

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033618**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.11

(51) Int. Cl. *A23D 7/00* (2006.01)
A23D 7/02 (2006.01)

(21) Номер заявки
201692330

(22) Дата подачи заявки
2015.04.14

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕДОБНОЙ ЭМУЛЬСИИ ВОДА-В-МАСЛЕ**

(31) **14169109.7**

(32) **2014.05.20**

(33) **EP**

(43) **2017.04.28**

(86) **РСТ/EP2015/058010**

(87) **WO 2015/176872 2015.11.26**

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

(72) Изобретатель:
**Ман Теунис де, Мэус Фредерик
Михель (NL)**

(74) Представитель:
**Павлюченко И.В., Фелицына С.Б.
(RU)**

(56) EP-A1-1688044

Anonymous: "Dynamic Mixer", SPX Flow Technology - Gerstenberg Schröder (GS), 30 November 2013 (2013-11-30), XP002732120, Retrieved from the Internet: URL: <http://web.archive.org/web/20131130043630/http://www.spx.com/en/gerstenberg-schroder/pd-mp-dynamic-mixer/> [retrieved on 2014-11-06], the whole document

(57) Способ получения вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле, содержащей по меньшей мере 50 мас.% общего жира, включающий следующие стадии: (a) обеспечение 5-90 мас.% тугоплавкого жира к массе общего жира в жидкой форме; (b) обеспечение жидкой смеси воды и масла, где смесь имеет температуру ниже точки плавления тугоплавкого жира; (c) смешивание тугоплавкого жира в жидкой форме с жидкой смесью воды и масла, где температура смеси, обеспеченной на стадии (c), ниже точки плавления тугоплавкого жира, и где количество транс-ненасыщенной жирной кислоты составляет меньше 5 мас.% к массе общего жира.

033618
B1

033618
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение направлено на способ получения вязких съедобных эмульсий вода-в-масле. Кроме того, изобретение направлено на эмульсии, полученные путем указанного способа. Эти продукты характеризуются наличием улучшенных свойств, таких как стабильность и плотность. Кроме того, изобретение направлено на применение таких эмульсий для выпекания, для получения хлебобулочных изделий с улучшенной текстурой.

Уровень техники

Съедобные эмульсии вода-в-масле, содержащие непрерывную жировую фазу и дисперсную водную фазу, хорошо известны в данной области техники и включают, например, маргарин.

Жировая фаза маргарина и подобных эмульсий вода-в-масле, как правило, является смесью жидкого масла (т.е. жира, жидкого при комнатной температуре) и жира, твердого при комнатной температуре. Твердый жир, также называемый структурирующим жиром или тугоплавким жиром, служит для структурирования жировой фазы и способствует стабилизации водной фазы (например, в форме капелек) путем образования жировой кристаллической сети. В идеале структурирующий жир имеет такие свойства, что он плавится или растворяется при температуре полости рта, а в ином случае продукт может иметь плотную и/или восковую консистенцию.

Маргарин, как правило, определяется как композиция, содержащая по меньшей мере 80 мас.% жира и примерно 20 мас.% водной фазы. Напротив, эмульсии, содержащие меньше 80 мас.% жира, как правило, называются спрэдами. В настоящее время термины "маргарин" и "спрэд" применяются взаимозаменяемо, хотя в некоторых странах коммерческое использование термина "маргарин" является предметом определенных нормативных требований. Для целей настоящего изобретения термины "маргарин" и "спрэд" применяются взаимозаменяемо.

В продаже маргарин обычно имеется в виде одного из трех основных типов эмульсий вода-в-масле: твердого или брускового маргарина (также обозначаемого как пачка); (как правило, более мягкого) маргарина в пластиковых коробках и жидкого или текучего маргарина.

Маргарин в пачках и пластиковых коробках является вязким и, как правило, содержит более высокое количество тугоплавкого жира, чем жидкие или текучие маргарины.

Общий способ производства эмульсий вода-в-масле, с применением вотатора или процесса сбивания, включает следующие стадии:

- 1) Смешивание жидкого масла, тугоплавкого жира, и если она присутствует, водной фазы, при температуре, при которой тугоплавкий жир является определенно жидким;
- 2) Охлаждение смеси при высоком сдвиговом усилии для вызывания кристаллизации тугоплавкого жира для получения эмульсии;
- 3) Формирование жировой кристаллической сети для стабилизации полученной эмульсии и обеспечения некоторой степени плотности продукта;
- 4) Модификация кристаллической сети для получения необходимой плотности, обеспечения пластичности и уменьшения размера капелек воды.

Эти стадии обычно проводят в способе, который использует аппарат, обеспечивающий нагревание, охлаждение и механическую обработку ингредиентов, таком как процесс сбивания или вотаторный процесс. Процесс сбивания масла и вотаторный процесс описаны в "Ullmans Encyclopedia, Fifth Edition", vol. A 16, p. 156-158.

Вязкие эмульсии вода-в-масле с высоким содержанием жира (например, выше 50% жира) (например, маргарин в пачках и пластиковых коробках) обычно применяют при приготовлении пищи, таком как выпекание, жарка и варка (например, для приготовления подливки). Например, использование таких эмульсий с высоким содержанием жира для выпекания, как правило, улучшает аэрирование теста (или жидкого теста) и улучшает впечатление увлажненности готового хлебобулочного продукта. Далее тугоплавкий жир (кристаллы) обеспечивает дополнительную структуру и стабильность теста и хлебобулочного продукта.

Обычной проблемой применения таких вязких эмульсий с высоким содержанием жира при выпекании является то, что текстура хлебобулочных продуктов может быть субоптимальной. В частности, при использовании в количествах, обычно указанных в рецептурах (например, для приготовления кекса), хлебобулочные продукты часто имеют текстуру, менее мягкую, чем это необходимо.

US 5178897 относится к составу эмульсии вода-в-масле для хлебобулочных изделий, способной к обеспечению мягкой текстуры продукта и хорошей плавкости в полости рта. Это достигается эмульсией вода-в-масле, включающей от 0,1 до 2,0 мас.% транс-ненасыщенного моноглицерида; а также включающей замасливатель.

Вязкие эмульсии с высоким содержанием жира должны обладать определенной плотностью (также называемой твердостью) и хорошей стабильностью (например, мелким и устойчивым размером капелек воды). Например, маргарины в пачках должны также быть способны выдерживать определенное давление для обеспечения штабелирования в участке производства, при транспортировке, хранении или презентации в магазине. Например, маргарины с высоким содержанием жира в пластиковых коробках часто

имеют неровную верхнюю поверхность, поскольку продукт имеет тенденцию к очень быстрому затвердеванию при розливе в пластиковые коробки. В настоящее время потребители считают такую волнистость поверхности при открывании коробки признаком свежести. Таким образом, маргарины в пластиковых коробках должны иметь определенную плотность для сохранения формы (поверхности) при хранении и транспортировке.

Таким образом, необходимо, чтобы вязкие эмульсии с высоким содержанием жира, такие как маргарины в пластиковых коробках и в пачках, были достаточно плотными в условиях хранения, в частности, в условиях охлаждения. С другой стороны, при использовании при комнатной температуре необходимо, чтобы вязкие эмульсии с высоким содержанием жира были достаточно мягкими для обеспечения легкой обработки. Например, при использовании для выпекания важным является замешивание теста для смешивания ингредиентов. Для легкого замешивания теста, особенно вручную, важно, чтобы эмульсия с высоким содержанием жира достаточно размягчалась при комнатной температуре. Таким образом, предпочтительно, чтобы такие эмульсии значительно размягчались после извлечения из холодильника и нагревания до комнатной температуры.

Стабильность является другим важным свойством вязких эмульсий с высоким содержанием жира хорошего качества. Например, необходимо избегать разделения масляной и/или водной фазы при хранении или применении. Показателем стабильности является то, что средний размер капелек воды является маленьким, вариация размера капелек является маленькой, и это поддерживается при хранении. Маленький и устойчивый размер капелек является также важным для поддержки микробиологической стабильности.

