



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 202 895** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **A 23 D 9/00, 9/013, 7/00, A 23**
L 1/30

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

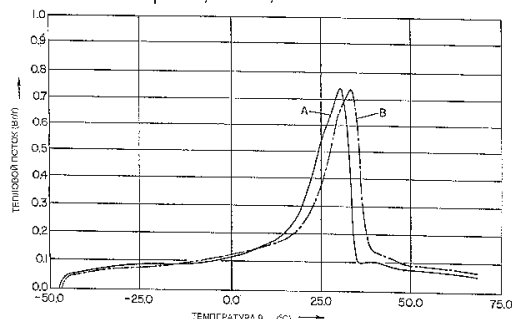
(21), (22) Заявка: 99112205/13, 03.11.1997
(24) Дата начала действия патента: 03.11.1997
(30) Приоритет: 04.11.1996 US 08/740,845
(46) Дата публикации: 27.04.2003
(56) Ссылки: WO 92/19640 A, 12.11.1992. US 5244887 A, 14.09.1993. US 5502045 A, 26.03.1996. RU 2019973 C1, 30.09.1994.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 04.06.1999
(86) Заявка РСТ: FI 97/00669 (03.11.1997)
(87) Публикация РСТ: WO 98/19556 (14.05.1998)
(98) Адрес для переписки: 191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. В.М.Рыбакову рег. № 90

(71) Заявитель: РАЙСИО БЕНЕКОЛ ЛТД. (FI)
(72) Изобретатель: ВЕСТЕР Ингмар (FI)
(73) Патентообладатель: РАЙСИО БЕНЕКОЛ ЛТД. (FI)
(74) Патентный поверенный: Рыбаков Владимир Моисеевич

(54) **ТЕКСТУРИРУЮЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ, ТЕКСТУРИРУЮЩИЙ АГЕНТ, ЖИРОВАЯ СМЕСЬ (ВАРИАНТЫ), ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ, СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИРОВОЙ СМЕСИ (ВАРИАНТЫ)**

(57) Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к применению сложных эфиров жирных кислот со станолами и стеролами. Текстурирующая композиция содержит текстурирующий агент и твердую фракцию. При этом текстурирующий агент содержит один или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или один или более сложных эфиров жирной кислоты со станолом. Причем содержание текстурирующего агента в текстурирующей композиции составляет по меньшей мере 60%. Жировая смесь содержит компонент на основе жидкого масла и текстурирующий агент, количество которого по весу составляет по меньшей мере 25%. При этом твердая фракция полностью заменена текстурирующим агентом. Пищевой продукт содержит жировую смесь. Способ получения жировой смеси с сохраненной текстурой,

содержащей жидкое масло и твердую фракцию, заключается в введении текстурирующего агента. Изобретение позволяет снизить поглощение как диетического холестерина, так и холестерина желчи из пищеварительного тракта, тем самым понижая уровень холестерина в крови. 9 с. и 23 з.п. ф-лы, 1 ил., 6 табл.





RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 202 895** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **A 23 D 9/00, 9/013, 7/00, A
23 L 1/30**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99112205/13, 03.11.1997
(24) Effective date for property rights: 03.11.1997
(30) Priority: 04.11.1996 US 08/740,845
(46) Date of publication: 27.04.2003
(85) Commencement of national phase: 04.06.1999
(86) PCT application:
FI 97/00669 (03.11.1997)
(87) PCT publication:
WO 98/19556 (14.05.1998)
(98) Mail address:
191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230,
"ARS-PATENT", pat.pov. V.M.Rybakovu reg.№ 90

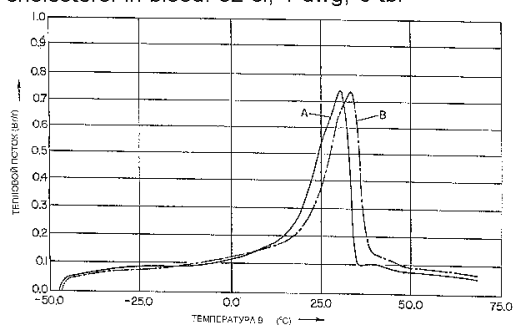
(71) Applicant:
RAJSIO BENEKOL LTD. (FI)
(72) Inventor: VESTER Ingmar (FI)
(73) Proprietor:
RAJSIO BENEKOL LTD. (FI)
(74) Representative:
Rybakov Vladimir Moiseevich

(54) TEXTURING COMPOSITION, TEXTURING AGENT, FAT MIXTURE (VERSIONS), FOOD PRODUCT, METHOD FOR OBTAINING FAT MIXTURE (VERSIONS)

(57) Abstract:

FIELD: food-processing industry.
SUBSTANCE: texturing composition comprises texturing agent and solid fraction. Texturing agent comprises one or more fatty acid esters with sterols and/or one or more fatty acid esters with stanol. Texturing composition comprises at least 60 wt.% of texturing agent. Fat mixture comprises liquid oil based component and texturing agent used in an amount of at least 25 wt.%. Solid fraction is fully substituted with texturing agent. Food product comprises fat mixture. Method for obtaining fat mixture with retained texture comprising liquid oil and solid fraction involves introducing texturing agent. EFFECT: reduced absorption

of dietary-derived cholesterol as well as of cholesterol of bile from alimentary tract and, accordingly, reduced level of cholesterol in blood. 32 cl, 1 dwg, 6 tbl



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к съедобным пищевым композициям. Более конкретно, оно относится к пищевым композициям, содержащим определенные жироподобные сложные эфиры, обладающие такими же физическими характеристиками, но не столь легко перевариваемые, что и вредные для здоровья триглицеридные жиры, такие как насыщенные и транс-ненасыщенные жиры, содержащиеся в твердой фракции жировых смесей, применявшихся ранее. Эти жироподобные сложные эфиры предназначены для использования в качестве текстурирующих пищевых добавок для частичной замены обычной твердой фракции.

Уровень техники

Жиры обеспечивают существенную часть всех калорий в рационе питания. Во многих случаях на жиры приходится до 40% всех потребленных калорий. Жиры являются важным источником энергии и содержат ценные для организма жирные кислоты, такие как линолевая кислота и линоленовая кислота. Жиры служат также носителем растворимых в жирах витаминов и других питательных веществ. В дополнение к функциональному использованию жиров они часто применяются для улучшения общего качества пищевых продуктов, включая их цвет, текстуру, структуру, вкус и ощущение, которое они дают во рту. Однако исследования последних десятилетий обнаружили корреляцию между высоким потреблением жиров и возрастанием уровня заболеваний, таких как атеросклероз, болезни коронарных артерий и ожирение. Было обнаружено далее, что в возникновение заболеваний, связанных с коронарными артериями, насыщенные жирные кислоты и транс-ненасыщенные жирные кислоты вносят более значительный вклад, чем другие виды жиров. В результате со временем количество калорий в рационе питания, получаемых с жирами, а также соотношение насыщенных и ненасыщенных жиров, потребляемых населением, претерпели существенные изменения. Потребление жиров, получаемых из растительных масел, которые богаты цис-ненасыщенными жирными кислотами, с годами существенно возросло. Однако для многих продуктов полное замещение насыщенных жиров ненасыщенными создает новые проблемы.

Жировые смеси, применяемые в производстве жиросодержащих продуктов, таких как маргарины, пасты и пастообразные сыры, состоят из жидкой масляной фракции и так называемой твердой фракции. Жидкая фракция в типичном случае содержит немодифицированные жидкие растительные масла, такие как соевое масло, подсолнечное масло, рапсовое масло (разновидности Canola) с низшей эруковой кислотой, кукурузное масло и смеси растительных масел. Твердая фракция в типичном случае содержит комбинацию жиров, которая находится в твердом состоянии при комнатной температуре. Твердая фракция содержит значительную долю триглицеридов, которые кристаллизуются, придавая конечному продукту определенные желательные физические свойства, такие как текстуру, нежность и ощущение "таяния" во

рту. Понятие "текстура" охватывает несколько желательных характеристик, таких как вязкость, пластичность, содержание твердых жиров как функция температуры и температура (точка плавления). Для многих жиросодержащих пищевых продуктов, таких как маргарины, пасты и кондитерские изделия, желательной является крутая кривая плавления с почти полным расплавлением в интервале от 37°C до примерно 40°C, соответствующем температуре тела. Обычная твердая фракция готовится из природных твердых жиров, таких как масла тропических растений и животные жиры, а также из жиров, которые получают частичной или полной гидрогенизацией жидких масел с последующей со-этерификацией с применением жидких масел или без такой этерификации. Кроме того, фракция твердых жиров может быть приготовлена посредством различных процедур фракционирования с получением твердых жиров, которые могут использоваться как таковые или должны быть подвергнуты дальнейшей обработке, такой как переэтерификация или со-этерификация. Обычно твердую фракцию составляют из нескольких различных твердых жиров для того, чтобы получить желательные физические свойства и β' -стабильные кристаллы жира в конечном продукте. С учетом важной роли твердой фракции в достижении требуемых эстетических свойств многих жиросодержащих продуктов только некоторая часть этих твердых насыщенных жиров может быть заменена на ненасыщенные жиры без ухудшения сенсорно воспринимаемого качества продукта. Кроме того, температуры плавления насыщенных и транс-ненасыщенных жиров выше, чем эквивалентных цис-ненасыщенных кислот. По этой причине жиры с более высокой температурой плавления не могут быть просто заменены на более желательные ненасыщенные жиры без потери текстурных свойств.

Ранее предпринимались многочисленные попытки заменить по меньшей мере часть твердой фракции на другие ингредиенты, которые способны обеспечить пищевому продукту те же сенсорные преимущества без нежелательных побочных эффектов, связанных с насыщенными жирными кислотами и транс-жирными кислотами. В патенте США 5354573 предлагается использование растворимых в жирах полимеров в качестве текстурирующих компонентов в пищевых продуктах. Примерами подобных полимеров являются природные полимеры, такие как кутин, полимеры на основе гидроксикислот, полимеры, получаемые конденсацией многоатомных спиртов и многоосновных кислот, полимеры, получаемые из поливиниловых спиртов, сложные эфиры жирных кислот с акрилатами, а также производные полиэтиленгликоля.

Патентная публикация EPO 4070658 A1 описывает попытку понизить долю твердой фракции в пищевых пастах до минимума, составляющего менее 10% по весу от полностью гидрогенизированного жира при низком содержании транс-ненасыщенных жирных кислот. Остальную долю жиров получают из жидкого масла, причем эти жиры являются преимущественно ненасыщенными.

