

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034301**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.27

(21) Номер заявки
201401068

(22) Дата подачи заявки
2013.03.27

(51) Int. Cl. *A23L 1/275* (2006.01)
A23L 2/58 (2006.01)
A61K 31/015 (2006.01)

(54) ПРОЗРАЧНЫЕ ЖИДКИЕ КАРОТИНОИДНЫЕ КОМПОЗИЦИИ И ПРОЗРАЧНЫЕ НАПИТКИ, СОДЕРЖАЩИЕ ИХ

(31) **12162549.5**

(32) **2012.03.30**

(33) **EP**

(43) **2015.04.30**

(86) **PCT/EP2013/056553**

(87) **WO 2013/144221 2013.10.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДСМ АйПи АССЕТС Б.В. (NL)

(72) Изобретатель:
**Бадолато Бёниш Габриела, Шафнер
Дэвид, Цвик Томас, Хунцикер Андре
(CH)**

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

(56) EP-A1-1964479
WO-A1-2008110225
US-A1-2010028444
WO-A1-2007009601
WO-A1-2011039336
WO-A2-2009147158
US-A-3998753
WO-A1-2009071289

(57) Изобретение направлено на прозрачную жидкую композицию, содержащую: (a) по меньшей мере один каротиноид и (b) по меньшей мере один модифицированный пищевой крахмал, (c) по меньшей мере один сахарид и (d) воду; главным образом, на прозрачную жидкую композицию, содержащую: (a) от 0,1 до 10 мас.% (предпочтительно от 0,5 до 5,0 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 3,0 мас.%, наиболее предпочтительно от 1,0 до 3,0 мас.%) по меньшей мере одного каротиноида, (b) от 20 до 60 мас.% (предпочтительно от 30 до 50 мас.%) по меньшей мере одного модифицированного пищевого крахмала, (c) от 0,5 до 60 мас.% (предпочтительно от 0,5 до 30 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 20 мас.%, наиболее предпочтительно от 1,0 до 10 мас.%) по меньшей мере одного сахара и (d) от 35 до 75 мас.% (предпочтительно от 45 до 65 мас.%) воды; все количества указаны в пересчёте на общую массу жидкой композиции, при этом все количества добавляются до 100 мас.%. Настоящее изобретение направлено также на способ приготовления таких жидких композиций, а также на напитки, содержащие их. Эти напитки также являются прозрачными и имеют стабильный цвет.

034301 B1

034301 B1

Настоящее изобретение относится к прозрачным стабильным жидким каротиноидным композициям, которые при использовании их в жидком виде, особенно в напитке, таком как безалкогольный напиток, позволяют получать прозрачные жидкости (даже после пастеризации и также при низком pH), т.е. прозрачные напитки.

Каротиноиды могут применяться в качестве красителей. Каротиноиды могут быть получены из природного источника ферментацией или химическим синтезом.

Использование каротиноидов в напитках хорошо известно. Но предложить жидкие водные композиции, содержащие по меньшей мере один каротиноид, по меньшей мере один модифицированный пищевой крахмал и по меньшей мере один сахарид, которые делают возможным приготовление прозрачной (не мутной, не непрозрачной) и устойчивой к пастеризации жидкости (главным образом напитков, таких как безалкогольные напитки), ещё не удавалось в достаточной мере.

Обычно после стадии пастеризации такие напитки становятся очень мутными, т.е. они больше не являются прозрачными. Для применения в большинстве напитков (т.е. безалкогольных напитков) прозрачная форма крайне желательна по соображениям маркетинга.

Поэтому цель настоящего изобретения состояла в том, чтобы создать жидкую композицию, которая не обладает вышеупомянутыми недостатками. Следующей целью настоящего изобретения является замена азокрасителей в напитках. Так, в жидких композициях настоящего изобретения азокраситель отсутствует, что раскрывается, например, в US 2010/0028444.

Обычный способ производства напитков (т.е. безалкогольных напитков) предусматривает эмульгирование каротиноида на первой стадии. Затем полученная эмульсия вводится в напиток.