Современные потребители, следящие за здоровьем, желают, чтобы вязкие эмульсии с высоким содержанием жира имели сниженные количества насыщенных жирных кислот (НЖК). Как правило, НЖК вносят вклад в общее содержание твердых веществ и стабильность. Снижение количества НЖК в эмульсии, как правило, оказывает отрицательное влияние на плотность и стабильность. Таким образом, имеется потребность в эмульсиях с высоким содержанием жира, являющихся достаточно плотными (в условиях хранения) и/или стабильными, при наличии сниженного количества НЖК.

GB 1327511 раскрывает способ приготовления низкокалорийных спрэдов путем смешивания первой жидкости, состоящей из жировой фазы, включающей кристаллизуемый материал при температуре по меньшей мере 28°C, со второй жидкостью, по существу не содержащей кристаллизуемый материал при температуре самое большее 8°C. Было установлено, что стабильность и твердость (при низкой и комнатной температуре) эмульсий с высоким содержанием жира, изготовленных в соответствии с GB 1327511, оставляет желать лучшего.

EP 1688044 раскрывает способ изготовления молочного спрэда, подобного сливочному маслу, где съедобный растительный жир смешивают при температуре ниже 22°C, по меньшей мере, со сливочным маслом и вкусовым ингредиентом.

Известны альтернативы вататорному или маслбойному способу получения маргаринов, включающие применение жирового порошка, содержащего тугоплавкий жир (т.е. предварительно кристаллизованный жир) (WO 2005/014158). Однако наблюдалось, что применение жирового порошка (содержащего предварительно кристаллизованный тугоплавкий жир) может создавать проблемы при использовании для получения вязких эмульсий с высоким содержанием жира. Такие продукты, как правило, требуют относительно высокого количества тугоплавкого жира. В частности, было установлено, что суспензия жидкого масла, содержащая относительно большое количество тугоплавкого жира в форме жирового порошка, может становиться очень вязкой и трудно поддающейся обработке (например, смешиванию и/или подаче насосом). Кроме того, применение микронизированного жирового порошка, содержащего тугоплавкий жир, может также иметь другие недостатки. Например, при использовании в производственном масштабе жировой порошок может вызывать такие проблемы, как запыленность и необходимость площади (большой) для оборудования. В частности, крупномасштабные дозаторные баки и оборудование для микронизации, используемые для изготовления жирового порошка, как правило, занимают большое пространство на предприятии.

Фактически, необходимо обеспечить способ получения вязкой эмульсии вода-в-масле с высоким содержанием жира, являющийся простым, и предпочтительно требующим меньше (производственного) оборудования.

Таким образом, задачей настоящего изобретения является обеспечение вязкой (не текучей) эмульсии вода-в-масле с высоким содержанием жира (например, маргарина в пластиковых коробках, маргарина в пачках), имеющей

улучшенную плотность, и/или

улучшенную стабильность, и/или

возможность применения в выпекании для обеспечения улучшенных органолептических свойств хлебулочного продукта, и/или

по сравнению с эмульсиями, изготовленными посредством способов из предшествующего уровня техники:

предпочтительно содержащей низкое количество НЖК и/или твердых веществ; и/или предпочтительно изготовленной с применением сниженного количества микронизированного жирового порошка.

В частности, задачей настоящего изобретения является обеспечение вязкой эмульсии вода-в-масле с высоким содержанием жира, имеющей

повышенную плотность при низких температурах при сниженной плотности при комнатных температурах, и/или

хорошее размягчение после охлаждения при комнатной температуре, и/или

сниженный средний размер капелек воды (или распределение по размеру), и/или

возможность применения в выпекании для обеспечения улучшенной мягкости хлебобулочного продукта;

по сравнению с эмульсиями, изготовленными посредством способов из предшествующего уровня техники;

предпочтительно содержащей низкое количество НЖК и/или твердых веществ; и/или

предпочтительно изготовленной с применением небольшого количества или без микронизированного жирового порошка.

Сущность изобретения

Было установлено, что одна или несколько из этих задач решаются посредством способа изготовления вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле, содержащей по меньшей мере 50 мас.% общего жира, включающего следующие стадии:

(a) обеспечение от 5 до 90 мас.% тугоплавкого жира к массе общего жира, в жидкой форме;

(b) обеспечение жидкой смеси воды и масла, где смесь имеет температуру ниже точки плавления тугоплавкого жира;

(c) смешивание тугоплавкого жира в жидкой форме с жидкой смесью воды и масла; где температура смеси, обеспеченной на стадии (c) (т.е. содержащей тугоплавкий жир, воду и масло) ниже точки плавления тугоплавкого жира, и где количество трансненасыщенной жирной кислоты составляет меньше 5 мас.% к массе общего жира.

Например, продукты в пачках, изготовленные путем способа в соответствии с изобретением, показывают улучшенную стабильность и плотность, по сравнению с продуктами в пачках, имеющими тот же самый состав, но не изготовленные способом в соответствии с изобретением. Далее, наблюдалось, что при изготовлении вязких эмульсий в соответствии с изобретением требуется меньше оборудования. Например, обычно вотаторный процесс для получения продуктов в пачках включает один или несколько А-блоков, С-блоков или В-блоков. С- и В-блок необходимы для дополнительной обработки и смешивания эмульсии перед упаковкой (например, для обеспечения дополнительной обработки и заправки перед упаковкой). Было установлено, что в способе в соответствии с настоящим изобретением можно избежать применения В-блоков и/или С-блоков перед упаковкой, при этом получая продукты хорошего качества.

Не углубляясь в теорию, считается, что низкие уровни транс-жирных кислот (транс-ЖК), используемые в настоящем способе, и смешивание относительно горячего тугоплавкого жира с относительно холодной жидкой смесью воды и масла (например, по сравнению со смешиванием только с маслом или водой) обеспечивают более быструю кристаллизацию. Считается, что быстрая кристаллизация тугоплавкого жира в момент, когда капельки воды диспергированы в масляной фазе, является важной для обеспечения усовершенствованных эмульсий с высоким содержанием жира в соответствии с настоящим изобретением. Однако, точные базовые структурные различия эмульсии, изготовленной в соответствии с настоящим изобретением, и не изготовленной в соответствии с настоящим изобретением, до конца не установлены.

Таким образом, во втором аспекте изобретение относится к вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле, полученной в соответствии со способом из настоящего изобретения.

Неожиданно, далее наблюдалось, что когда вязкую эмульсию с высоким содержанием жира в соответствии с настоящим изобретением использовали для выпекания, полученные хлебобулочные продукты, такие как кексы, демонстрировали улучшенные органолептические свойства. В частности, они имеют более мягкую текстуру, по сравнению с кексами, изготовленными с применением, например, продуктов в пачках из предшествующего уровня техники (вотаторных).

Таким образом, настоящее изобретение относится в третьем аспекте к применению вязкой эмульсии в соответствии с изобретением в выпекании для улучшения органолептических свойств хлебобулочных продуктов.

Раскрытие изобретения

Содержание в массовых процентах (мас.%) рассчитано к общей массе продукта, если не указано иное. Необходимо понять, что общее массовое количество ингредиентов не должно превышать 100 мас.% к общей массе продукта.

Термины "жир" и "масло" применяются взаимозаменяемо. Там, где это применимо, добавляют префикс "жидкий" или "твердый" для указания того, что жир или масло является жидким или твердым при комнатной температуре, как понятно для специалиста в данной области техники. Комнатной температу-

рой считается температура около 20°C. Тугоплавкий жир означает жир, твердый при комнатной температуре, как понятно для специалиста в данной области техники. Термины "тугоплавкий жир", "структурирующий жир" или "твердый жир" применяются взаимозаменяемо.

Термины "жидкий тугоплавкий жир" и "тугоплавкий жир в жидкой форме" применяются взаимозаменяемо. Термины "вода" и "водная фаза" применяются взаимозаменяемо.