Значительные усилия предпринимаются для того, чтобы заменить триглицериды полностью или только частично поглощаемыми синтетическими жирами. В патенте США 3600186 описаны синтетические эфиры жирных кислот с сахарами и сахарными спиртами, имеющие по меньшей мере четыре эфирные кислотные группы. Утверждается, что эти соединения обладают физическими свойствами обычных триглицеридных жиров, однако при еде они не перевариваются и не абсорбируются в той же степени, что и природные жиры. В публикации ЕРО 0375027 В1 описана пищевая композиция, содержащая смеси твердых и жидких неусваиваемых жиросодержащих материалов, которые могут быть использованы для замены триглицеридных жиров в пищевых продуктах. Неусваиваемый жиросодержащий материал представляет собой сложный полиэфир жирной кислоты и многоатомного спирта, например сложный полиэфир сахара и жирной кислоты, сложный полиэфир полиглицерина и жирной кислоты и их смеси. Данный материал, размер частиц которого составляет 10 мкм или менее, а температура плавления лежит выше 37 °С, смешивают с жидким неусваиваемым жиросодержащим материалом, имеющим температуру плавления ниже 37 °С, с получением продукта, свободного от проблемы анальной утечки, обнаруженной для сложных эфиров жирных кислот с сахарами или сахарными спиртами и жирных кислот, подобных описанным в патенте США 3600186.

Еще один подход к получению более полезного для здоровья профиля жирных кислот в жировой смеси, предназначенной для использования в жиросодержащих продуктах, состоит в изменении композиции твердой фазы таким образом, чтобы уменьшить до минимума содержание жирных кислот, таких как лауриновая кислота и миристиновая кислота. Известно, что подобные жирные кислоты способствуют повышению уровня холестерина в крови. В типичном случае твердую фазу получают со-переэтерификацией полностью гидрогенизированного растительного масла и жидких ненасыщенных растительных масел. Эта методика описана в статье, опубликованной в Journal of the American Oil Chemists' Society (AOCS) 72 (1995), pp. 379-382.

Предпринимались также попытки понизить содержание жиров в маргаринах или пастах за счет применения стабилизаторов, таких как желатин, пектин, олигофруктоза и различные гели, такие как ксантановая смола, гуаровая смола, альгинат, караген и производные целлюлозы. Другие заменители жиров также использовались для воспроизведения ощущения во рту, которое должен создавать конечный продукт, при одновременном уменьшении общего содержания насыщенных и транс-ненасыщенных жиров.

В патенте США 5502045 описано использование сложных эфиров жирных кислот с ситостанолом для снижения уровня абсорбции холестерина. Пример 5 этого патента описывает маргарин, который содержит 80% жиров, состоящих на 60% из рапсового масла, на 35% из частично отвержденного соевого масла и на 5% из

кокосового масла. Сложный эфир β -ситостанола и жирной кислоты был добавлен к смеси жиров в качестве разбавителя для того, чтобы разбавить как жидкую, так и твердую фракции жиросодержащей смеси.

Все рассмотренные подходы обладают определенными недостатками, которые не позволяют полностью решить с их помощью проблему устранения вредных жиров из пищевых продуктов при сохранении сенсорных свойств, придаваемых этим жирами, когда они присутствуют в продуктах.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение основано на неожиданном обнаружении того, что сложные эфиры жирных кислот со станолами и стеролами (называемые далее также станоловыми и стероловыми эфирами) или их смеси, которые в данном описании именуются текстурирующими агентами, образуют кристаллические сетки со свойствами, близкими к свойствам обычных триглицеридов, входящих в состав твердой фракции. Обнаружение данного факта открывает возможность использования этих текстурирующих агентов, полностью или частично, в качестве заменителей традиционной твердой фракции в жировых смесях для изготовления жиросодержащих продуктов, в которых кристаллизующиеся жиры твердой фракции играют первостепенную роль в определении сенсорно воспринимаемого качества.

Таким образом, настоящее изобретение относится к применению сложных эфиров жирных кислот со станолами и со стеролами как по отдельности, так и совместно в жировой смеси или в пищевом продукте в качестве агента, обеспечивающего желательную текстуру и другие сенсорно воспринимаемые свойства пищевого продукта.

Настоящее изобретение относится далее к съедобным продуктам, содержащим жировую смесь с пониженным содержанием традиционной твердой фракции, богатой усваиваемыми насыщенными или транс-ненасыщенными жирами, в то время как твердая фракция согласно настоящему изобретению, называемая далее текстурирующей композицией, состоит полностью из сложного эфира фитостерола или смеси подобных эфиров (текстурирующих агентов) или из смеси указанного текстурирующего агента и обычной твердой фракции. Полученная таким образом текстурирующая композиция обнаруживает физические свойства, сходные со свойствами обычных твердых фракций, и создает в конечном пищевом продукте кристаллическую сетку со свойствами, аналогичными свойствам, обеспечиваемым традиционной твердой фракцией. Жировая смесь содержит жидкий компонент на основе растительного масла и текстурирующую композицию. Текстурирующая композиция определяется в данном описании как композиция, обнаруживающая приблизительно те же самые физические свойства, что и традиционная твердая фракция. Текстурирующая композиция содержит текстурирующий агент и может дополнительно содержать твердую фракцию. Текстурирующая композиция содержит

текстурирующий агент предпочтительно в количестве по меньшей мере 40% по весу, еще более предпочтительно по меньшей мере 50% по весу. В продуктах с пониженным содержанием жира предпочтительно использовать еще более высокое содержание текстурирующего агента в текстурирующей композиции, не менее 60% по весу, еще более предпочтительно не менее 70%. Желательно, чтобы текстурирующая композиция содержала только небольшое количество обычной твердой фракции, еще более желательно полное отсутствие этой фракции. Часто текстурирующий агент может использоваться для замены по меньшей мере эквивалентного количества твердой фракции в жировой смеси. Жировая смесь, предназначенная для использования в пищевых продуктах, предпочтительно содержит текстурирующий агент в количестве по меньшей мере 15%, более предпочтительно по меньшей мере 25% по весу.

Фитостероловые эфиры, определенные в данном описании как текстурирующие агенты, содержат ненасыщенные и насыщенные сложные эфиры жирных кислот со стеролами или станолами, а также их смеси. Термин "фитостерол" означает насыщенные и ненасыщенные стероловые спирты и их смеси, полученные из растений (растительных стеролов), а также стероловые спирты и их смеси, полученные синтетическим путем и обладающие свойствами, воспроизводящими свойства указанных природных спиртов. Эти стероловые спирты характеризуются общим полициклическим стероидным ядром, содержащим кольцевую систему из 17 атомов углерода, боковую цепь и гидроксильную группу. Ядро является либо насыщенным (и тогда стероловый спирт называют станолом), либо ненасыщенным (в этом случае стероловый спирт называют стеролом). В контексте настоящего изобретения термин "стерол" охватывает стерол и смесь стеролов, а термин "станол" - станол и смесь станолов.

Текстурирующий агент добавляют к пищевому продукту в качестве заменителя по меньшей мере части вредных жировых составляющих (твердых жиров), способствующих повышению содержания холестерина. Вредные усваиваемые жировые составляющие, которые замещаются текстурирующим агентом, в основном, представляют собой триглицериды. В общем случае от 40% до 100%, но предпочтительно не менее 50% вредных жировых составляющих заменяется текстурирующим агентом. Это означает, что содержание текстурирующего агента в текстурирующей композиции составляет желательно не менее 0,4, предпочтительно не менее 0,5. Наиболее желательно полностью исключить традиционную твердую фракцию из жировой смеси. Текстурирующий агент предпочтительно состоит из одного или более сложных станоловых эфиров жирных кислот, но он может также включать различные количества, предпочтительно до 30%, одного или более сложных стероловых эфиров жирных кислот, когда жирные кислоты, используемые для получения сложных эфиров, выделяют из жидких растительных масел, таких как рапсовое масло,

подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или из смеси растительных масел. Даже при содержании, близком к 100%, стероловые эфиры могут быть применены при условии соответствующей оптимизации композиции жирных кислот для получения желательных характеристик плавления.

Кампестанол идентифицируется пиком, который дает при рутинной газожидкостной хроматографии смесь кампестанола и его эпимера, 24-метилхолестанола, получаемого при насыщении брассикастерола или 22, 23-дигидробрассикастерола. Предпочтительно, чтобы сложный эфир жирной кислоты со станолом представлял собой сложный эфир жирной кислоты с ситостанолом или смесь и эфиров жирной кислоты с ситостанолом и кампестанолом. В качестве альтернативы возможно применение определенных сложных стероловых эфиров при условии, что их температура плавления и другие физические характеристики воспроизводят характеристики твердых жиров. Сложный станоловый или стероловый эфир может быть получен этерификацией свободного станола или свободного стерола или их смеси с использованием насыщенной или ненасыщенной жирной кислоты. В контексте настоящего изобретения термин "жирная кислота" означает одну жирную кислоту или смесь двух или более жирных кислот. Аналогично, сложный эфир жирной кислоты со станолом или стеролом означает один эфир жирной кислоты или смесь эфиров жирных кислот. В типичном случае жирная кислота имеет от 4 до 24, но предпочтительно от 16 до 20 атомов углерода в цепи жирной кислоты. Текстурирующий агент предпочтительно обладает кристаллической структурой или матрицей при комнатной температуре и ведет себя удивительно схожим образом с обычным кристаллизующимся жиром, применяемым в процессе изготовления пищевых продуктов, таких как маргарины, пасты или пастообразные сыры.