Неожиданно было установлено, что, если эмульгировать каротиноид вместе с определёнными количествами по меньшей мере одного модифицированного пищевого крахмала и определёнными количествами по меньшей мере одного сахараида таким образом, чтобы каротиноид включился в матрицу указанного модифицированного пищевого крахмала и сахараида, то можно получить жидкую композицию, которая может использоваться в (водных) жидкостях, которые становятся затем устойчивыми к пастеризации и прозрачными (после пастеризации, а также при низком pH), т.е. пригодными для производства прозрачных напитков, особенно пригодными для производства безалкогольных напитков. Особенно удивительным явилось то, что для достижения желательного результата необходимы только эти два матричных компонента (модифицированный пищевой крахмал и сахарид).

Таким образом, настоящее изобретение относится к прозрачной жидкой композиции, содержащей:

- (a) по меньшей мере один каротиноид,
- (b) по меньшей мере один модифицированный пищевой крахмал,
- (c) по меньшей мере один сахарид и
- (d) воду.

При этом каротиноид вводится в матрицу этого модифицированного пищевого крахмала и сахараида.

Выражение "по меньшей мере один" означает в случае соединения (a), например, что может присутствовать не только один каротиноид, но и смесь из двух или более каротиноидов. То же самое относится и к соединениям (b) и (c).

Термин "прозрачная жидкая композиция" в контексте настоящего изобретения означает, что, если жидкую композицию настоящего изобретения разбавить деионизированной водой, так чтобы концентрация каротиноида составила 10 ppm (частей на миллион частей), то начальная мутность составит ≤ 30 NTU (нефелометрических единиц мутности), предпочтительно начальная мутность составит ≤ 25 NTU, более предпочтительно начальная мутность составит ≤ 20 NTU, наиболее предпочтительно начальная мутность составит ≤ 15 NTU. Это особенно касается случая, когда каротиноидом является β -каротин или 8'-апо- β -каротин-8'-ал.

Термин "прозрачный напиток" в контексте настоящего изобретения означает, что, если жидкую композицию настоящего изобретения добавить в напиток в таком количестве, чтобы концентрация каротиноида в напитке составила 10 ppm, то начальная мутность составит ≤ 30 NTU, предпочтительно начальная мутность составит ≤ 25 NTU, более предпочтительно начальная мутность составит ≤ 20 NTU, наиболее предпочтительно начальная мутность составит ≤ 15 NTU. Преимущественно мутность напитка спустя 3 месяца хранения составляет ≤ 50 NTU. Это особенно касается случая, когда каротиноидом является β -каротин или 8'-апо- β -каротин-8'-ал, а напиток является безалкогольным напитком, изготовленным согласно примеру, приведенному ниже.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения прозрачная жидкая композиция по настоящему изобретению используется в безалкогольных напитках, которые в большинстве случаев имеют pH в диапазоне от 2,5 до 5,0. Такие безалкогольные напитки, которые содержат прозрачную жидкую композицию настоящего изобретения в количестве, обеспечивающем концентрацию каротиноида в безалкогольном напитке порядка 10 ppm, показывают начальную мутность ≤ 30 NTU. Предпочтительно начальная мутность составляет ≤ 25 NTU, более предпочтительно начальная мутность составляет ≤ 20 NTU, наиболее предпочтительно начальная мутность составляет ≤ 15 NTU. Преимущест-

венно мутность безалкогольного напитка спустя 3 месяца хранения составляет ≤ 50 NTU. Это особенно касается случая, когда каротиноидом является β -каротин или 8'-апо- β -каротин-8'-ал.

Настоящее изобретение относится, главным образом, к прозрачной жидкой композиции, содержащей:

(а) от 0,1 до 10 мас.% (предпочтительно от 0,5 до 5 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 3,0 мас.%, наиболее предпочтительно от 1,0 до 3,0 мас.%) по меньшей мере одного каротиноида,

(b) от 20 до 60 мас.% (предпочтительно от 30 до 50 мас.%) по меньшей мере одного модифицированного пищевого крахмала,

(с) от 0,5 до 60 мас.% (предпочтительно от 0,5 до 30 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 20 мас.%, даже более предпочтительно от 0,5 до 10 мас.%, наиболее предпочтительно от 1,0 до 10 мас.%) по меньшей мере одного сахара и

(d) от 35 до 75 мас.% (предпочтительно от 45 до 65 мас.%) воды, все количества указаны в пересчёте на общую массу жидкой композиции, причём все количества добавляются до 100 мас.%.