Вязкие эмульсии вода-в-масле в соответствии с настоящим изобретением охватывают твердые или полутвердые эмульсии, такие как маргарины в пачках и пластиковых коробках. Предпочтительно вязкие эмульсии вода-в-масле в соответствии с настоящим изобретением являются маргаринами в пластиковых коробках или пачках и более предпочтительно являются маргаринами в пачках. Вязкие эмульсии в соответствии с настоящим изобретением являются вязкими в условиях охлаждения (например, 4°C) и предпочтительно также при комнатной температуре. Предпочтительно вязкая съедобная эмульсия в соответствии с изобретением имеет величину Стивенса (измеренную при 5°C, после хранения при 5°C в течение 1 недели) от 300 до 2000, более предпочтительно от 400 до 1500, еще более предпочтительно от 550 до 1200 и еще более предпочтительно от 600 до 900. Эту величину Стивенса предпочтительно измеряют с применением пенетрометра Стивенса (анализатора текстуры Brookfield LFRA (LFRA 1500), от Brookfield Engineering Labs, Соединенное Королевство), оснащенного зондом из нержавеющей стали с диаметром 4,4 мм, работающего в "нормальном" режиме. Зонд погружали в продукт со скоростью 2 мм/с, с пусковым усилием 5 г на расстояние 10 мм. Необходимое усилие, отражаемое на цифровом дисплее, было выражено в граммах.

Жир, как применяется в настоящем изобретении, означает жир на основе съедобных триглицеридов, как понятно специалисту в данной области техники. Термины "триацилглицерин", "ТАГ" и "триглицериды" применяются взаимозаменяемо; они означают сложные эфиры глицерина и трех жирных кислот. Жирные кислоты (компоненты) ТАГ могут иметь разную длину. Длина жирной кислоты обычно указана числом атомов углерода. Жирные кислоты (компоненты) могут быть насыщенными, мононенасыщенными или полиненасыщенными.

Способ получения вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле

В первом аспекте изобретение относится к способу производства вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле, содержащей по меньшей мере 50 мас.% общего жира, включающему следующие стадии:

- (a) обеспечение от 5 до 90 мас.% тугоплавкого жира к массе общего жира, в жидкой форме;
- (b) обеспечение жидкой смеси воды и масла, где смесь имеет температуру ниже точки плавления тугоплавкого жира;
- (c) смешивание тугоплавкого жира в жидкой форме с жидкой смесью воды и масла; где температура смеси, обеспеченной на стадии (c) (т.е. содержащей тугоплавкий жир, воду и масло), ниже точки плавления тугоплавкого жира, и где количество трансненасыщенной жирной кислоты составляет меньше 5 мас.% к массе общего жира.

Стадия (a) - обеспечение тугоплавкого жира в жидкой форме

Способ в соответствии с изобретением включает стадию (a) обеспечения тугоплавкого жира в жидкой форме. Это необходимо понять как обеспечение тугоплавкого жира, по меньшей мере, по существу, предпочтительно полностью в жидкой форме. Тугоплавкий жир, обеспеченный на стадии (a), должен быть в жидкой форме при контакте (т.е. непосредственно до) с жидкой смесью воды и масла на стадии (c). После контакта на стадии (c) тугоплавкому жиру позволяют (полностью) кристаллизоваться. Предпочтительно тугоплавкий жир обеспечивается в жидкой форме на стадии (a) путем достаточного нагревания тугоплавкого жира (например, выше его точки плавления). Точка плавления тугоплавкого жира в значительной степени определяется его триглицеридным составом. Точка плавления обычных тугоплавких жиров известна специалисту в данной области техники или может быть определена простым анализом (например, путем контролируемого нагревания образца тугоплавкого жира). Предпочтительно температура тугоплавкого жира в жидкой форме, предоставленного на стадии "a", составляет по меньшей мере 25°C, более предпочтительно от 27 до 80°C, еще более предпочтительно от 30 до 70°C, еще более предпочтительно от 35 до 60°C и еще более предпочтительно от 38 до 50°C.

Отмечалось, что условия, способствующие быстрой кристаллизации тугоплавкого жира при смешивании с эмульсией на стадии "c" способа из настоящего изобретения, дополнительно улучшают качество изготовленных эмульсий. Отмечалось, что это приводит к эмульсиям с улучшенной плотностью, стабильностью и органолептическими свойствами хлебобулочных продуктов. Быстрое охлаждения тугоплавкого жира можно достичь путем обеспечения жидкого тугоплавкого жира на стадии (a) с температурой, близкой к его точке плавления (т.е. не слишком сильного повышения его температуры сверх точки плавления).

Предпочтительно жидкий тугоплавкий жир, обеспеченный на стадии (a), имеет температуру, которая, по меньшей мере, выше точки плавления тугоплавкого жира, но предпочтительно не выше самое большее на 15°C, более предпочтительно самое большее на 10°C, еще более предпочтительно самое большее на 8°C и еще более предпочтительно самое большее на 5°C от точки плавления тугоплавкого жира.

Стадия (b) - обеспечение жидкой смеси воды и масла

Обеспечение жидкой смеси воды и масла на стадии (b) необходимо понимать как обеспечение смеси жидкого масла и жидкой воды при контакте с тугоплавким жиром в жидкой форме на стадии (c). Например, способ, где жидкое масло, жидкая вода и тугоплавкий жир в жидкой форме поступают в смешивающее устройство в виде трех разных потоков, и встречаются вначале в камере для смешивания (точной), охватывается настоящим изобретением. Однако, предпочтительно жидкую смесь воды и масла обеспечивают на стадии (b) в форме предварительной смеси, и более предпочтительно в виде жидкой эмульсии вода-в-масле перед контактом с тугоплавким жиром в жидкой форме. Эмульсия вода-в-масле, содержащая дисперсную водную фазу и непрерывную масляную фазу, может быть обеспечена из водной фазы и жидкого масла с применением методик, известных в данной области техники. Эти методики, как правило, включают подходящее перемешивание, и обычно применение добавок, стимулирующих образование эмульсии вода-в-масле, таких как некоторые эмульгаторы.

Как правило, жирорастворимые эмульгаторы применяются в производстве эмульсий вода-в-масле. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) эмульгатора является мерой степени, до которой он является гидрофильным или липофильным. Значение ГЛБ является параметром, описывающим растворимость поверхностно-активного вещества (ПАВ). Значение ГЛБ является понятием, введенным Griffin в 1950 в качестве меры гидрофильности или липофильности неионных ПАВ. Его можно определить экспериментально путем метода фенольного титрования Marszall; см. "Parfumerie, Kosmetik", vol. 60, 1979, pp. 444-448; и Rompp, "Chemistry Lexicon, 8th Edition", 1983, p. 1750. Эмульгатор, имеющий значение ГЛБ 8 или ниже, обычно классифицируется как эмульгатор, стимулирующий образование эмульсии вода-в-масле и жирорастворимый. Указанная предпочтительная жидкая эмульсия вода-в-масле, обеспеченная на стадии (b), может быть крупнозернистой эмульсией, но более предпочтительно имеет D_{3,3} самое большее 100 мкм, еще более предпочтительно самое большее 75 мкм, еще более предпочтительно самое большее 50 мкм, и еще более предпочтительно самое большее 25 мкм.

Температура жидкой смеси воды и масла, обеспеченной на стадии (b), должна быть ниже точки плавления тугоплавкого жира. Таким образом, это означает, что жидкая смесь воды и масла должна иметь температуру ниже точки плавления тугоплавкого жира при контакте (т.е. непосредственно перед) жидкого тугоплавкого жира на стадии (c). После контакта температура смеси воды, масла и тугоплавкого жира в целом не должна повышаться выше точки плавления тугоплавкого жира. Факультативно, можно применять охлаждение для контроля температуры смеси (тугоплавкого жира, воды и жидкого масла) на стадии (c).

Как упоминалось, условия, способствующие быстрой кристаллизации тугоплавкого жира при смешивании с жидкой смесью воды и масла на стадии (c), улучшают качество изготовленных вязких эмульсий. Более высокие скорости кристаллизации тугоплавкого жира на стадии (c) могут быть достигнуты путем обеспечения жидкой смеси воды и масла на стадии (b) с температурой еще ниже точки плавления тугоплавкого жира. Однако, предпочтительно для простоты обработки, температура жидкой смеси воды и масла на стадии (b) выше точки замерзания воды. Предпочтительно, температура жидкой смеси воды и масла, обеспеченная на стадии (b), составляет от 1 до 20°C, более предпочтительно от 2 до 15°C, еще более предпочтительно от 3 до 10°C и еще более предпочтительно от 4 до 8°C.