Для того чтобы его можно было использовать в качестве текстурирующего агента в пищевых продуктах, текстурирующий агент должен иметь в интервале от 20°C до 30°C высокое содержание твердого жира, определяемое обычными ЯМР-методами, а также характеризоваться крутой кривой плавления с тем, чтобы предпочтительно полностью расплавляться, как это устанавливается методами дифференциальной сканирующей калориметрии после направленной кристаллизации, при температуре между 37 °C и 40°C. Кроме того, текстурирующий агент должен быть стабильным в своих низших расплавленных полиморфных формах в течение всего предпродажного срока хранения продукта. Следует отметить, что стероловые и станоловые эфиры обнаруживают полиморфные характеристики, сходные с аналогичными характеристиками обычных кристаллизующихся жиров. Таким образом, при производстве, транспортировке и хранении жиросодержащих продуктов, основанных на этих эфирах, используются те же процедуры, что и для обычных жиров. Температуры плавления отдельных сложных ситостероловых и ситостаноловых

(сигмастаноловых) эфиров жирных кислот в их наиболее стабильной полиморфной форме опубликованы в работе Kuksis and Beveridge. J. Org. Chem: 25 (1960), 1209-1219. Стероловые эфиры, станоловые эфиры и их смеси, дающие стабильные полиморфные формы с низкой температурой плавления в процессе направленной кристаллизации, которые традиционно использовались при изготовлении жиросодержащих продуктов, являются полезными для осуществления настоящего изобретения. Полиморфные формы с более высокими температурами плавления, описанные в указанной статье, будут давать неудовлетворительное чувство "таяния" во рту и жесткую и хрупкую структуру конечного продукта, что сделает продукт малосъедобным.

При создании настоящего изобретения было неожиданно обнаружено, что сложные эфиры жирных кислот со станолом и стеролом способны даже полностью заменить твердую фракцию в жировых смесях, которые применяются для изготовления пищевых продуктов типа маргаринов, паст и пастообразных сыров, формируя кристаллическую структуру со схожими физическими свойствами и свойствами "таяния" во рту. Для специалистов в данной области очевидно, что текстурирующая композиция, раскрытая в данном описании, может быть использована в любом пищевом продукте, в котором необходимо использовать жировую смесь, содержащую кристаллизующиеся жиры, для того чтобы получить желательные сенсорные и физические свойства в конечном продукте. Триглицеридный компонент обычной твердой фракции, в основном, состоит из насыщенных и транс-ненасыщенных жирных кислот. Поскольку эти жирные кислоты имеют линейную структуру, они легко упаковываются в процессе кристаллизации в кристаллическую сетку. Станоловые и/или стероловые эфиры, рассматриваемые в рамках настоящего изобретения, напротив, содержат, в основном, ненасыщенные жирные кислоты с изогнутыми или свернутыми цепями, так что было трудно ожидать, что они способны формировать кристаллическую структуру со схожими показателями плавления, что и при применении обычных триглицеридных твердых фракций. Далее, обычные триглицеридные твердые фракции формируют стабильные β' -кристаллы. β' -кристаллы представляют собой маленькие игольчатые кристаллы, которые растут совместно, образуя агрегаты, формирующие кристаллическую структуру. Важное свойство этой кристаллической структуры заключается в очень большой суммарной поверхности кристаллов, позволяющей удерживать жидкие масла и капельки воды. Тот факт, что сложные станоловые и/или стероловые эфиры, предлагаемые в рамках настоящего изобретения, формируют кристаллическую структуру с такими же свойствами, что и триглицериды обычных твердых фракций, явилось поэтому полной неожиданностью.

В контексте настоящего изобретения подразумевается, что текстурирующая композиция охватывает нежидкую часть жировой смеси, кристаллизующуюся с образованием кристаллической сетки и

позволяющую получить конечный продукт с желательными сенсорными и физическими свойствами. Рассматриваемая в данном описании текстурирующая композиция состоит либо полностью из текстурирующего агента, определяемого как сложный фитостероловый эфир или смесь эфиров, либо из смеси указанного текстурирующего агента и традиционной твердой фракции. Состав и физические свойства текстурирующей композиции подбирают таким образом, чтобы достичь физических свойств, сходных со свойствами применявшихся твердых фракций, полностью основанных на триглицеридах. Фитостероловые эфиры могут быть, например, приготовлены по способу, описанному далее в данном описании, в Примере 1. Обычные твердые фракции могут быть использованы как составная часть текстурирующей композиции, причем специалистам в данной области известны различные композиции на основе обычных твердых фракций. Поэтому им должно быть понятно, как приготавливать текстурирующие композиции в соответствии с настоящим изобретением.

В дополнение к замещению части или всей твердой фракции жировой смеси изобретение предусматривает также создание способа улучшения состава композиции жирных кислот на основе жировой смеси, используемой в конечном пищевом продукте. Обычно жирные кислоты, требуемые для получения желательных физических свойств текстурирующего агента, выделяют из жидких растительных масел, богатых ненасыщенными жирными кислотами. Когда традиционный вредный компонент заменяется текстурирующим агентом по настоящему изобретению, вредные жирные кислоты, такие как насыщенные или транс-ненасыщенные жирные кислоты, полностью или частично замещаются на желательные и, в основном, на питательные цис-ненасыщенные жирные кислоты.

Изобретение относится далее к способу сохранения текстуры пищевого продукта, содержащего жировую смесь, при одновременном сокращении в продукте количества усваиваемого жира, а также к пищевому продукту, полученному этим способом. Большинство усваиваемых вредных насыщенных и транс-ненасыщенных жирных кислот содержатся в так называемой твердой фракции, которую в типичном случае добавляют в пищевой продукт, чтобы добиться улучшения его текстуры и других сенсорных свойств. Способ согласно настоящему изобретению предусматривает замену, по меньшей мере части твердой фракции, текстурирующим агентом, состоящим из сложных эфиров жирных кислот со стеролом или со станолом или из смеси этих эфиров. Твердая фракция, которая богата насыщенными и транс-ненасыщенными жирными кислотами и содержит значительное количество триглицеридов, заменяется полностью или частично текстурирующим агентом. Соотношение между текстурирующим агентом и текстурирующей композицией составляет предпочтительно по меньшей мере 0,4, более предпочтительно по меньшей мере 0,5. Еще более предпочтительно использовать соотношение, составляющее не менее 0,6, и

наиболее предпочтительно - не менее 0,7. Самым желательным является вообще не использовать твердую фракцию в составе жировой смеси. Текстурирующий агент предпочтительно содержит сложный станоловый эфир, в котором могут иметься различные количества сложного стеролового эфира, предпочтительно вплоть до 30%. Текстурирующий агент может даже содержать до 100% сложного стеролового эфира, при условии соответствующей оптимизации композиции жирных кислот. Сложные эфиры жирных кислот со стеролом и/или со станолом, используемые в способе по настоящему изобретению, могут быть приготовлены этерификацией станола и/или стерола и жирной кислоты в присутствии катализатора, пригодного для приготовления пищевых продуктов. В типичном варианте способ по изобретению предусматривает переэтерификацию эфира жирной кислоты со станолом или смеси эфиров жирных кислот.

Изобретение далее относится к способу изготовления пищевого продукта, содержащего пониженное количество усваиваемого жира, включающему использование в пищевом продукте текстурирующей композиции, в которой традиционная твердая фракция, нежелательная в диетическом отношении, полностью или частично заменена текстурирующим агентом, состоящим из сложных стероловых эфиров, сложных станоловых эфиров или их смесей. Желательные текстурирующие агенты, полезные для использования согласно изобретению, содержат станоловые эфиры, полученные из древесины и растительных масел; эти эфиры смешивают с растительными маслами, например с рапсовым маслом. В одном из вариантов осуществления изобретения жировая смесь содержит примерно от 25% до 35% древесного станолового эфира, примерно от 54% до 75% рапсового масла и примерно от 0% до 17% твердой фракции, богатой насыщенными и/или транс-ненасыщенными жирными кислотами. Желательно, чтобы текстура и характеристики плавления текстурирующей композиции, содержащей по меньшей мере 40% по весу текстурирующего агента, были такими, чтобы получаемый продукт обладал сенсорными характеристиками, сходными с характеристиками продуктов, основанных на жировых смесях с традиционной твердой фракцией, но при составе жирных кислот, существенно улучшенном с диетической точки зрения.

Изобретение относится также к текстурирующей композиции, полезной для использования в пищевых продуктах, содержащей текстурирующий агент и в качестве необязательного компонента некоторое количество твердой фракции и введенной в состав жировой смеси, которая содержит также жидкое растительное масло, предпочтительно богатое ненасыщенными жирными кислотами. Текстурирующая композиция предпочтительно содержит по меньшей мере 40% по весу текстурирующего агента. Текстурирующая композиция может состоять менее чем на половину из твердой фракции, богатой насыщенными и транс-ненасыщенными жирами.

5 Текстурирующий агент представляет собой сложный эфир жирной кислоты со стеролом или со станолом или смесь этих эфиров. Эфир предпочтительно приготавливают этерификацией станола и/или стерола, полученных из древесины или из растительного масла, однако они могут приготавливаться с использованием смесей стеролов и станолов, полученных из различных веществ. Далее, смеси стеролов и/или станолов могут быть приготовлены смешиванием стеролов и станолов, полученных различными путями. Предпочтительным источником жирных кислот, требуемых для этерификации, а также для образования смесей со станоловым или стероловым эфиром, является жидкое растительное рапсовое масло (марки LEAR) с очень низким содержанием насыщенных жирных кислот. Другие пригодные насыщенные или ненасыщенные жирные кислоты получают из съедобных растительных масел или жиров, предпочтительно жидких растительных масел, таких как подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло или их смеси. Для специалистов в данной области件知тно, что источником жирных кислот для этерификации может служить любое жидкое съедобное растительное масло или смеси двух или более таких масел. Самая желательная текстурирующая композиция имеет такой профиль плавления, согласно которому большая часть кристаллического материала плавится в интервале температур примерно между 37°C и 40°C, как это устанавливается методами дифференциальной сканирующей калориметрии или направленной кристаллизации. В некоторых применениях может оказаться желательным текстурирующий агент, плавящийся при более высокой температуре. В подобных случаях в качестве источника жирных кислот для этерификации могут быть использованы съедобные твердые жиры, такие как кокосовое масло, пальмовое масло, частично гидрогенизированные растительные масла или молочный жир.

Изобретение относится и к жировым смесям, содержащим новую текстурирующую композицию и за счет этого содержащих пониженное количество традиционной твердой фракции, или предпочтительно к жировым смесям, не содержащим традиционной твердой фракции, богатой насыщенными и транс-ненасыщенными жирами.