При этом каротиноид/ды включается/ются в матрицу модифицированного/ых пищевого/ых крахмала/ов и сахара/ов.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения в жидкой композиции по настоящему изобретению присутствуют только соединения (а)-(d) преимущественно в количествах, приведенных выше. Это означает, что настоящее изобретение предпочтительно относится к прозрачной жидкой композиции, состоящей из:

(а) по меньшей мере одного каротиноида,

b) по меньшей мере одного модифицированного пищевого крахмала,

с) по меньшей мере одного сахара и

d) воды.

Следовательно, никаких других соединений предпочтительно не присутствует. К таким не присутствующим соединениям относятся следующие:

камедь акации, гуммиарабик, в том числе модифицированные, как описано в WO 2008/110225;

камедь гхатти, например, как описанная в WO 2009/147158;

белки, такие как желатин (рыбный, свиной, говяжий желатин);

растительные белки; молочные белки; лигнинсульфонат;

конъюгаты растительных камедей и модифицированного пищевого крахмала, например, как описанные в WO 2011/039336; лаурилсульфат натрия и другие алкилсульфаты натрия. Такое предпочтение касается всех жидких композиций настоящего изобретения.

Раскрытие изобретения

Жидкая композиция настоящего изобретения более подробно описывается ниже.

Соединение (а) - Каротиноид

Термин "каротиноид" в контексте изобретения включает природный или синтетический каротин или структурно родственное полиеновое соединение, которое может использоваться в качестве функционального ингредиента здорового питания или красителя для пищевой продукции, такие как α -каротин, β -каротин, 8'-апо- β -каротинал (8'-апо- β -каротин-8'-ал), алкиловые эфиры 8'-апо- β -каротиновой кислоты, например этиловый эфир (этил-8'-апо- β -каротин-8'-оат); кантаксантин, астаксантин, сложные (ди)эфиры астаксантина, например дисукцинат астаксантина; ликопин, лютеин, зеаксантин или кроцетин либо смеси перечисленного. Предпочтительными каротиноидами являются β -каротин, 8'-апо- β -каротинал и их смеси, в особенности один только β -каротин или 8'-апо- β -каротинал, наиболее предпочтительным - 8'-апо- β -каротинал.

Поэтому предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения относится к жидкой композиции, как она описана выше, в которой по меньшей мере один каротиноид выбран из группы, состоящей из α -каротина, β -каротина, 8'-апо- β -каротинала (8'-апо- β -каротин-8'-ала), сложных эфиров 8'-апо- β -каротиновой кислоты, таких как этиловый эфир (этил-8'-апо- β -каротин-8'-оат); кантаксантина, астаксантина, сложных (ди)эфиров астаксантина, таких как дисукцинат астаксантина; ликопина, лютеина, зеаксантина и кроцетина, предпочтительно - β -каротина и 8'-апо- β -каротинала, наиболее предпочтительно - 8'-апо- β -каротинала.

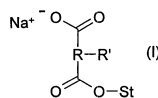
Соединение (b) - Модифицированный пищевой крахмал

Модифицированный пищевой крахмал - это пищевой крахмал, который был химически модифицирован известными методами с целью придания ему химической структуры, содержащей гидрофильную и липофильную части. Предпочтительно модифицированный пищевой крахмал имеет длинную углеводную цепочку как часть своей структуры (предпочтительно C₅-C₁₈).

Для приготовления жидкой композиции настоящего изобретения предпочтительно используется по меньшей мере один модифицированный пищевой крахмал, но может использоваться смесь из двух или более различных модифицированных пищевых крахмалов в одной жидкой композиции.

Крахмалы являются гидрофильными и поэтому не обладают эмульгирующей способностью. Однако модифицированные пищевые крахмалы готовят из крахмалов, замещённых известными хими-

ческими методами гидрофобными фрагментами. Например, крахмал может быть обработан циклическими ангидридами дикарбоновых кислот, такими как ангидриды янтарной кислоты, с замещением по месту углеродной цепи (см. O. B. Wurzburg (издатель), "Modified Starches: Properties and Uses [Модифицированные крахмалы: свойства и применение], CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, 1986, и последующие издания). Особенно предпочтительный модифицированный пищевой крахмал по настоящему изобретению имеет следующую формулу (I):



где St обозначает крахмал, R - алкиленовый радикал, R' - гидрофобную группу. Предпочтительно R является низшим алкиленовым радикалом, таким как диметилен или триметилен. R' может быть алкильной или алкенильной группой, предпочтительно имеющей от 5 до 18 атомов углерода. Предпочтительным соединением формулы (I) является "OSA-крахмал" (крахмал, обработанный октенилсукцинатом натрия). Степень замещения, т.е. число этерифицированных гидроксильных групп к числу свободных неэтерифицированных гидроксильных групп, обычно варьируется в диапазоне от 0,1 до 10%, предпочтительно от 0,5 до 4%, более предпочтительно от 3 до 4%.