Предпочтительно по меньшей мере 75 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 85 мас.%, еще более предпочтительно по меньшей мере 95 мас.% и еще более предпочтительно по меньшей мере 99 мас.% жидкого масла и воды к общему (объединенному) количеству жидкого масла и воды обеспечивают на стадии (b).

Стадия (c) - смешивание тугоплавкого жира в жидкой форме с жидкой смесью воды и масла

На стадии (c) способа в соответствии с изобретением жидкий тугоплавкий жир приводят в контакт с жидкой смесью воды и масла. Как упоминалось, условия, способствующие быстрой кристаллизации тугоплавкого жира на стадии (c), улучшают качество изготовленных эмульсий. Быстрые скорости кристаллизации можно дополнительно улучшить за счет условий смешивания, способствующих эффективному теплообмену между тугоплавким жиром и жидкой смесью воды и масла. Это можно достичь путем тщательного (и быстрого) смешивания (например, диспергирования/гомогенизации) тугоплавкого жира с жидкой смесью воды и масла для обеспечения большой площади поверхности тугоплавкого жира для теплообмена.

Предпочтительно при контакте на стадии (c) жидкий тугоплавкий жир, по существу, мгновенно смешивают (например, до однородного состояния) с жидкой смесью воды и масла. По существу, мгновенное смешивание тугоплавкого жира с жидкой смесью воды и масла можно достичь, например, путем использования смешивающего устройства, имеющего более одного ввода, ведущего в камеру смешивания. В таком устройстве один ввод может обеспечивать поступление тугоплавкого жира в жидкой форме, а второй ввод - жидкой смеси воды и масла. Такое устройство может, например, обеспечить контакт жидкого тугоплавкого жира и жидкой смеси воды и масла в (активно работающей) камере смешивания, и, по существу, немедленное смешивание (до однородного состояния).

Многие смешивающие устройства, известные в области получения эмульсий (например, маргари-

на), пригодны для применения в способе в соответствии с изобретением и, например, также обеспечивают поступление потоков материала в смешивающее устройство через отдельные вводы. Предпочтительно одно или несколько смешивающих устройств, используемых в способе в соответствии с изобретением, являются поточными смешивающими устройствами, пригодными для непрерывного производства эмульсий вода-в-масле; и более предпочтительно являются смешивающими устройствами высокого сдвига, как понятно специалисту в области изготовления маргарина. Как правило, процесс смешивания может приводить к повышению температуры смеси. При смешивании на стадии (с) температура смешиваемых материалов не должна повышаться выше точки плавления тугоплавкого жира. Факультативно, можно применять охлаждение для контроля температуры смеси во время смешивания.

Примерами подходящих смешивающих устройств являются винтовые мешалки (иногда называемые С-блоками) и гидродинамические миксеры (иногда называемые ГДМ миксерами). Предпочтительно смешивающим устройством, используемым в способе в соответствии с изобретением, является ГДМ миксер, и более предпочтительно, ГДМ миксер, описанный в WO 02/038263.

Было установлено, что вязкие эмульсии с высоким содержанием жира с дополнительно улучшенным качеством (например, твердостью, стабильностью и органолептическим качеством хлебобулочных изделий) можно получить путем применения ГДМ миксера, предпочтительно работающего в одной, более предпочтительно нескольких из следующих оперативных условий/конфигураций:

Предпочтительно ГДМ миксер работает со скоростью выше 500 об/мин, более предпочтительно от 750 до 4000 об/мин, еще более предпочтительно от 1000 до 3500 об/мин и еще более предпочтительно от 1500 до 2500 об/мин;

Предпочтительно ГДМ миксер работает при скорости кромки ротора от 5 до 25 м в секунду, более предпочтительно от 7 до 20 м в секунду и еще более предпочтительно от 10 до 15 м в секунду;

Предпочтительно ГДМ миксер работает (и сконструирован подходящим образом) так, что число смешения (т.е. число взаимодействия между полостями при продолжительности выдержки) достигается от 5000 до 20000, более предпочтительно от 7500 до 17500 и еще более предпочтительно от 10000 до 15000.

Обычные маргарины в пачках и/или пластиковых коробках (из предшествующего уровня техники), как правило, готовят с применением вотаторного процесса. При этом тугоплавкий жир, воду и масло, как правило, обрабатывают одним или несколькими А-блоками (т.е. скребковыми теплообменниками), С-блоками (т.е. винтовыми мешалками) и В-блоками перед упаковкой (например, в пачки). В-блок, который известен как цилиндр для выдерживания, как правило, имеет относительно большой объем и решетчатые пластины в определенных положениях в цилиндре. В-блок позволяет дополнительно отверждать эмульсию перед упаковкой.

Неожиданно было установлено, что в способе в соответствии с настоящим изобретением можно не проводить дополнительную обработку (т.е. после смешивания (с высоким сдвиговым усилием) посредством одного или нескольких дополнительных С-блоков и/или В-блоков) для достижения достаточного качества продукта (например, твердости перед упаковкой). Например, было установлено, что смешивание (с высоким сдвиговым усилием) посредством ГДМ является достаточным для обеспечения хорошего качества продуктов и обеспечения упаковки в пластиковые коробки или пачки. Для улучшения простоты упаковки, в частности, для маргаринов в пачках, предпочтительно температура на выходе для продукта, покидающего смешивающее устройство (с высоким сдвиговым усилием) составляет самое большее 15°C, более предпочтительно самое большее 12°C, еще более предпочтительно самое большее 10°C, и еще более предпочтительно самое большее 8°C.

Возможность пропуска дополнительной обработки посредством С- и/или В-блоков для получения продуктов хорошего качества приводит к сокращению времени производства, снижению потребления энергии, уменьшению линейного давления и снижению потребности производственного пространства, и как правило, приводит к более простому процессу. Предпочтительно способ в соответствии с настоящим изобретением не включает обработку В-блоком или С-блоком и более предпочтительно, не включает обработку С-блоком и В-блоком.

Тугоплавкий жир

Вязкая эмульсия вода-в-масле в соответствии с настоящим изобретением включает от 5 до 90 мас.% тугоплавкого жира к общему жиру. Тугоплавкий жир может быть отдельным жиром или смесью различных жиров. Тугоплавкий жир может иметь растительное, животное или морское происхождение. Тугоплавкий жир может включать обычные масла и жиры, которые могут иметь и животное, и растительное происхождение. Примеры источников обычных масел и жиров включают кокосовое масло, пальмоядровое масло, пальмовое масло, рыбий жир, сало, талловый жир, сливочное масло, соевое масло, сафлоровое масло, хлопковое масло, рапсовое масло, маковое масло, кукурузное масло, подсолнечное масло, оливковое масло, масло водорослей и их смеси. Для целей настоящего изобретения масла водорослей считаются растительными маслами. Предпочтительно по меньшей мере 50 мас.% тугоплавкого жира к общему количеству тугоплавкого жира имеет растительное происхождение, более предпочтительно по меньшей мере 80 мас.% и еще более предпочтительно тугоплавкий жир, по существу, состоит из тугоплавкого

жира растительного происхождения. Предпочтительно тугоплавкий жир включает или, по существу, состоит из жира, полученного из пальмового масла, масла алланблакии, масла пентадесмы, масла масляного дерева, кокосового масла, соевого масла, рапсового масла, молочного жира или любой их комбинации.

Тугоплавкий жир может быть модифицированным жиром, таким как жир, полученный путем фракционирования, гидрогенизации и/или переэтерификации. В частности, фракционирование и гидрогенизацию можно применять для изменения профиля плавления и профиля N-линии жира. Предпочтительно тугоплавкий жир в соответствии с настоящим изобретением не содержит частично гидрогенизированных жиров и более предпочтительно не содержит частично или полностью гидрогенизированных жиров. Предпочтительно эмульсия в соответствии с настоящим изобретением содержит только натуральные тугоплавкие жиры.