Настоящее изобретение относится также к способу улучшения питательной ценности и/или полезности для здоровья жировой смеси, содержащей текстурирующую композицию и компонент жидкого масла при одновременном уменьшении в данной смеси количества поглощаемого жира. Способ предусматривает введение в текстурирующую композицию по меньшей мере 40%, предпочтительно по меньшей мере 50% по весу текстурирующего агента для замещения по меньшей мере эквивалентного количества твердой фракции в жировой смеси. Текстурирующий агент состоит, в основном, по меньшей мере из одного сложного эфира жирной кислоты со станолом и в качестве необязательного компонента содержит различные количества по меньшей мере

одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом, предпочтительно не более 30%, но более предпочтительно не более 10% этого эфира. Текстурирующий агент может содержать до 100% стероловых эфиров при условии соответствующей оптимизации композиции жирных кислот, включая использование повышенного количества насыщенных жидких кислот. Эфир или смесь эфиров могут быть приготовлены этерификацией соответствующего станола и/или стерола с жирной кислотой или со смесью жирных кислот, предпочтительно имеющих углеродную цепь с количеством углеродных атомов примерно от 16 до 20. Текстурирующий агент имеет кристаллическую структуру при комнатной температуре и температуру плавления предпочтительно между примерно 37°C и 40 °C. Температура плавления устанавливается методом дифференциальной сканирующей калориметрии после направленной кристаллизации текстурирующего агента согласно принятым методикам, хорошо известным специалистам.

Задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, заключается в преодолении недостатков известных решений путем замещения части твердой фракции текстурирующим агентом, который воспроизводит сенсорные характеристики твердой фракции.

Вторая задача, решенная настоящим изобретением, состоит в уменьшении количества насыщенных жиров и транс-ненасыщенных жирных кислот в пищевых продуктах без ухудшения текстурных свойств и других желательных характеристик этих продуктов.

Следующая задача заключается в замещении твердой фракции, содержащей вредные насыщенные и транс-ненасыщенные жирные кислоты, в пище и в пищевых добавках более полезным веществом на основе сложных фитостероловых эфиров, свойства которого можно варьировать с тем, чтобы оно воспроизводило текстуру и другие сенсорные характеристики замещаемой твердой фракции.

Еще одна задача, решенная настоящим изобретением, состоит в создании пищевого продукта, в котором часть или вся твердая фракция замещена текстурирующим агентом, содержащим сложные фитостероловые эфиры в сочетании с жировой смесью, включающей в качестве единственного поглощаемого организмом жира ненасыщенные жирные кислоты, полученные из жидких растительных масел.

Дальнейшей задачей является замена насыщенных и транс-ненасыщенных жирных кислот в пищевых продуктах более полезным заместителем, создающим вторичный эффект блокировки поглощения холестерина из пищеварительного тракта и уменьшения количества поглощаемого жира.

Эти и другие задачи, решенные настоящим изобретением, станут ясны при изучении детального описания изобретения совместно с чертежом, на котором показан профиль плавления для двух композиций, полезных для реализации настоящего изобретения.

Сведения, подтверждающие возможность

осуществления изобретения

Изобретение предусматривает использование сложного эфира жирной кислоты со стеролом или со станолом или их смеси в качестве текстурирующего агента в пищевых продуктах. Предыдущими исследованиями было показано, что станоловые эфиры при добавлении их в рацион питания эффективно снижают уровень холестерина, особенно LDL-холестерина, в сыворотке крови человека (см. патент США 5202045). Этот полезный эффект достигается при ежедневном приеме примерно от 2 до 2,5 г сложных эфиров жирных кислот со станолом в пересчете на свободный станол.

В дополнение к положительному эффекту снижения уровня холестерина, который дают сложные станоловые эфиры, было неожиданно обнаружено, что эти эфиры формируют в конечном продукте кристаллическую структуру в виде сетки, схожую с кристаллической структурой, получаемой при использовавшихся ранее триглицеридами, входящих в состав твердой фракции. Таким образом, сложные эфиры жирных кислот со стеролом и/или со станолом могут частично или полностью заместить твердую фракцию в жировых смесях, предназначенных для использования в пищевых продуктах типа маргаринов, паст, майонезов, кулинарных жиров и пастообразных сыров.

Преимущество применения для этой цели сложных станоловых и/или стероловых эфиров заключается в том, что их физические свойства можно варьировать путем изменения состава жирных кислот. Это достигается подбором такой жирной кислоты, которая позволит придать фитостероловому эфиру требуемый профиль плавления. На температуру плавления эфира влияет, в частности, длина углеродной цепи жирной кислоты, т.е. температура плавления понижается с увеличением молекулярного веса жирной кислоты, пока не достигается минимум в области C14-C16, после чего температура плавления начинает возрастать. Еще одним влияющим фактором является степень насыщенности или ненасыщенности жирной кислоты, причем более высокая степень насыщенности соответствует более высокой температуре плавления.

Физические свойства также могут быть модифицированы варьированием соотношения станола и стерола в сложном эфире жирной кислоты. Аналогично жирным кислотам насыщенный станол имеет более высокую температуру плавления, чем соответствующий стерол. Поскольку задача настоящего изобретения заключается в замещении насыщенных жиров ненасыщенными, желательно использовать эфиры на основе ненасыщенных, особенно полиненасыщенных жирных кислот. Однако следует учитывать, что станоловая и стероловая части сложных эфиров не перевариваются и не всасываются в организм, так что выбор между станолом и стеролом, исходя из степени насыщенности, не является существенным фактором. Вместе с тем, различия в профилях плавления между стеролом и станолом играют важную роль в подборе оптимального текстурирующего агента и подлежат учету при приготовлении сложных эфиров жидких кислот. Наиболее

целесообразно использовать жирные кислоты, извлекаемые из жидких растительных масел. Например, сложный станоловый эфир низшей эруковой кислоты рапсового масла (разновидности Canola) - это эфир, который обладает физическими свойствами, сходными со свойствами применявшихся ранее твердых фракций. Этот сложный станоловый эфир может быть успешно использован при производстве маргаринов и паст с содержанием жиров от 80% до 35%. Физические свойства подобных станоловых эфиров делают очевидной возможность получения при условии применения обычных систем желирования или стабилизации даже более низких содержаний жиров без существенного ухудшения текстуры.

В патенте США 5502045 убедительно продемонстрирована эффективность станоловых эфиров жирных кислот для ограничения всасывания холестерина из пищеварительного тракта. Это ограничение приводит к существенному снижению суммарного уровня холестерина и особенно LDL-холестерина в организме. Таким образом, в дополнение к созданию текстурирующих агентов, включаемых в состав жировой смеси, настоящее изобретение обеспечивает удобный путь включения эффективных доз сложных станоловых эфиров в ежедневный рацион питания, что приводит к ограничению усвоения холестерина из потребляемых продуктов в целом. При этом станоловая составляющая сложного эфира, соответствующая около 60% или более эфира в целом, практически не усваивается и, следовательно, не дает никакого вклада в калорийность питания.

Следует подчеркнуть, что жировые смеси, содержащие фитостероловый эфир, использованные для снижения уровня холестерина, как это описано в патенте США 5502045, были разработаны, чтобы показать, что ситостаноловые эфиры, растворимые в жирах, можно добавлять к жировым смесям, используемым в производстве маргаринов, в количестве до 20% от общего содержания жиров в смеси. Неожиданные физические свойства фитостероловых эфиров, позволяющие использовать их в качестве заместителей твердой триглицеридной фракции, нежелательной из диетических соображений, не были очевидны в момент создания изобретения по патенту США 5502045. Согласно этому патенту ситостаноловый эфир добавлялся к существующей жировой смеси, тем самым разбавляя как ее составляющую на основе растительных масел, так и твердую фракцию. Неожиданные физические свойства сложных эфиров жирных кислот с фитостеролами, на которых основано настоящее изобретение и которые позволяют заместить существенную часть или всю традиционную твердую фракцию, не вытекают с очевидностью из указанного патента США 5502045.

Предпочтительный метод приготовления стероловых и станоловых эфиров, используемых при реализации настоящего изобретения, описан в патенте США 5502045. Достоинство этого метода по сравнению с известными технологиями состоит в том, что известные технологии используют реагенты, неприемлемые при изготовлении веществ,

которые должны добавляться в пищевые продукты. Для этих технологий типичным являлось, в частности, применение токсичных реагентов типа тионилхлорида или ангидридных производных жирных кислот. Предпочтительный метод приготовления сложных эфиров основан на процессе переэтерификации, который широко применяется в производстве съедобных жиров и масел. Этот процесс не использует никаких других веществ, кроме свободного станола, сложного эфира жирной кислоты или смеси сложных эфиров жирных кислот и катализатора переэтерификации, такого как этилат натрия. Важной особенностью данного метода является то, что сложный эфир жирной кислоты берется с избытком, и он действует как растворитель, солюбилизирующий станол при создаваемых условиях (вакуум 5-15 мм рт. ст.). Реакция дает смесь сложных эфиров жирных кислот и сложных эфиров жирных кислот со станолом. Сложный эфир жирной кислоты со станолом может быть легко сконцентрирован до почти чистого станолового эфира путем вакуумной дистилляции, которая удаляет избыток эфиров жирных кислот. В альтернативном варианте в готовую жировую смесь можно вводить получаемую смесь эфиров, после чего выполняется операция дезодорирования.

Станолы обнаруживаются в небольших количествах в природе, в таких продуктах, как пшеница, рожь, кукуруза и тритикале. Они могут быть также легко получены гидрогенизацией природных стероловых смесей, таких как стероловые смеси на базе растительных масел или имеющиеся в продаже древесные стеролы. Полученные таким образом растительные стеролы могут быть преобразованы в станолы посредством хорошо известной операции гидрогенизации, например, с использованием катализатора Pd/C в органических растворителях. Для проведения гидрогенизации может быть использован широкий ассортимент палладиевых катализаторов и растворителей, которые хорошо известны специалистам в данной области. Для специалистов очевидно также, что для получения эфиров фитостеролов в соответствии с настоящим изобретением могут быть использованы стеролы, станолы или их смеси, полученные различными путями.

Примерами фитостеролов, пригодных для осуществления настоящего изобретения, являются ситостерол, кампестерол, брассикастерол, 22,23-дигидробрассикастерол и стигмастерол. Предпочтительно они должны быть гидрогенизированы для получения соответствующих насыщенных соединений, ситостанола, кампестанола, 24 β-метилхолестанола и т.д.