Термин "OSA-крахмал" обозначает любой крахмал (из любого природного источника, такого как кукуруза, восковидная кукуруза, пшеница, тапиока и картофель, либо синтезированный), который был обработан ангидридом октенил-янтарной кислоты. Степень замещения, т.е. число гидроксильных групп, этерифицированных OSA, к числу свободных неэтерифицированных гидроксильных групп, обычно варьируется в диапазоне от 0,1 до 10%, предпочтительно от 0,5 до 4%, более предпочтительно от 3 до 4%. OSA-крахмал известен также под названием "модифицированный пищевой крахмал".

Термин "OSA-крахмалы" охватывает также такие крахмалы, которые являются коммерчески доступными, например, от National Starch под торговыми названиями HiCap 100, Capsul (октенилбутандиоат-амилодекстрин), Capsul HS, Purity Gum 2000, Clear Gum Co03, UNI-PURE, HYLON VII; от National Starch и Roquette Frères, соответственно; от CereStar под торговым названием C*EmCap или от Tate & Lyle.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения используется коммерчески доступный модифицированный пищевой крахмал, такой как, например, HiCap 100 (от National Starch) и ClearGum Co03 (от Roquette Frères). Особенно выгодно, если такой крахмал или OSA-крахмал дополнительно улучшается согласно способу, раскрытому в WO 2007/090614, особенно согласно процедуре, описанной в примерах 28, 35 и/или 36 документа WO 2007/090614.

Так, в следующем улучшенном варианте осуществления настоящего изобретения такой коммерчески доступный крахмал был подвергнут центрифугированию в виде водного раствора или суспензии перед его использованием. Центрифугирование может проводиться при скорости от 1000 до 20000g в зависимости от содержания сухой массы модифицированного полисахарида в водном растворе или суспензии. Если содержание сухой массы модифицированного полисахарида в водном растворе или суспензии высокое, то прикладываемая центробежная сила будет также высокая. Например, для водного раствора или суспензии с содержанием сухой массы модифицированного полисахарида 30 мас.% центробежная сила 12000g может быть подходящей для достижения желательного разделения.

Центрифугирование может проводиться при содержании сухих веществ от 0,1 до 60 мас.%, предпочтительно от 10 до 50 мас.%, наиболее предпочтительно от 15 до 40 мас.% и при температурах от 2 до 99°C, предпочтительно от 10 до 75°C, наиболее предпочтительно от 40 до 60°C.

Соединение (с) - Сахарид

Термин "сахарид" в контексте настоящего изобретения охватывает моно-, ди-, олиго- и полисахариды, а также их смеси.

Примерами моносахаридов являются фруктоза, глюкоза (= декстроза), манноза, галактоза, сорбоза, а также их смеси.

Предпочтительными моносахаридами являются глюкоза и фруктоза, а также их смесь.

Термин "глюкоза" в контексте настоящего изобретения означает не только чистое вещество, но и глюкозный сироп с декстрозным эквивалентом (DE) ≥ 90 . Это относится также и к другим моносахаридам.

Термин "декстрозный эквивалент" (DE) означает степень гидролиза и служит мерой количества редуцирующего сахара, рассчитываемого как D-глюкоза в пересчёте на сухую массу; основу шкалы составляют нативный крахмал, имеющий DE, близкий к 0, и глюкоза, имеющая DE, равный 100.

Примерами дисахаридов являются сахароза, изомальтоза, лактоза, мальтоза и нигероза, а также их смесь.

Примером олигосахарида является мальтодекстрин.

Примером полисахарида является декстрин.

Примером смеси моно- и дисахаридов является инвертный сахар (глюкоза + фруктоза + сахароза).

Смеси моно- и полисахаридов являются, например, коммерчески доступными под торговыми на-

званиями Glucidex IT 47 (от Roquette Frères), Dextrose Monohydrate ST (от Roquette Frères), Sirodex 331 (от Tate & Lyle) и Glucamyl F 452 (от Tate & Lyle).