Важным фактором при выборе тугоплавкого жира и жидкого масла является то, что уровень транс-ЖК в жировой смеси в целом не должен превышать 5 мас.%. Таким образом, тугоплавкий жир может иметь содержание транс-ЖК, превышающее 5% к массе тугоплавкого жира, при смешивании с подходящими количествами масла/жира с низким содержанием или без транс-ЖК. Таким образом, жировая смесь в целом соответствует содержанию транс-ЖК меньше 5 мас.%, как указано в настоящем изобретении.

Отмечалось, что дальнейшее снижение содержания транс-ЖК тугоплавкого жира приводит к получению эмульсий в соответствии с настоящим изобретением с дополнительно улучшенным качеством. Таким образом, предпочтительно тугоплавкий жир в соответствии с настоящим изобретением содержит самое большее 10 мас.%, более предпочтительно самое большее 7 мас.%, еще более предпочтительно самое большее 5 мас.%, еще более предпочтительно самое большее 3 мас.% и еще более предпочтительно самое большее 2,5 мас.% транс-ЖК к общей массе тугоплавкого жира.

Предпочтительно эмульсия в соответствии с настоящим изобретением содержит от 10 до 70 мас.%, более предпочтительно от 15 до 60 мас.%, еще более предпочтительно от 20 до 50 мас.% и еще более предпочтительно от 25 до 40 мас.% тугоплавкого жира к массе общего жира.

Предпочтительно, тугоплавкий жир в соответствии с настоящим изобретением имеет содержание твердого жира N10 от 45 до 100 (т.е. от 45 до 100 мас.% твердого жира при 10°C), N20 от 20 до 95, и N35 от 2 до 60 и более предпочтительно имеет содержание твердого жира N10 от 50 до 85, N20 от 25 до 70 и N35 от 5 до 40.

Предпочтительно жировая смесь в соответствии с настоящим изобретением имеет N-линию: N10 от 15 до 100; N20 от 5 до 70, N30 от 0 до 50; предпочтительно имеет N-линию: N10 от 15 до 75; N20 от 10 до 50; N30 от 2 до 30; более предпочтительно N-линию: N10 от 20 до 40; N20 от 15 до 30; N30 от 5 до 10.

Было установлено, что применение таких N-линий для тугоплавкого жира и жировой смеси, соответственно, приводит к эмульсиям в соответствии с настоящим изобретением, обладающим дополнительно улучшенным качеством.

Жидкое масло

Жидкая смесь воды и масла, обеспеченная на стадии (b) способа, включает жидкое масло (т.е. как понятие специалисту в данной области техники, при комнатной температуре). Жидкое масло для продукта в пачках в соответствии с настоящим изобретением может быть единственным маслом или смесью различных масел. Предпочтительно по меньшей мере 50 мас.% масла к общему количеству масла, более предпочтительно по меньшей мере 80 мас.% и еще более предпочтительно, по существу, все масло является маслом растительного происхождения. Жидкая масляная фракция предпочтительно включает немодифицированное растительное масло, такое как соевое масло, подсолнечное масло, льняное масло, рапсовое масло с низким содержанием эруковой кислоты (канола), кукурузное масло (маисовое масло), оливковое масло, масло водорослей и смеси растительных масел. Для целей настоящего изобретения масло водорослей считается растительным маслом.

Предпочтительно жидкое масло в соответствии с настоящим изобретением содержит меньше 2 мас.%, более предпочтительно меньше 1,5 мас.%, еще более предпочтительно меньше 1,0 мас.% и еще более предпочтительно меньше 0,5 мас.% транс-ЖК к общей массе жидкого масла.

Предпочтительно эмульсия в соответствии с настоящим изобретением содержит от 10 до 95 мас.%, предпочтительно от 30 до 90 мас.%, более предпочтительно от 40 до 80 мас.% и еще более предпочтительно от 50 до 75 мас.% жидкого масла к массе общего жира.

Предпочтительно как тугоплавкий жир, так и жидкое масло состоит, по существу, из растительного жира и масла.

Водная фаза

Воду (т.е. водную фазу) готовят в соответствии со стандартным способом, в соответствии с выбранными ингредиентами, как понятно специалисту в данной области техники. Водная фаза эмульсии может подходящим образом содержать ряд ингредиентов пищевого качества, таких как соли, витамины и минералы, консерванты, ароматизаторы и эмульгаторы. Водная фаза может также включать желирующие агенты и/или загустители, например, такие как крахмалы, растительные камеди, пектин и желирующие белки, пригодные для такого применения, такие как желатин.

Предпочтительно эмульсия в соответствии с настоящим изобретением включает от 1 до 50 мас.%, более предпочтительно от 5 до 40 мас.%, еще более предпочтительно от 10 до 30 мас.% и еще более предпочтительно от 15 до 25 мас.% водной фазы.

Вязкая съедобная эмульсия вода-в-масле

Во втором аспекте изобретение относится к вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле, полученной способом в соответствии с настоящим изобретением. Эмульсия в соответствии с настоящим изобретением характеризуется наличием новых свойств, таких как улучшенная плотность, стабильность и органолептические свойства хлебобулочных продуктов, изготовленных с эмульсией. В частности, наблюдалось, что кексы, изготовленные с эмульсиями в соответствии с настоящими изобретениями, были мягче, по сравнению с кексами, изготовленными с продуктами в пачках, полученными с помощью вотатора. Это отмечалось даже тогда, когда обе эмульсии (например, в пачках) имели тот же самый состав (например, одну и ту же смесь жиров, водную фазу). Структурные характеристики, лежащие в основе этих новых свойств эмульсий в соответствии с настоящим изобретением, не известны.

Эмульсии в соответствии с настоящим изобретением дополнительно характеризуются улучшенной стабильностью, как показано малым и стабильным размером капелек (как выражено в D3,3). Это видно, в частности, при сравнении, например, продуктов в пачках, изготовленных в соответствии с одними и теми же общими стадиями способа, но имеющих уровень транс-ЖК, превышающий 5 мас.% к общему жиру.

Вязкие эмульсии в соответствии с настоящим изобретением имеют хорошую плотность и свойства сохранения формы в условиях охлаждения (например, 4°C). Однако, как упоминалось, в частности, для удобства применения (например, при выпекании в изготовлении теста), но также для улучшения органолептических свойств, необходимо, чтобы вязкая (например, твердая или полутвердая) эмульсия, по существу, размягчалась при температурах 25-35°C. Неожиданно эмульсионные продукты в соответствии с настоящим изобретением имеют большую твердость/плотность при 5°C, но большую мягкость при 25°C, по сравнению с продуктами (например, в пачках), имеющими уровень транс-ЖК, превышающий 5 мас.% к общему жиру. Этот эффект наблюдается даже тогда, когда уровень твердости/плотности, измеренный в виде величины Стивенса, регулировали по количеству твердых веществ. Таким образом, неожиданно, при температурах охлаждения эмульсии в соответствии с настоящим изобретением показали большее значение плотности на количество твердых веществ, по сравнению с эмульсиями не в соответствии с настоящим изобретением. Напротив, при температуре 25°C неожиданно эмульсии в соответствии с настоящим изобретением показали сниженное значение плотности на количество твердых веществ, по сравнению с эмульсиями не в соответствии с настоящим изобретением. Таким образом, эмульсии в соответствии с настоящим изобретением также показывают большее размягчение между температурами охлаждения (например, 4°C) и комнатными температурами, или 25°C. Далее снижение общего количества транс-ЖК дополнительно улучшает свойства эмульсий в соответствии с настоящим изобретением. Предпочтительно количество транс-ненасыщенной жирной кислоты составляет меньше 3 мас.%, более предпочтительно меньше 2 мас.%, еще более предпочтительно меньше 1,5 мас.% и еще более предпочтительно меньше 1,0 мас.% к массе общего жира.

Предпочтительно вязкая эмульсия в соответствии с настоящим изобретением имеет величину Стивенса (при измерении при 5°C), деленную ("/") на содержание твердых веществ (при измерении при 5°C, т.е. "N5"), по меньшей мере 50, предпочтительно по меньшей мере 55, более предпочтительно по меньшей мере 60, еще более предпочтительно по меньшей мере 65 и еще более предпочтительно по меньшей мере 70.

Предпочтительно эмульсия в соответствии с настоящим изобретением имеет величину Стивенса при 25°C самое большее 125, и более предпочтительно самое большее 100.