Жирные кислоты и сложные эфиры жирных кислот, пригодные для осуществления изобретения, выбираются из группы, состоящей из насыщенных жирных кислот с прямой цепью, насыщенных жирных кислот с разветвленной цепью и ненасыщенных жирных кислот. Длина углеродной цепи жирной кислоты, пригодной для целей изобретения, в типичном случае составляет от 2 до 24. Однако предпочтительно подбирать жирную кислоту или смесь жирных кислот таким образом, чтобы температура

плавления, текстура и другие сенсорные характеристики сложного эфира жирной кислоты со стеролом, сложного эфира жирной кислоты со стано́лом или их смесей точно воспроизводили соответствующие свойства замещаемой твердой фракции. Вполне пригодными для реализации изобретения являются жирные кислоты со средней длиной углеродной цепи от 12 до 24, предпочтительно от 16 до 20, наиболее предпочтительно около 18.

Нижеследующие примеры приводятся для того, чтобы дать более полное понимание настоящего изобретения и вопросов его использования.

Пример 1

Гидрогенизация смеси стеролов
Коммерчески доступная смесь растительных стеролов, полученных из дистиллята растительного масла (состав: кампестерол + 22,23-дигидробрассикастерол - 26,7%, кампестанол - 1,7%, стигмастерол - 18,4%, ситостерол - 49,1% и ситостанол - 2,9%), была гидрогенизирована в пилотном реакторе (25 л). В реактор ввели 26 г волокнистого Pd катализатора (марки Smor-20; содержание Pd 10% по весу, фирма Smoptech, Финляндия), 26 г дистиллированной воды для активации катализатора и 11,7 кг пропанола. Реактор заполнили азотом и провели активацию катализатора под газообразным водородом при давлении 1 бар и температуре 65°C в течение 30 мин. После активации смесь охладил до 40°C, после чего добавили 1,3 кг смеси стеролов.

Смесь пропанола и стеролов нагрели в атмосфере азота до 65°C, после чего азот заменили водородом. После того как произошло полное заполнение водородом, была проведена реакция гидрогенизации при давлении водорода 1 бар. Время нормального превращения составляет приблизительно 120 мин. Превращение может быть легко проконтролировано отбором доз, которые анализируют с помощью ВЭЖХ.

Давление водорода сбросили и реактор заполнили азотом. Волоконный катализатор отфильтровали под давлением азота. Смесь пропанола и стано́лов оставили выкристаллизовываться в течение ночи при 10°C, после чего кристаллы стано́лов отфильтровали вакуумным способом и остаток промыли в 0,5 кг холодного пропанола. Полученную смесь стано́лов высушили при 60°C в вакуумном сушильном шкафу. Выход составил 75%, а композиция полученной смеси стано́лов по данным капиллярного ГХ анализа была следующей: кампестерол 0,2%, кампестанол 28,9%, стигмастерол 0,1%, ситостерол 0,2%, ситостанол 70,1%. Следует отметить, что brassикастерол гидрогенизуется в 24 β-метилхолестанол, эпимер кампестанола, однако, поскольку при использовании обычной капиллярной газовой хроматографии он проявляется в виде такого же пика, который согласно хиральности невозможно разделить, он обычно учитывается как кампестанол.

Приготовление эфиров, образованных стано́лами и жирными кислотами.

Смесь сложных эфиров жирных кислот со стано́лами приготовили в пилотной установке.

6 кг стано́лов, полученных в результате комбинации нескольких партий, обработанных согласно описанной в примере 1 процедуре гидрогенизации, сушили в течение ночи при 60°C и этерифицировали с 8,6 кг смеси метилированных эфиров, образованных низшей эруковой кислотой на основе рапсового масла. Применялась следующая композиция смесей стано́лов: кампестерол 0,4%, кампестанол (+ 24β-метилхолестанол) 29,7%, стигмастерол 0,1%, ситостерол 0,4% и ситостанол 68,0%. Содержание стано́лов в смеси составляло 98,2%. Этерификацию проводили следующим образом.

Смесь стано́лов и метилированного эфира, образованного низшей эруковой кислотой из рапсового масла, выдержали в нагретом состоянии в реакционном сосуде при 90-120°C под вакуумом 5-15 мм рт. ст. После высушивания в течение 1 часа добавили 21 г этилата Na и реакцию продолжали в течение приблизительно 2 ч. Добавлением воды (30% по весу) при 90°C был разрушен катализатор. После фазового разделения водную фазу удалили и провели второе промывание. После разделения водной фазы маслообразную фазу высушили вакуумным способом при 95°C с перемешиванием со скоростью 200 об/мин. Смесь эфиров, образованных стано́лами и жирными кислотами, слегка отбелили в течение 20 минут при давлении 30 мм рт. ст. и температуре 110°C с помощью отбеливающей земли (1,0%) (Tonsil Optimum FF, фирма Sudchemie, Германия) при перемешивании со скоростью 200 об/мин. Отбеливающую землю отфильтровали и получили безвкусную смесь метилированных эфиров жирных кислот и эфиров, образованных стано́лами и жирными кислотами, для дальнейшего использования в различных процессах изготовления различных пищевых продуктов с применением обычных процедур дезодорирования. Альтернативно, смесь сложных эфиров, образованных стано́лами и жирными кислотами, и сложных эфиров жирных кислот может быть добавлена к готовой жировой смеси перед дезодорированием готовой жировой смеси. Еще один альтернативный вариант состоит в удалении избытка метилированных эфиров вакуумной дистилляцией до использования смеси.

Конверсия процесса этерификации составляет обычно > 99% по данным быстрой ВЭЖХ, а выход составляет около 95%.

Кривые плавления стано́ловых эфиров жирных кислот

На чертеж показаны кривые плавления для двух сложных стано́ловых эфиров, приготовленных этерификацией древесного стано́ла и стано́ла, полученного из растительного масла, по методу, описанному выше. Эфиры были приготовлены путем переэтерификации каждого стано́ла с низшей эруковой кислотой из рапсового масла, содержащей жирные кислоты с длиной цепи от C14 до C24, причем около 90% из них имели цепь из 18 атомов и одну, две или три двойные связи. Состав стано́лов (по весу) приведен в табл.А.

Приведенные на чертеже кривые получены методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК). Кривая

плавления строится после расплавления образца (около 8 мг) нагревом при 75°C в течение 10 мин, после чего образец кристаллизуется при охлаждении со скоростью 10°C/мин до -50°C и выдерживается при этой температуре в течение 5 мин. Затем образец нагревается со скоростью 10°C/мин до 70°C с записью кривой плавления. Как видно из чертежа, оба станоловых эфира плавятся очень быстро вблизи 35°C, причем для эфира, полученного со станолом из древесины (кривая А), главный пик полного плавления наблюдается вблизи 36°C, а для эфира, полученного с растительным станолом (кривая В), этот пик наблюдается у 39 °С. Крутая кривая плавления весьма желательна для получения высоких характеристик плавления, особенно с точки зрения ощущения "таяния" во рту конечного продукта.

Пример 2

Станоловые эфиры в качестве текстурирующих агентов

Для этерификации станола, получаемого из древесины или из растительных масел, применяли различные композиции жирных кислот.

1) Сложный станоловый эфир на основе древесного станола и жирные кислоты, полученные из рапсового масла.

2) Сложный станоловый эфир на основе станола из растительного масла и жирные кислоты, полученные из рапсового масла.

3) Сложный станоловый эфир на основе древесного станола и жирные кислоты, полученные из соевого масла.

4) Сложный станоловый эфир на основе древесного станола и жирные кислоты, полученные из смеси рапсовое масло - пальмовое масло (85:15).

5) Сложный станоловый эфир на основе древесного станола и жирные кислоты, полученные из смеси рапсовое масло - пальмовое масло (70:30).

6) Сложный станоловый эфир на основе древесного станола и жирные кислоты, полученные из полутвердого жира.

Содержание твердых жиров (в % к полному содержанию жиров) для каждого эфира, который находится в твердом состоянии при комнатной температуре, определенное обычным ЯМР-методом с использованием стандартной методики темпирования, приведено в табл.1.

Сложные эфиры станола, полученного из древесины и растительных масел, полезны для осуществления настоящего изобретения при условии, что они имеют подходящую кривую плавления и обладают другими свойствами, которые способствуют созданию желательной текстуры и других сенсорных характеристик жировой смеси. Было установлено, в частности, что сложные эфиры, приготовленные этерификацией станолов с жирными кислотами, полученными из подсолнечного масла, кукурузного масла, соевого масла, масла из полутвердого жира, рапсового масла, а также из смесей растительных масел и растительных жиров, обеспечивают профиль плавления, позволяющий смешивать эти эфиры в качестве заместителей большей части или всех насыщенных или транс-ненасыщенных жиров со смесями жидких жиров, входящих в

жировую смесь.

Пример 3.

Стероловые эфиры в качестве текстурирующих агентов

Хотя настоящее изобретение дает наибольший эффект при использовании сложных эфиров жирных кислот со станолами при наличии или при отсутствии небольших количеств сложных эфиров жирных кислот со стеролами, оно может быть осуществлено и с применением сложных эфиров жирных кислот со стеролами, используемых в виде смеси, чтобы получить состав твердых жиров, сходный с составом замещаемой твердой фракции. В качестве текстурирующих агентов могут, в частности, служить следующие смеси стероловых эфиров.

Смеси стероловых эфиров

1. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 90%, и сложный эфир жирных кислот из пальмового с древесными стеролами, 10%.

2. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 80%, и сложный эфир жирных кислот из пальмового с древесными стеролами, 20%.

3. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 70%, и сложный эфир жирных кислот из пальмового масла с древесными стеролами, 30%.

4. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 80%, сложный эфир жирных кислот из пальмового масла с древесными стеролами, 10%, и сложный эфир жирных кислот из кокосового с древесными стеролами, 10%.

5. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 90%, и сложный эфир жирных кислот из кокосового масла с древесными стеролами, 10%.

6. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 80%, и сложный эфир жирных кислот из кокосового масла с древесными стеролами, 20%.

7. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла с древесными стеролами, 70%, и сложный эфир жирных кислот из кокосового с древесными стеролами, 30%.

8. Сложный эфир жирных кислот из рапсового масла со стеролом из растительных масел, 85%, и сложный эфир жирных кислот из пальмового масла со стеролами из растительных масел, 30%.

В смесях 1-7 использовалась следующая композиция стеролов (в % по весу), как это определено рутинным методом жидкостной хроматографии:

Кампестанол - 7,8

Кампестерол - 1,2

Стигмастерол - 0,5

Ситостерол - 77,3

Ситостанол - 13,0

Содержание твердых жиров в смесях стероловых эфиров при различных температурах показано в табл.2.