В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения сахарид (с) представляет собой смесь из глюкозного сиропа с DE 95 и глюкозного сиропа с DE 47 в массовом соотношении 1:1.

Такие смеси глюкозных сиропов служат предпочтительными примерами сахарада (в).

Количества соединений (а)-(d)

Количество соединения (а)

Жидкая композиция настоящего изобретения содержит предпочтительно от 0,1 до 10 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 5,0 мас.%, даже более предпочтительно от 0,5 до 3,0 мас.%, наиболее предпочтительно от 1,0 до 3,0 мас.%, по меньшей мере одного каротиноида в пересчёте на общую массу жидкой композиции, причём наиболее предпочтительным каротиноидом является 8'-апо-β-каротинал.

Количество соединения (b)

Жидкая композиция настоящего изобретения содержит предпочтительно от 20 до 60 мас.%, более предпочтительно от 30 до 50 мас.%, модифицированного пищевого крахмала в пересчёте на общую массу жидкой композиции, причём предпочтительным модифицированным пищевым крахмалом является коммерчески доступный OSA-крахмал, который предпочтительно улучшается дополнительно за счёт отделения нерастворимых веществ, как раскрывается, например, в WO 2007/090614 (примеры на центрифугирование и микрофильтрацию). Если присутствует смесь из двух или более модифицированных пищевых крахмалов, то их общее количество также находится в пределах вышеуказанных диапазонов.

Количество соединения (с)

Жидкая композиция настоящего изобретения содержит предпочтительно от 0,5 до 60 мас.%, более предпочтительно - от 0,5 до 30 мас.%, даже более предпочтительно от 0,5 до 20 мас.%, наиболее предпочтительно от 1,0 до 10 мас.%, сахарада в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

В случае сахарада (с), представляющего собой смесь глюкозы и глюкозного сиропа с $DE \leq 60$, количество глюкозы составляет предпочтительно от 0 до 30 мас.%, более предпочтительно от 0 до 10 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции, и/или (предпочтительно и) количество глюкозного сиропа с $DE \leq 60$ составляет предпочтительно от 1 до 30 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 10 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

Количество соединения (d)

Жидкая композиция настоящего изобретения содержит предпочтительно от 35 до 75 мас.%, более предпочтительно от 45 до 65 мас.% воды в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

В наиболее предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения реализованы все предпочтительные количества каждого соединения (а)-(d).

Однако, если присутствуют дополнительные соединения, например соединения (е) и/или соединения (f), и/или соединения (g), как описано ниже, то количество воды соответственно уменьшается.

В предпочтительных вариантах воплощения жидких композиций настоящего изобретения не присутствует других соединений, кроме соединений (а)-(g), при этом соединения (е), (f) и (g) являются необязательными независимо одно от другого. Это означает, что предпочтительными вариантами воплощения жидких композиций настоящего изобретения являются следующие:

жидкая композиция, состоящая только из соединений (а)-(d); жидкая композиция, состоящая только из соединений (а)-(е); жидкая композиция, состоящая только из соединений (а)-(f); жидкая композиция, состоящая только из соединений (а)-(g).

В следующих предпочтительных вариантах воплощения жидких композиций настоящего изобретения не присутствует ни одно из следующих соединений:

- гуммиарабик; камедь акации; камедь гхатти;
- любой белок, такой как желатин (рыбный, свиной, говяжий);
- любой растительный белок;
- любой молочный белок;
- лигнинсульфонат;
- конъюгаты растительной камеди и модифицированного пищевого крахмала, такие как приведенные, например, в WO 2011/039336;
- нет эмульгатора (лаурилсульфата натрия).

Кроме того, предпочтительными являются такие прозрачные жидкие композиции по настоящему изобретению, в которых модифицированный пищевой крахмал (b) был подвергнут центрифугированию перед использованием.

Преимущественно размер частиц внутренней фазы прозрачной жидкой композиции составляет от 100 до 250 нм, предпочтительно от 110 до 210 нм, более предпочтительно от 130 до 190 нм.

Дополнительные соединения жидкой композиции по настоящему изобретению

Соответственно жидкие композиции настоящего изобретения (помимо того) содержат одно или более дополнительных соединений, выбранных из группы, состоящей из водорастворимых антиоксидантов [соединения (е)], жирорастворимых антиоксидантов [соединения (f)] и МСТ (среднецепочечных триглицеридов).