Предпочтительно эмульсия в соответствии с настоящим изобретением содержит от 60 до 95 мас.%, предпочтительно от 70 до 90 мас.% и более предпочтительно от 75 до 85 мас.% общего жира.

Применение вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле

Как упоминалось, эмульсии в соответствии с настоящим изобретением можно применять при выпекании для обеспечения хлебобулочных продуктов с улучшенными органолептическими свойствами. Это, в частности, видно при сравнении, например, с продуктами в пачках (имеющими тот же самый общий состав), но изготовленными в соответствии с обычным вотаторным способом. Таким образом, в третьем аспекте изобретение относится к применению вязких эмульсий в соответствии с настоящим изобретением при выпекании для улучшения органолептических свойств хлебобулочных продуктов, более предпочтительно, для улучшения мягкости хлебобулочных продуктов, и еще более предпочтительно, для улучшения мягкости кексов.

Предпочтительные аспекты изобретения, раскрытые в контексте одного или двух аспектов изобретения (например, первого (способ), второго (продукт) или третьего аспекта (применение)), также применяются к другому аспекту (аспектам), с необходимыми поправками.

Например, предпочтительные уровни транс-ненасыщенной жирной кислоты в жировой смеси, указанные для готового продукта, применяются также к жировой смеси, используемой в способе в соответствии с настоящим изобретением для изготовления продукта, а также к жировой смеси продуктов при

использовании в соответствии с изобретением.

Изобретение далее иллюстрировано следующими не ограничивающими примерами.

Примеры

Анализ мягкости пирожных

Мягкость пирожных определяли посредством анализа профиля текстуры. Анализ профиля текстуры проводили путем испытания на сжатие ломтиков кекса толщиной 3 см с применением анализатора текстуры TA.XT_Plus (Stable Micro Systems, Соединенное Королевство), оснащенного цилиндрическим пластиковым зондом диаметром 25 мм. Образцы были сжаты максимально спустя 2 и 11 с со скоростью пенетрации 5 мм/с и глубиной пенетрации 10 мм. Мягкость (или твердость) определяли в виде пикового усилия первого сжатия ломтика кекса.

Анализ содержания твердого жира (СТЖ) в жире

Содержание твердого жира (СТЖ) в настоящем описании и формуле изобретения выражено в виде значения N, как определено в Fette, Seifen Anstrichmittel 80, 180-186 (1978). Применяемым профилем стабилизации является нагревание до температуры 80°C, выдерживание масла в течение по меньшей мере 10 мин при 60°C или выше, выдерживание масла в течение 1 ч при 0°C, а затем 30 мин при измерении температуры.

Величина Стивенса

Величины Стивенса указывают твердость или плотность продукта. Величину Стивенса измеряли с пенетрометром Стивенса (анализатор текстуры Brookfield LFRA (LFRA 1500), от Brookfield Engineering Labs, Соединенное Королевство), оснащенным зондом из нержавеющей стали диаметром 4,4 мм и работающим в "нормальном" режиме. Зонд погружали в продукт со скоростью 2 мм/с, с пусковым усилием 5 г, на расстояние 10 мм. Необходимое усилие считывали с цифрового дисплея и выражали в граммах. Температура, при которой определяли величину Стивенса, составила 5°C, если не указано иное.

В случае очень мягких продуктов использовали зонд диаметром 6,35 мм для измерения твердости по Стивенсу. Величину Стивенса, измеренную с зондом 4,4 мм и зондом 6,35 мм, можно сравнить путем умножения значений, полученных для зонда 6,35 мм, на фактор 2.

Распределение по размеру капелек воды в спрэдах (анализ D3,3)

В способе использовали обычную терминологию для ядерного магнитного резонанса (ЯМР). На основе этого метода можно определить параметр D3,3 и $\exp(\sigma)$ нормального логарифмического распределения по размеру капелек. D3,3 является взвешенным по объему средним диаметром капелек, а σ (т.е. e^{σ}) является стандартным отклонением логарифма диаметра капелек.

ЯМР сигнал (высоту эхо) протонов воды в эмульсии вода-в-масле измеряли с применением последовательности из 4 радиочастотных импульсов в присутствии (высота эхо E) и при отсутствии (высота эхо E*) двух градиентных импульсов магнитного поля как функции градиентной мощности. Протоны масла подавлялись в первой части последовательности релаксационным фильтром. Отношение ($R=E/E^*$) отражает степень ограничения поступательной мобильности молекул в капельках воды, и таким образом, является мерой размера капелек воды. С помощью математической процедуры, использующей нормальное логарифмическое распределение по размеру капелек, рассчитывали параметры распределения по размеру капелек воды D3,3 (взвешенный по объему геометрический средний диаметр) и σ (ширину распределения).

Использовали магнит Bruker с полем 0,47 Тесла (протонная частота 20 МГц) с воздушным зазором 25 мм (ЯМР спектрофотометр Bruker Minispec MQ20 Grad, от Bruker Optik GmbH, Делавэр).

Получение вязких эмульсий вода-в-масле с высоким содержанием жира

Для анализа влияния содержания транс-ЖК жировой смеси на качество вязких эмульсий, мы изготовили и сравнили два типа продуктов в пачках. Продукты в пачках с Композицией А включали тугоплавкий жир с низким содержанием транс-ЖК (inES48), продукты в пачках с Композицией В включали тугоплавкий жир с высоким содержанием транс-ЖК (PO45). Хотя тугоплавкие жиры inES48 и PO45 отличались по количеству транс-ЖК, мы старались сохранять их как можно более одинаковыми в других аспектах. Например, эти тугоплавкие жиры имели почти идентичный профиль N-линии, который обычно считается важной характеристикой тугоплавких жиров в пачках.

Эксперименты 1-4 относятся к продуктам в пачках с Композицией А, которые являются продуктами в пачках в соответствии с настоящим изобретением. Сравнительные примеры 1-3 относятся к продуктам в пачках с Композицией В, которые являются продуктами в пачках, не соответствующими настоящему изобретению, в табл. 1.

Таблица 1. Состав продуктов в пачках с композициями А и В
Значения представляют массовое содержание

	Композиция А	Композиция В
Подсолнечное масло	45,5	45,5
Масло канолы	12,3	12,3
¹ inES48	25	-
² PO45	-	25
³ Dimodan HP	0,2	0,2
⁴ Bolec ZT	0,3	0,3
Бета-каротин (1%)	Следовое количество	Следовое количество
Вода	16,5	16,5
<i>Транс-ЖК</i> (по общему жиру)	0,5	7,0

¹inES48 (тугоплавкий жир): переэтерифицированная смесь из 65% сухого стеарина фракционированного пальмового масла с йодным числом 14, и 35% пальмоядрового масла. inES48 содержит 1,7 масс.% транс-ЖК на основе тугоплавкого жира.

²PO45 (тугоплавкий жир): пальмовое масло, частично гидрогенизированное до точки плавления в открытых капиллярных колонках 45°C. PO45 включает 23 мас.% транс-ЖК на основе тугоплавкого жира.

³Dimodan HP: молекулярно дистиллированная смесь моно-/диглицеридов, полученная из полностью отвержденного пальмового масла (90% моноглицеридов) (Поставщик: Danisco, Дания).

⁴Bolec ZT (Поставщик: Unimills B.V., Нидерланды) является эмульгатором на основе лецитина.

Продукты из примеров 1-4 и сравнительных примеров 1-3

Тугоплавкий жир в жидкой форме готовили путем плавления и перемешивания тугоплавкого жира при 40°C (в 200-литровом термостатируемом сосуде из нержавеющей стали, оснащенный ротором с лопастной мешалкой, работающей примерно при 20 об/мин). К жидкому тугоплавкому жиру (inES48 или PO45) добавляли Dimodan HP и часть Bolec ZT. (Эти эмульгаторы предварительно растворяли путем нагревания до 80°C в небольшом количестве масла).