Данные, приведенные в табл.2, ясно показывают, что за счет оптимизации композиции сложных эфиров жирных кислот со стеролами древесного и растительного происхождения характеристики плавления их смесей вполне позволяют применять их в качестве заместителей компонентов твердой

фракции, богатых насыщенными и транс-ненасыщенными жирными кислотами, с приданием пищевым продуктам желательной текстуры и других сенсорных свойств. Хотя данные сложные стероловые эфиры содержат лишь небольшие количества сложных станоловых эфиров, очевидно, что смеси стероловых эфиров при условии оптимизации композиции жирных кислот также способны обеспечить желательные характеристики плавления, что делает их пригодными для использования в качестве текстурирующих агентов.

Пример 4

Текстурирующие агенты с использованием жирных кислот из рапсового масла

Приведенные ниже данные показывают, что сложные стероловые эфиры могут быть использованы в качестве дополнительного компонента в смесях со сложными станоловыми эфирами. Стероловые и станоловые эфиры готовились с применением жирных кислот, полученных из низшей эруковой кислоты, входящей в состав рапсового масла. Смеси данного типа полезны в качестве заменителей твердой фракции в жиросодержащих маргаринах, сырах, пастах и аналогичных продуктах. Следующие фитостероловые эфиры и твердые фракции были приготовлены для определения их профиля плавления.

Сложные эфиры жирных кислот со стеролом и станолом и их смеси

1. Эфир с древесным станолом.
2. Эфир со станолом из растительного масла.
3. Эфир с древесным стеролом.
4. Эфир со стеролом из растительного масла.
5. Эфир со стеролом из растительного масла, 15%, и эфир со станолом из растительного масла, 85%.
6. Эфир со стеролом из растительного масла, 25%, и эфир со станолом из растительного масла, 75%.
7. Эфир с древесным стеролом, 15%, и эфир с древесным станолом, 85%.
8. Эфир с древесным стеролом, 25%, и эфир с древесным станолом, 75%.
9. Частично гидрогенизированное соевое масло (температура каплепадения 42 °C).
10. Смесь частично гидрогенизированного рапсового масла/пальмового масла (температура каплепадения 42 °C).
11. Пальмовый стеарин (температура каплепадения около 49 °C).
12. Смесь пальмового стеарина/кокосового масла, с перэтерификацией (температура каплепадения 42 °C).

Смеси анализировались по методике анализа содержания твердых жиров, описанной в Примере 2; результаты приведены в табл.3.

Приведенные результаты ясно показывают, что станоловые эфиры и смеси, содержащие станоловые эфиры и до 30% стероловых эфиров, имеют содержание твердых жиров, лежащее в том же интервале, что и содержание твердых жиров в компонентах, богатых высоконасыщенными и/или транс-ненасыщенными жирными кислотами, которые традиционно используются в твердых фракциях коммерческих жировых смесей. Эфиры, на 100% состоящие из эфиров древесного и

растительного стерола (смеси 3 и 4), имеют слишком низкую температуру плавления для того, чтобы их можно было применять в качестве заменителей твердой фракции без потери, по меньшей мере частичной, сенсорных характеристик. Однако при условии оптимизации жирнокислотной композиции в смесях 3 и 4 могут быть получены стероловые эфиры с желаемыми физическими характеристиками, как это показано в табл.2 на примере смеси 8.

Пример 5

Жировые смеси, содержащие текстурирующие композиции

Было приготовлено несколько жировых смесей, основанных на различных соотношениях сложных эфиров древесного станола и рапсового масла, с добавлением или без добавления твердой фракции. Соотношение компонентов в смесях было следующим.

Жировая смесь 1: Сложный эфир древесного станола, 35%, рапсовое масло (LEAR), 65%.

Жировая смесь 2: Сложный эфир древесного станола, 30%, рапсовое масло, 70%.

Жировая смесь 3: Сложный эфир древесного станола, 25%, рапсовое масло, 75%.

Жировая смесь 4: Сложный эфир древесного станола, 35%, рапсовое масло, 62%, твердая фракция без транс-кислот*, 3%.

Жировая смесь 5: Сложный эфир древесного станола, 29%, рапсовое масло, 66%, твердая фракция без транс-кислот*, 5%.

Жировая смесь 6: Сложный эфир древесного станола, 29%, рапсовое масло, 60%, твердая фракция без транс-кислот*, 11%.

Жировая смесь 7: Сложный эфир древесного станола, 29%, рапсовое масло, 57%, твердая фракция без транс-кислот*, 14%.

Жировая смесь 8: Сложный эфир древесного станола, 29%, рапсовое масло, 54%, твердая фракция без транс-кислот*, 17%.

Жировая смесь 9: Сложный эфир древесного станола, 25%, рапсовое масло, 60%, твердая фракция без транс-кислот*, 15%.

Жировая смесь 10: Сложный эфир древесного станола, 20%, рапсовое масло, 60%, твердая фракция без транс-кислот*, 20%.

Жировая смесь 11: Сложный эфир древесного станола, 16%, рапсовое масло, 60%, твердая фракция без транс-кислот*, 24%.

Жировая смесь 12: Сложный эфир древесного станола, 15%, рапсовое масло, 63%, твердая фракция без транс-кислот*, 22%.

*без транс-кислот означает практически полное отсутствие транс-жирных кислот.

С использованием методики, описанной в Примере 2, было измерено содержание твердых жиров в каждой смеси при температурах от 10 °C до 45 °C; результаты приведены в табл.4.

Содержание твердых жиров в жировых смесях 1-12 явно свидетельствует о том, что эти жировые смеси могут быть использованы в производстве жиросодержащих продуктов, в

которых присутствие твердых жиров требуется для формирования окончательной структуры продукта. Только смесь 3 является слишком мягкой для применения в обычных маргаринах и пастах. Данные жировые смеси представляются весьма желательными в том отношении, что в них твердая фракция полностью заменена комбинацией сложный станола эфир/рапсовое масло, так что все поглощаемые организмом масла поступают от сильно ненасыщенного жидкого растительного масла, а не из намного менее желательных насыщенных триглицеридов твердой фракции.

Предусматривается также, что настоящее изобретение может быть реализовано и при смешивании двух или более стероловых эфиров для получения заменителя, который можно смешивать с жидкими растительными маслами, богатыми ненасыщенными жирными кислотами, чтобы заместить в жировой смеси большую часть или полностью насыщенные или транс-ненасыщенные жирные кислоты. Для получения сложных стероловых эфиров смеси, содержащие примерно 85% древесного стерола в виде кампестерола или ситостерола и остальную часть в виде станола, вводят в реакцию с различными жирными кислотами. Несколько получаемых таким образом эфиров смешивают вместе в указанных ниже соотношениях, чтобы получить продукты, имеющие благоприятные температурные профили с точки зрения их использования для замещения вредных жиров твердой фракции.

1. Смесь от 70% до 90% сложного эфира жирных кислот рапсового масла и от 30% до 10% сложного эфира жирных кислот пальмового масла со стеролом.

2. Смесь от 70% до 90% сложного эфира жирных кислот рапсового масла и от 30% до 10% сложного эфира жирных кислот кокосового масла со стеролом.

3. Смесь 80% сложного эфира жирных кислот рапсового масла, 10% сложного эфира жирных кислот пальмового масла со стеролом и 10% сложного эфира жирных кислот кокосового масла со стеролом.

Пример 6

Производство 60% маргарина со станоловым эфиром

На пилотной установке Gerstenberg & Agger 3 x 57 был изготовлен маргарин с жирностью 60% при использовании жировой смеси, содержащей 35% по весу сложного эфира жирной кислоты из рапсового масла со станолом, полученным из растительного масла, и 65% рапсового масла. Жировая смесь была получена путем смешивания отбеленного и дезодорированного сложного эфира жирной кислоты со станолом и рапсового масла, очищенного по обычной методике. Производительность производства составила 60 кг/ч. Заданное содержание станола в конечном продукте составило примерно 12 г/100 г продукта, что соответствует дневной норме приема около 2,4 г станола при ежедневном потреблении 20 г маргарина. Продукт был изготовлен в соответствии со следующим рецептом, %:

Жировая смесь, включающая сложные станоловые эфиры - 60

Вода - 39

Соль - 0,5

Эмульгаторы, бикарбонат Na и лимонная кислота (агенты, регулирующие pH), β-каротен в качестве красителя и вкусовые добавки - 0,5 в сумме

5 Произведенный маргарин упаковывался в 250-граммовые полипропиленовые тубы, которые запечатывались алюминиевой фольгой. Вкус и текстура продукта были те же, что и у коммерческого 60% маргарина. При хранении в течение трех месяцев не было замечено никакого отделения растительного масла. Полученный продукт содержит 48% усваиваемых жиров при композиции жировой смеси (34% полиненасыщенных жирных кислот, 59,2% мононенасыщенных жирных кислот, 6,8% насыщенных жирных кислот), близкой к композиции в рапсовом масле. Композиция жирных кислот в продукте была следующей.

15 Полиненасыщенные жирные кислоты - 15,1 г/100 г продукта

20 Мононенасыщенные жирные кислоты - 26,9 г/100 г продукта

Насыщенные жирные кислоты - 3,1 г/100 г продукта

Транс-жирные кислоты - 0,3 г/100 г продукта

25 Пример 7

Производство 40% пасты со станоловым эфиром

30 Была использована следующая композиция жировой смеси: сложные эфиры жирных кислот (из рапсового масла) с древесным станолом - 33,3% по весу, рапсовое масло - 59,7% по весу и перезертифицированная смесь пальмового стеарина и кокосового масла - 7%. Смесь приготавливалась смешиванием расплавленного дезодорированного сложного эфира жирных кислот с древесным станолом, рапсового масла и компонента твердой фракции. Паста изготавливалась на пилотной установке Gerstenberg & Agger 3 x 57. Производительность составила 45 кг/ч. Продукт был изготовлен в соответствии со следующим рецептом, %:

40 Жировая смесь, включающая сложные станоловые эфиры - 40

Вода - 56,4

Желатин - 2,5

45 Соль - 0,5

Эмульгаторы - 0,2

Сорбат калия - 0,1

Молочный порошок - 0,25

50 Лимонная кислота (агент, регулирующий pH), β-каротен в качестве красителя и вкусовые добавки - 0,05 в сумме

Полученная паста упаковывалась в 250-граммовые полипропиленовые тубы, которые запечатывались алюминиевой фольгой. Вид продукта был такой же, как и у обычных 40% паст. Продукт имел приятный вкус и быстро "таял" во рту. Не наблюдалось никакого выделения воды или масла; намазываемость была хорошей.

