвитина;
- 7-65 мас.% LDL и
- 0-12 мас.% ливетина.

4. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором первую предварительную эмульсию получают путем соединения масла, воды, фракции гранул яичного желтка и второй фракции плазмы яичного желтка, и в котором белковый компонент яичного желтка первой предварительной эмульсии имеет следующий состав:

- 15-70 мас.% HDL;
- 4-18 мас.% фосвитина;
- 17-65 мас.% LDL и
- 1-12 мас.% ливетина.

5. Способ по п. 4, в котором вторую фракцию плазмы яичного желтка и фракцию гранул яичного желтка используют в первой предварительной эмульсии в соотношении по массе сухого вещества в интервале от 1:1 до 1:3,5, предпочтительно в интервале от 1:2 до 1:3.

6. Способ по п. 4 или 5, в котором первую фракцию плазмы яичного желтка и вторую фракцию плазмы яичного желтка используют в данном способе в соотношении по массе сухого вещества в интервале от 1:1 до 19:1, предпочтительно в интервале от 2:1 до 8:1, более предпочтительно в интервале от 3:1 до 4:1.

7. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором жидкая водная смесь содержит первую фракцию плазмы яичного желтка или ее получают путем соединения первой фракции плазмы яичного желтка с водой, и в котором первая фракция плазмы яичного желтка и вторая фракция плазмы яичного желтка содержат 80-90% LDL и 10-20 % ливетина, причём обе процентные величины даны из расчета на массу белкового компонента яичного желтка.

8. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором фракция гранул яичного желтка содержит 65-75% HDL, 13-20% фосвитина и 10-14% LDL, причём все процентные величины даны из расчета на массу белкового компонента.

9. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором данный способ включает добавление одного или более подкислителей, выбранных из уксусной кислоты, лимонной кислоты, яблочной кислоты и молочной кислоты.

10. Способ по п. 19, в котором один или более подкислителей добавляют в общей концентрации 0,05-8% из расчета на массу воды.

11. Способ по п. 10 или 11, в котором один или более подкислителей добавляют к

второй предварительной эмульсии перед гомогенизацией.

12. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором термически обработанная жидкая водная смесь содержит 0,2-10, предпочтительно 0,4-5 мас.% хлорида натрия в диссоциированной форме.

13. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором вторую предварительную эмульсию гомогенизируют в коллоидной мельнице, гомогенизаторе высокого давления или встроенном гомогенизаторе.

14. Эмульсия типа «масло в воде», которую получают способом по любому из предшествующих пунктов.