В отдельном сосуде готовили эмульсию вода-в-масле (В/М эмульсию) путем смешивания воды, подсолнечного масла, остатка Bolec ZT и бета-каротина (в отдельном 200-литровом термостатируемом сосуде из нержавеющей стали, оснащенный ротором с лопастной мешалкой, работающей примерно при 40 об/мин). (Bolec ZT вначале предварительно растворяли путем нагревания до 80°C в небольшом количестве масла). Жидкую эмульсию В/М охлаждали до 6°C.

Потоки жидкого тугоплавкого жира (40°C) и жидкой В/М эмульсии (6°C) объединяли и перемешивали с применением гидродинамического миксера (ГДМ миксера) в соответствии с WO 02/38263, имеющего следующие характеристики: ГДМ включает концентрическую роторно-статорную систему с 4 рядами углублений или полостей, сделанных на поверхностях ротора и статора с общим объемом 0,083 л. Полости в роторе и статоре в целом являются сферическими сегментами, которые открываются на вертикальной и на горизонтальной стороне. Ротор и статор основаны на ступенчатой конической форме, так что диаметр конуса возрастает от ввода к выводу (примерно от 50 до 150 мм). Миксер поставляется Maelstrom (<http://www.maelstrom-apt.com/product-dc50/>). ГДМ оснащен двумя отдельными вводами для подачи тугоплавкого жира в жидкой форме и жидкой В/М эмульсии. Таким образом, жидкий тугоплавкий жир и жидкая В/М эмульсия мгновенно смешиваются при контакте, как только они встречаются в смешивающей камере ГДМ. ГДМ работал в соответствии с условиями, описанными в табл. 2. В частности, также оценивали влияние скорости пропускания и скорости вращения ГДМ на качество продуктов в пачках.

Готовый смешанный продукт (содержащий тугоплавкий жир, масло и воду) паковали в пачки для получения продукта в пачках.

Результаты

После получения продуктов в пачках в соответствии с описанными условиями обработки, пачки хранили при 5°C в течение одной недели. Спустя указанную неделю, определяли величину Стивенса, растекаемость, средний размер капелек и содержание твердых веществ (табл. 3). Затем пачки продукта хранили в течение еще двух дней при 25°C, после чего вновь анализировали продукты в пачках (табл. 4).

Таблица 2. Условия обработки в примерах 1-4 и сравнительных примерах 1-3

Образец	Композиция	Пропускная способность, кг/ч	Скорость вращения (об./мин)
Эксперимент 1	А	200	1800
Эксперимент 2	А	200	2300
Эксперимент 3	А	200	2800
Эксперимент 4	А	300	2800
Сравнительный пример 1	В	200	1800
Сравнительный пример 2	В	200	2300
Сравнительный пример 3	В	200	2800

Таблица 3. Анализ примеров 1-4 и сравнительных примеров 1-3 при хранении в течение 1 недели при 5°C

Образец	Величина Стивенса	Твердые вещества	S/N	D3.3	e ^{sigma}
Эксперимент 1	805	21,8	73,8	5,75	1,87
Эксперимент 2	868	22,1	78,6	4,20	1,83
Эксперимент 3	688	22,3	61,8	3,06	1,77
Эксперимент 4	634	21,1	60,0	2,88	1,67
Сравнительный пример 1	528	21,6	48,8	6,52	1,88
Сравнительный пример 2	547	20,9	52,3	4,89	1,65
Сравнительный пример 3	548	20,6	53,3	4,39	1,84

Результаты в табл. 3 показывают, что при хранении при 5°C продукты в пачках, изготовленные в соответствии с настоящим изобретением (примеры 1-4), имеют меньший размер капелек и более высокую величину Стивенса (также при регуляции содержания твердых веществ, т.е. при более высоком значении S/N). Затем проводили сравнение с продуктами в пачках, изготовленными не в соответствии с настоящим изобретением (сравнительные примеры 1-3). Для всех продуктов в пачках распределение по размеру (e^{sigma}) было приемлемым (например, ниже 2,0). В табл. 3 также показано, что наилучшие результаты были получены при работе ГДМ в диапазоне от 1500 до 2500 об/мин. Наконец, отмечалось, что применение условий более высокой производительности (например, 300 кг/ч) приводило к продуктам в пачках, имеющим очень однородный внешний вид (более однородный, чем при любых других производственных условиях).

Таблица 4. Анализ для примеров 1-4 и сравнительных примеров 1-3, при хранении в течение 1 недели при 5°C, а затем 2 дня при 25°C

Образец	Величина Стивенса	Твердые вещества	S/N
Эксперимент 1	109	11,8	9,3
Эксперимент 2	122	12,0	10,2
Эксперимент 3	41	11,9	3,5
Эксперимент 4	40	11,7	3,3
Сравнительный пример 1	121	12,6	9,6
Сравнительный пример 2	150	13,1	11,5
Сравнительный пример 3	157	12,6	12,5

Таблица 5. Анализ для примеров 1-4 и сравнительных примеров 1-3, при хранении в течение 1 недели при 5°C, а затем 2 дня при 25°C

Образец	¹ Размягчение
Эксперимент 1	7,9
Эксперимент 2	7,7
Эксперимент 3	17,7
Эксперимент 4	17,6
Сравнительный пример 1	5,1
Сравнительный пример 2	4,5
Сравнительный пример 3	4,3

Размягчение = значение S/N из табл. 3, деленное на значение S/N из табл. 4.

Продукты в пачках вновь анализировали (табл. 4) после хранения в течение двух дополнительных дней при 25°C. Продукты в пачках в соответствии с изобретением (примеры 1-4) были существенно мягче, чем продукты в пачках, изготовленные не в соответствии с изобретением (сравнительные примеры 1-3). Это очень неожиданно, поскольку продукты в пачках в соответствии с настоящим изобретением исходно были тверже (более высокая величина Стивенса и S/N) при 5°C, чем продукты в пачках, изготовленные не в соответствии с изобретением (см. табл. 3). Чтобы подчеркнуть это "размягчение", в табл. 5 показано значение S/N, измеренное после хранения в течение 1 недели при 5°C (табл. 3), разделенное на значение S/N, измеренное спустя 2 дополнительных дня хранения при 25°C (табл. 4). Видно, что этот "фактор размягчения" является фактором, который в 2-3 раза выше для продуктов в пачках в соответствии с настоящим изобретением (примеры 1-4), по сравнению с продуктами в пачках, изготовленными не в соответствии с настоящим изобретением (сравнительные примеры 1-3). Следовательно, продукты в пачках в соответствии с настоящим изобретением показали улучшенное и отличное размягчение при рабочих температурах, что благоприятно для применения в выпекании.

Производительность при выпекании

Продукты в пачках готовили в соответствии с составом, указанным в табл. 6.

Таблица 6. Состав продуктов в пачках, используемых в примере 5 и сравнительном примере 4.

Числами указаны массовые части

Ингредиенты	Количество
Рапсовое масло	42,2
¹ inES48	17,3

³ Dimodan HP	0,1
⁴ Bolec ZT	0,2
Натрия хлорид	0,3
Калия сорбат	0,05
Порошок пахты	0,5
Бета-каротин (1%)	Следовое количество
Ароматизаторы	Следовое количество
Вода	39,0

¹inES48 (тугоплавкий жир): переэтерифицированная смесь из 65% сухого стеарина фракционированного пальмового масла с йодным числом 14 и 35% пальмоядрового масла.

³Dimodan HP: молекулярно дистиллированная смесь моно-/диглицеридов, полученная из полностью отвержденного пальмового масла 90% моноглицеридов) (поставщик: Danisco, Дания).

⁴ Bolec ZT (поставщик: Unimills B.V., Нидерланды) является эмульгатором на основе лецитина.

Продукт из примера 5.

Пример 5 (в соответствии с настоящим изобретением) проводили в соответствии со следующими условиями.

Жидкий тугоплавкий жир готовили, как описано для примера 1, за тем исключением, что весь эмульгатор растворяли в жидком тугоплавком жире. Водную фазу готовили путем смешивания ингредиентов в воде при температуре пастеризации, с последующим доведением pH примерно при 60°C, а затем охлаждением там же в трубчатом теплообменнике примерно до 5°C в точке соединения с холодной масляной фазой в случае процесса получения спрэдов. Масляную фазу готовили путем добавления ароматизаторов и бета-каротина, и охлаждения масляной фазы в резервуаре примерно до 5°C.