55 Продукт содержит около 32% усваиваемых жиров при следующей композиции жировой смеси:

60 Полиненасыщенные жирные кислоты - 9,2 г/100 г продукта

Мононенасыщенные жирные кислоты - 17,4 г/100 г продукта

Насыщенные жирные кислоты - 3,6 г/100 г продукта

Транс-жирные кислоты - 0,2 г/100 г

продукта

Пример 8

Производство пастообразного сыра со станоловым эфиром

Пастообразный сыр изготавливался в мешалке Stephan порциями по 25 кг в соответствии со следующим рецептом, %:

Свернувшееся молоко - 55,2

Жировая смесь, включающая сложные станоловые эфиры - 25,4

Конденсат - 13,2

Стабилизатор - 1,0

Молочные протеины - 2,6

Соль - 0,7

Сорбат калия - 0,1

Чесночная вкусовая добавка - 1,8

Молочная кислота (агент, регулирующий pH) и вкусовая добавка - 0,05 в сумме

Ингредиенты перемешивали при комнатной температуре в мешалке Stephan в течение примерно 1 мин, после чего смесь нагревали путем прямой инъекции пара (при давлении 0,8 бар) до 60°C и перемешивали в течение 1 мин. Увеличивали температуру до 72°C и перемешивали в течение 1 мин. Полученный продукт упаковывали в горячем состоянии в 100-граммовые полипропиленовые тубы, которые запечатывались алюминиевой фольгой.

Вкус продукта был схожим со вкусом продукта, изготовленного с применением обычной жировой смеси. Содержание жиров в продукте составляло 26%, содержание усваиваемых жиров - 21%; композиция жировой смеси была следующей:

Полиненасыщенные жирные кислоты - 6,0 г/100 г продукта

Мононенасыщенные жирные кислоты - 11,4 г/100 г продукта

Насыщенные жирные кислоты - 2,6 г/100 г продукта

Транс-жирные кислоты - 0,1 г/100 г продукта

Пример 9

Производство 50% пасты со станоловым эфиром

Была использована следующая композиция жировой смеси: сложные эфиры жирных кислот (из рапсового масла) с древесным станолом, 30% по весу, рапсовое масло, 58,5% по весу, и переэтерифицированная смесь пальмового стеарина и кокосового масла, 11,5%. Смесь приготавливалась смешиванием расплавленного дезодорированного сложного эфира жирных кислот с древесным станолом, рапсового масла и компонента твердой фракции. Паста изготавливалась на пилотной установке Gerstenberg & Agger 3 x 57. Производительность составила 45 кг/ч. Продукт был изготовлен в соответствии со следующим рецептом, %:

Жировая смесь, включающая сложные станоловые эфиры - 50,0

Вода - 49,0

Соль - 0,5

Эмульгаторы - 0,4

Сорбат калия, бикарбонат Na и лимонная кислота (агенты, регулирующие pH), β-каротен в качестве красителя и вкусовые добавки - 0,05 сумме

Полученная паста упаковывалась в 250-граммовые полипропиленовые тубы, которые запечатывались алюминиевой фольгой. Вид продукта был такой же, как и

обычных 40% паст. Не наблюдалось никакого выделения воды или масла; намазываемость была хорошей. Вкус был схожим со вкусом коммерческого продукта, не содержащего станоловых эфиров; ощущение во рту было приятным.

Продукт содержит около 32% усваиваемых жиров при следующей композиции жировой смеси:

Полиненасыщенные жирные кислоты - 10,0 г/100 г продукта

Мононенасыщенные жирные кислоты - 22,6 г/100 г продукта

Насыщенные жирные кислоты - 6,0 г/100 г продукта

Транс-жирные кислоты - 0,3 г/100 г продукта

Пример 10

Производство 40% пасты с высоким содержанием диетического волокна и со станоловым эфиром в качестве текстурирующего агента

Используемая жировая смесь приготавливалась смешиванием расплавленного дезодорированного сложного эфира жирных кислот, полученных из рапсового масла с древесным станолом (38% по весу) и рапсового масла (62%). Паста изготавливалась на пилотной установке Gerstenberg & Agger 3 x 57. Производительность составила 45 кг/ч. Заданное содержание станолола в продукте было выбрано примерно равным 8,5 г/100 г продукта, что соответствует дневной норме приема около 2,1 г станолола при ежедневном потреблении 25 г пасты. Продукт был изготовлен в соответствии со следующим рецептом, %:

Жировая смесь, включающая сложные станоловые эфиры - 40,0

Вода - 54,0

Raftline HP® (олигофруктоза*) - 5,0

Соль - 0,5

Эмульгаторы - 0,3

Сорбат калия, лимонная кислота (агент, регулирующий pH), β-каротен в качестве красителя и вкусовые добавки - 0,05 в сумме

*пищевой ингредиент производства фирмы Orafit s.a. (Бельгия).

Полученная паста упаковывалась в 250-граммовые полипропиленовые тубы, которые запечатывались алюминиевой фольгой. Вид продукта был такой же, как и у обычных маргаринов, но поверхность была блестящей, что типично для паст с низким содержанием жиров. Намазываемость была отличной, и при намазывании не наблюдалось никакого выделения воды. Ощущение во рту было средним, скорее всего из-за высокого содержания волокна в продукте.

Продукт содержит около 31% усваиваемых жиров при следующей композиции жировой смеси:

Полиненасыщенные жирные кислоты - 9,8 г/100 г продукта

Мононенасыщенные жирные кислоты - 17,4 г/100 г продукта

Насыщенные жирные кислоты - 2,0 г/100 г продукта

Транс-жирные кислоты - 0,2 г/100 г продукта

Достоинства жировых смесей по настоящему изобретению

Из приведенного описания очевидно, что настоящее изобретение обладает

существенными преимуществами перед смесями на основе жировых компонентов, богатых насыщенными или транс-ненасыщенными жирными кислотами. Прежде всего, замещение вредных жирных кислот ненасыщенными усваиваемыми эфирами жирных кислот со станолами или стеролами, смешиваемыми с жидкими растительными маслами, богатыми ненасыщенными жирными кислотами, дает потребителю несомненный выигрыш с точки зрения рационального питания. Далее, менее 40% смеси содержит усваиваемые жирные кислоты, тогда как холестерин не усваивается и, следовательно, не вносит никакого вклада в калорийность питания. Обнаружено также, что стероловые и станоловые эфиры блокируют поглощение как желчного, так и эндогенного холестерина сывороткой крови. Еще одно преимущество заключается в том, что усваиваемые жиры, входящие в состав текстурирующей композиции, могут содержать высокую долю ненасыщенных жирных кислот и малую долю вредных насыщенных или транс-ненасыщенных жирных кислот. В случаях, когда твердая фракция полностью заменяется на текстурирующий агент, достигается максимальное сокращение в потреблении усваиваемых жиров, что означает существенное снижение потребления вредных насыщенных и транс-ненасыщенных жирных кислот, т. е. улучшение композиции жирных кислот за счет повышения содержания желательных ненасыщенных жирных кислот.

Чтобы сделать различные преимущества, обеспечиваемые использованием настоящего изобретения, более наглядными, в табл.5 проведено сравнение композиций известных жировых смесей и жировых смесей, соответствующих настоящему изобретению.

Из данных, приведенных в табл.5, очевидно, что количество обычной твердой фракции в жировых смесях, соответствующих настоящему изобретению, существенно сокращается. Содержание растительных масел может поддерживаться на том же уровне или быть увеличено по сравнению с обычными жировыми смесями. При сопоставлении настоящего изобретения с патентом США 5502045 видно существенное различие как в содержании жидких масел, так и твердой фракции. Очевидно также, что жировая смесь, описанная в патенте США 5502045, содержит практически ту же композицию жидких кислот, что и обычная жировая смесь, тогда как жировые смеси согласно настоящему изобретению обладают улучшенными характеристиками с диетической точки зрения.

При использовании текстурирующих композиций по настоящему изобретению все перечисленные преимущества могут быть достигнуты без ухудшения текстуры жировой смеси или продуктов, содержащих жировую смесь.

Формула изобретения:

1. Текстурирующая композиция, содержащая текстурирующий агент и обычную твердую фракцию, создающая в конечном пищевом продукте кристаллическую сетку с физическими свойствами, аналогичными свойствам кристаллической сетки, создаваемой обычной твердой фракцией, отличающаяся тем, что

текстурирующий агент содержит один или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или один или более сложных эфиров жирной кислоты со станолом, причем содержание текстурирующего агента в текстурирующей композиции составляет по меньшей мере 60%.

2. Текстурирующая композиция по п.1, отличающаяся тем, что она содержит по меньшей мере 70% текстурирующего агента.

3. Текстурирующая композиция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что твердая фракция составляет меньшую часть композиции.

4. Текстурирующая композиция по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что текстурирующий агент получен этерификацией станола, стерола или их смесей с жирной кислотой или смесью жирных кислот, полученных из древесины, или из растительных масел, или из того и другого.

5. Текстурирующая композиция по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что текстурирующий агент получен этерификацией станола, стерола или их смесей, полученных из древесины, или из растительных масел, или из того и другого.

6. Текстурирующая композиция по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что составляющая текстурирующего агента, соответствующая жирным кислотам, является насыщенной или ненасыщенной и имеет углеродную цепь с числом атомов углерода от 4 до 24, предпочтительно примерно 16-20.

7. Текстурирующая композиция по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что текстурирующий агент имеет кристаллическую структуру при комнатной температуре и температуру плавления, близкую к температуре плавления твердых фракций, предпочтительно в интервале примерно 37-40°C, определяемой методом дифференциальной сканирующей калориметрии после направленной кристаллизации.

8. Текстурирующая композиция по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что текстурирующий агент состоит в основном из по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со станолом.

9. Текстурирующая композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом и по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со станолом, при этом содержание сложных эфиров жирных кислот со стеролом составляет не более 30% по весу, содержание сложных эфиров жирных кислот со станолом составляет не менее 70% по весу, а составляющая жирных кислот указанных сложных эфиров получена из жидких растительных масел, таких, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло или из смесей по меньшей мере двух растительных масел.

10. Текстурирующая композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь эфиров жирных кислот со станолом, содержащую по меньшей мере одну станоловую составляющую и одну составляющую жирных кислот, полученную из жидких растительных масел, таких, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое

масло, кукурузное масло, или из смесей по меньшей мере двух растительных масел.

11. Текстурирующая композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом и по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со станолом, при этом составляющая жирных кислот указанных сложных эфиров получена из жидких растительных масел и твердых жиров или жировой смеси.

12. Текстурирующая композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом и по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со станолом, при этом составляющая жирных кислот указанных сложных эфиров получена из жидкого растительного масла или смесей жидких растительных масел и растительных жиров, таких, как кокосовое масло и пальмовое масло.

13. Текстурирующая композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит до 100% по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом.

14. Жировая смесь, содержащая компонент на основе жидкого масла, отличающаяся тем, что в ее составе твердая фракция полностью заменена текстурирующим агентом, количество которого по весу составляет по меньшей мере 25%, причем текстурирующий агент содержит один или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или один или более сложных эфиров жирной кислоты со станолом.

15. Жировая смесь по п.14, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом и по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со станолом, при этом содержание сложных эфиров жирных кислот со стеролом составляет не более 30% по весу, содержание сложных эфиров жирных кислот со станолом составляет не менее 70% по весу, а составляющая жирных кислот указанных сложных эфиров получена из жидких растительных масел, таких, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или из смесей по меньшей мере двух растительных масел.

16. Жировая смесь по п.14 или 15, отличающаяся тем, что компонент жидкого масла содержит жидкое растительное масло, такое, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или смесь по меньшей мере двух растительных масел.

17. Жировая смесь по любому из пп.14-16, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь эфиров жирных кислот со станолом, содержащую по меньшей мере одну станоловую составляющую и одну составляющую жирных кислот, полученную из жидких растительных масел, таких, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или из смеси по меньшей мере двух растительных масел.

18. Жировая смесь по любому из пп.14-17, отличающаяся тем, что она содержит по

меньшей мере 15% текстурирующего агента.

19. Жировая смесь, содержащая компонент на основе жидкого масла, отличающаяся тем, что она содержит текстурирующую композицию по п.1.

20. Жировая смесь по п.19, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со стеролом и по меньшей мере одного сложного эфира жирной кислоты со станолом, при этом содержание сложных эфиров жирных кислот со стеролом составляет не более 30% по весу, содержание сложных эфиров жирных кислот со станолом составляет не менее 70% по весу, а составляющая жирных кислот указанных сложных эфиров получена из жидких растительных масел, таких, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или из смесей по меньшей мере двух растительных масел.

21. Жировая смесь по п.19 или 20, отличающаяся тем, что твердая фракция составляет меньшую часть композиции.

22. Жировая смесь по п.21, отличающаяся тем, что она содержит по существу только текстурирующий агент.

23. Жировая смесь по любому из пп.19-22, отличающаяся тем, что компонент жидкого масла содержит жидкое растительное масло, такое, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или смесь по меньшей мере двух растительных масел.

24. Жировая смесь по любому из пп.19-23, отличающаяся тем, что текстурирующий агент содержит смесь эфиров жирных кислот со станолом, содержащую по меньшей мере одну станоловую составляющую и одну составляющую жирных кислот, полученную из жидких растительных масел, таких, как рапсовое масло, подсолнечное масло, соевое масло, кукурузное масло, или из смеси по меньшей мере двух растительных масел.

25. Жировая смесь по любому из пп.19-24, отличающаяся тем, что текстурирующая композиция выбрана такой, как она определена в любом из пп.2, 4-8 и 11-13.

26. Жировая смесь по любому из пп.19-25, отличающаяся тем, что она содержит по меньшей мере 15% текстурирующего агента.

27. Пищевой продукт, содержащий жировую смесь, отличающийся тем, что жировая смесь выбрана такой, как она определена в любом из пп.14-26.

28. Способ получения жировой смеси с сохраненной текстурой, содержащей жидкое масло и твердую фракцию, отличающийся тем, что в состав жировой смеси вводят текстурирующий агент, содержащий один или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или один или более сложных эфиров жирной кислоты со станолом, в качестве заменителя по меньшей мере части твердой фракции в жировой смеси, тем самым для сокращения количества твердой фракции относительно жидкого масла в жировой смеси.

29. Жировая смесь, отличающаяся тем, что она получена в соответствии со способом по п.28.

30. Способ получения жировой смеси с улучшенной питательной и/или полезной ценностью, содержащей жидкое масло и твердую фракцию, отличающийся тем, что в

состав жировой смеси вводят текстурирующий агент, содержащий один или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или один или более сложных эфиров жирной кислоты со станолом, в качестве заменителя по меньшей мере части твердой фракции в жировой смеси, тем самым для сокращения количества твердой фракции относительно жидкого масла в жировой смеси.

31. Способ получения жировой смеси с уменьшенным содержанием усваиваемого жира, содержащей жидкое масло и твердую фракцию, отличающийся тем, что в состав жировой смеси вводят текстурирующий агент, содержащий один или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или один или более сложных эфиров жирной кислоты со

станолом, в качестве заменителя по меньшей мере части твердой фракции в жировой смеси, тем самым для сокращения количества твердой фракции относительно жидкого масла в жировой смеси.

5 32. Применение одного или более сложных эфиров жирной кислоты со стеролом и/или одного или более сложных эфиров жирной кислоты со станолом в качестве текстурирующего агента в жировой смеси или
10 в пищевом продукте, включающем жировую смесь, которая содержит жидкое масло, для замены по меньшей мере части твердой фракции в этой жировой смеси, тем самым для сокращения количества твердой фракции относительно жидкого масла в жировой
15 смеси.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

Таблица А

	Эфир древесного станола	Эфир станола из растительного масла
--	----------------------------	--

Кампестерол ⁽¹⁾	0,8	0,8
Кампестанол ⁽²⁾	8,5	30,0
Ситостерол	4,8	1,8
Ситостанол	85,7	67,0
Прочие	0,1	0,4

⁽¹⁾ Кампестерол + 22,23-дигидробрассикастерол

⁽²⁾ Кампестанол + его элимер 24-метилхолестанол, получаемый при насыщении
брассикастерола и 22,23-дигидробрассикастерола.

Таблица 1

Текстурирующий агент	10° С	20° С	30° С	35° С	40° С	45° С
1	84,1	70,4	26,6	7,0	4,6	2,5
2	82,3	70,4	34,9	9,4	5,2	2,6
3	74,3	52,8	35,3	26,3	21,7	17,9
4	90,6	85,0	60,2	31,6	22,7	17,4
5	88,1	82,0	64,3	49,5	38,0	29,8
6	83,1	75,6	66,8	64,9	62,4	55,2

Таблица 2

Текстурирующий агент	10° С	20° С	30° С	35° С	40° С	45° С
1	63,0	24,9	12,1	9,0	7,0	4,7
2	68,1	33,2	19,7	16,0	12,8	10,1
3	71,1	41,3	26,6	22,2	18,6	15,8
4	71,1	25,7	13,5	10,2	7,4	5,3
5	69,4	15,5	6,1	3,7	1,7	0,0
6	69,3	35,9	8,3	4,7	1,8	0,0
7	69,7	50,3	15,1	10,9	6,2	2,1
8	69,7	33,8	18,5	14,5	11,2	8,6

Таблица 3

Текстурирующий агент	10° С	20° С	30° С	35° С	40° С	45° С
1	84,1	70,4	26,6	7,0	4,6	2,5
2	82,3	70,2	34,9	9,4	5,2	2,6
3	25,5	5,4	1,9	0,7	0,5	0,3
4	40,4	11,6	3,5	1,7	1,1	0,3
5	76,6	60,8	20,5	6,8	3,9	2,4
6	73,4	55,7	13,5	6,3	3,2	1,7
7	72,7	56,0	13,7	5,5	3,2	1,9
8	68,7	49,3	9,0	5,3	3,2	1,9
9*	но**	68-72	38-42	18-22	5-9	≤1
10*	но**	50-54-	20-24	7-11	≤1,5	0
11*	но**	51-56	26-31	17-21	11-16	6-10
12*	68-72	47-51	24-26	14-16	5-7	≤4

* для сравнения приведены данные по компонентам твердой фракции, обычно применяемых в коммерческих жировых смесях

** не определено

Таблица 4

Текстурирующий агент	10° С	20° С	30° С	35° С	40° С	45° С
1	18,2	8,5	1,6	1,1	0,9	0,1
2	14,3	5,5	1,3	1,0	0,5	0,0
3	10,6	2,4	0,9	0,7	0,0	0,0
4	19,2	8,6	1,7	1,1	0,5	0,3
5	15,3	5,2	1,1	0,4	0,2	0,1
6	17,5	6,2	1,4	0,2	0,2	0,1
7	19,4	7,5	1,7	0,4	0,2	0,1
8	20,9	8,4	2,5	0,8	0,3	0,2
9	16,6	5,6	2,6	1,1	0,5	0,0
10	17,0	6,4	3,3	1,7	0,2	0,0
11	16,9	7,5	3,4	2,0	0,4	0,0
12	14,7	6,3	3,1	1,8	0,6	0,0

Таблица 5

Композиция жировых смесей, доля жирных кислот, полученных из жидких растительных масел (в % по весу), и расчетная доля текстурирующего агента в текстурирующей композиции

	Компонент жидких масел	Обычная твердая фракция	Ситостаноловый эфир или другой текстурирующий агент	Жирные кислоты, полученные из растительных масел	Текстурирующий агент/ текстурирующая композиция
Обычная жировая смесь для маргарина	60	40	-	57,0	0
Патент США № 5502045	48	32	20	53,6	0,38
Изобретение Пример 5	65	-	35	75,8	1
	70	-	30	78,5	1
	75	-	25	81,2	1
	62	3	35	72,9	0,92
	66	5	29	74,3	0,85
	60	11	29	68,6	0,72
	57	14	29	65,8	0,67
	54	17	29	62,9	0,63
	60	15	25	67,0	0,62
	60	20	20	65,0	0,50
	60	24	16	63,4	0,40
	63	22	15	65,8	0,40
Пример 6	65	-	35	75,8	1
Пример 7	60	7	33	70,2	0,82
Пример 8	59,7	7	33,3	70,0	0,72
Пример 9	58,5	11,5	30	67,6	0,72
Пример 10	62	-	38	74,1	1