Поток жидкого масла, воды и жидкого тугоплавкого жира объединяли при скорости потока 63,8, 60 и 26,3 кг/ч соответственно, в ГДМ, как описано выше. Температуры жидкого масла, воды и жидкого тугоплавкого масла составили 10,7, 4,6 и 43°C соответственно. ГДМ работал при 2000 об/мин. После смешивания в ГДМ смеси паковали и хранили при 5°C.

После 1 недели хранения при 5°C продукты из примера 5 имели твердость примерно 370 г при 5°C и содержание твердых веществ 15,1%, с получением значения S/N около 49. После указанной недели хранения средний размер капелек составил 5,7 (при измерении в D3,3) с e-sigma 2,15.

Продукт из сравнительного примера 4.

Сравнительный пример 4 (не в соответствии с настоящим изобретением) проводили в соответствии с общим вогаторным способом в следующих условиях. Жировую смесь готовили путем смешивания масла и тугоплавкого жира примерно при 70°C в 200-литровом рабочем баке из нержавеющей стали, оснащенный ротором с лопастной мешалкой, работающим примерно при 40 об/мин. Добавляли эмульгатор и лецитин (предварительно нагретые в магнетроне примерно до 80°C). Затем добавляли ароматизаторы и раствор бета-каротина в водную фазу. Эту предварительную смесь воды и масла хранили при температуре выдержки около 65°C.

Предварительную смесь обрабатывали (с производительностью около 100 кг/ч) в последовательности АСААВ из А-, С- и В-блоков до получения готовой эмульсии. А-блоки, иногда называемые скребковыми теплообменниками), имели внутренний объем около 0,1 л, работали при 1000 об/мин. Использовали С-блоки с внутренним объемом около 3 л. Используемые В-блоки были сконструированы в виде полой трубки длиной примерно 1,5 м и внутренним диаметром 8 см.

После 1 недели при 5°C продукты из сравнительного примера 4 имели твердость около 190 г при 5°C и содержание твердых веществ 16,8%, с получением отношения S/N около 23. После указанной недели хранения средний размер капелек составил 2,3 (при измерении в виде D3.3) с e-sigma 3,3.

Продукты в пачках из примера 5 и сравнительного примера 4 затем использовали для выпекания кексов. Все кексы готовили с 150 г продукта в пачках, 150 г яиц, 150 г муки, 150 г сахара, 6 г разрыхлителя для теста.

Приготовление кексов включало следующие стадии:

- 1) Смешивание маргарина с сахаром в течение 3 мин ручным миксером.
- 2) При смешивании в течение 1 мин медленное добавление яиц в смесь.
- 3) Добавление муки и смешивание в течение 0,5 мин.
- 4) Выпекание в течение 70 мин при 150°C. Выпекание кексов проводили 3 раза (кексы А, В и С).

Результаты

Определяли мягкость кексов, полученных с продуктами в пачках из примера 5 и сравнительного примера 4 (табл. 7).

Таблица 7. Определение мягкости кексов

Мягкость	Кекс А	Кекс В	Кекс С	Среднее
Пример 5	750	729	711	730
Сравнительный пример 4	912	920	940	923

Как видно из табл. 7, кексы, изготовленные с эмульсиями в соответствии с изобретением (способом

бом) (пример 5), были более мягкими, чем кексы, приготовленные с эмульсиями не в соответствии с настоящим изобретением (сравнительный пример 4).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения вязкой съедобной эмульсии вода-в-масле, содержащей по меньшей мере 50 мас.% общего жира, включающий следующие стадии:

(a) обеспечение 5-90 мас.% тугоплавкого жира к массе общего жира в жидкой форме;

(b) обеспечение жидкой смеси воды и масла, где смесь имеет температуру ниже точки плавления тугоплавкого жира;

(c) смешивание тугоплавкого жира в жидкой форме со стадии (a) с жидкой смесью воды и масла со стадии (b);

где смесь, обеспеченная на стадии (c), имеет температуру ниже точки плавления тугоплавкого жира и причём количество транс-ненасыщенной жирной кислоты в съедобной эмульсии вода-в-масле составляет меньше 5 мас.% к массе общего жира.

2. Способ по п.1, в котором температура тугоплавкого жира в жидкой форме, обеспеченного на стадии (a), составляет по меньшей мере 25°C, предпочтительно от 27 до 80°C, более предпочтительно от 30 до 70°C, еще более предпочтительно от 35 до 60°C и еще более предпочтительно от 38 до 50°C.

3. Способ по п.1 или 2, в котором температура жидкой смеси воды и масла, обеспеченной на стадии (b), составляет от 1 до 20°C, предпочтительно от 2 до 15°C, более предпочтительно от 3 до 10°C и еще более предпочтительно от 4 до 8°C.

4. Способ по любому из пп.1-3, в котором стадию (c) проводят в гидродинамическом миксере, работающем со скоростью выше 500 об/мин, предпочтительно от 750 до 4000 об/мин, более предпочтительно от 1000 до 3500 об/мин и еще более предпочтительно от 1500 до 2500 об/мин.

5. Способ по любому из пп.1-4, в котором количество транс-ненасыщенной жирной кислоты из тугоплавкого жира составляет самое большее 10 мас.%, предпочтительно самое большее 7 мас.%, более предпочтительно самое большее 5 мас.%, еще более предпочтительно самое большее 3 мас.% и еще более предпочтительно самое большее 2,5 мас.% к массе тугоплавкого жира.

6. Способ по любому из пп.1-5, в котором эмульсия содержит от 10 до 70 мас.%, предпочтительно от 15 до 60 мас.%, более предпочтительно от 20 до 50 мас.% и еще более предпочтительно от 25 до 40 мас.% тугоплавкого жира к массе общего жира.

7. Способ по любому из пп.1-6, в котором жировая смесь по общему жиру имеет N-линию: N10 от 15 до 100; N20 от 5 до 70, N30 от 0 до 50; предпочтительно имеет N-линию: N10 от 15 до 75; N20 от 10 до 50; N30 от 2 до 30; более предпочтительно N-линию: N10 от 20 до 40; N20 от 15 до 30; N30 от 5 до 10.

8. Способ по любому из пп.1-7, в котором эмульсия содержит от 10 до 95 мас.%, предпочтительно от 30 до 90 мас.%, более предпочтительно от 40 до 80 мас.% и еще более предпочтительно от 50 до 75 мас.% жидкого масла к массе общего жира.

9. Способ по любому из пп.1-8, в котором эмульсия содержит от 1 до 50 мас.%, предпочтительно от 5 до 40 мас.%, более предпочтительно от 10 до 30 мас.% и еще более предпочтительно от 15 до 25 мас.% водной фазы.

10. Вязкая съедобная эмульсия вода-в-масле для использования в выпекании хлебобулочных продуктов, полученная способом по любому из пп.1-9.

11. Эмульсия по п.10, в которой количество транс-ненасыщенной жирной кислоты составляет меньше 3 мас.%, предпочтительно меньше 2 мас.%, более предпочтительно меньше 1,5 мас.% и еще более предпочтительно меньше 1,0 мас.% к массе общего жира.

12. Эмульсия по п.10 или 11, в которой величина Стивенса, измеренная при 5°C, разделенная на содержание твердых веществ N5, составляет по меньшей мере 50, предпочтительно по меньшей мере 55, более предпочтительно по меньшей мере 60, еще более предпочтительно по меньшей мере 65 и еще более предпочтительно по меньшей мере 70.

13. Эмульсия по любому из пп.10-12, содержащая от 60 до 95 мас.%, предпочтительно от 70 до 90 мас.% и более предпочтительно от 75 до 85 мас.% общего жира.

14. Эмульсия по любому из пп.10-13, являющаяся маргарином в пластиковых коробках или маргарином в пачках и более предпочтительно являющаяся маргарином в пачках.

15. Применение съедобной вязкой эмульсии по любому из пп.10-14 в выпекании для улучшения органолептических свойств хлебобулочных продуктов.

16. Применение по п.15 для улучшения мягкости хлебобулочных продуктов, предпочтительно для улучшения мягкости кексов.