церидов) [соединение (g)].

Соединение (е): Водорастворимые антиоксиданты

Подходящие водорастворимые антиоксиданты известны специалисту в данной области техники. Предпочтительно используются те водорастворимые антиоксиданты, которые одобрены для применения в пищевых продуктах и напитках.

Предпочтительные водорастворимые антиоксиданты выбираются из группы, включающей лимонную кислоту, соли лимонной кислоты, аскорбиновую кислоту, соли аскорбиновой кислоты (предпочтительно аскорбат натрия), а также смесь перечисленного.

Предпочтительными водорастворимыми антиоксидантами являются аскорбиновая кислота, аскорбат натрия и лимонная кислота.

Предпочтительно общее количество водорастворимых антиоксидантов в жидкой композиции настоящего изобретения составляет от 0,1 до 4,0 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 2,0 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

Соединение (f): Жирорастворимые антиоксиданты

Подходящие жирорастворимые антиоксиданты известны специалисту в данной области техники. Предпочтительно используются те водорастворимые антиоксиданты, которые одобрены для применения в пищевых продуктах и напитках.

Предпочтительные жирорастворимые антиоксиданты выбираются из группы, состоящей из токоферолов, например dl- α -токоферола (т.е. синтетического токоферола), d- α -токоферола (т.е. природного токоферола), β - или γ -токоферола либо смеси из двух или более указанных: токоферолов.

Наиболее предпочтительным жирорастворимым антиоксидантом является dl- α -токоферол.

Предпочтительно общее количество жирорастворимых антиоксидантов в жидкой композиции настоящего изобретения составляет от 0 до 1,5 мас.%, более предпочтительно от 0,01 до 1,0 мас.%, наиболее предпочтительно от 0,1 до 0,5 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

Соединение (g).

Одна предпочтительная жидкая композиция настоящего изобретения содержит МСТ (среднецепочечные триглицериды) предпочтительно в количестве от 0 до 5,0 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0,01 до 1,0 мас.%, наиболее предпочтительно в количестве от 0,5 до 1,0 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

Другая предпочтительная жидкая композиция настоящего изобретения содержит только минорное количество масла. Термин "масло" в контексте настоящего изобретения не включает МСТ.

Предпочтительно жидкая композиция настоящего изобретения содержит количество масла, которое составляет самое большее лишь 3 мас.%, более предпочтительно количество масла составляет максимум 2 мас.%, даже более предпочтительно количество масла составляет максимум 1 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции. В наиболее предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения жидкая композиция не содержит никакого масла, за исключением МСТ.

Термин "масло" в контексте настоящего изобретения охватывает глицерин и любой триглицерид, например, растительные масла или жиры, такие как кукурузное, подсолнечное, соевое, сафлоровое, рапсовое, арахисовое, пальмовое, пальмоядровое, хлопковое, оливковое или кокосовое масло, за исключением того, что термин "масло" не включает МСТ.

Масла могут быть любого происхождения. Они могут быть натуральными, модифицированными или синтетическими. Если масла являются натуральными, то это могут быть растительные или животные масла. Таким образом, термин "масло" в контексте настоящего изобретения включает также масло канолы, кунжутное масло, масло лесного ореха, миндальное масло, масло из ореха кешью, масло из ореха макадамия, масло из ореха монгонго, масло из семян дерева пракакси, масло из ореха пекан, кедровое масло, фисташковое масло, масло сача инчи из растения *Plukenetia volubilis* (арахис инков), ореховое масло или полиненасыщенные жирные кислоты (= PUFA) (например, арахидоновая кислота, эйкозапентаеновая кислота, докозагексаеновая кислота и γ -линоленовая кислота), а также триглицериды PUFA и сложные эфиры PUFA, например этиловые эфиры PUFA.

Прозрачные жидкие композиции настоящего изобретения применяются для обогащения и/или подкрашивания напитков; указанное применение составляет следующий аспект изобретения. Более того, изобретение относится к напиткам, содержащим такие прозрачные жидкие композиции. Особенно подходящими напитками являются безалкогольные напитки. Эти безалкогольные напитки в большинстве случаев имеют pH в диапазоне от 2,5 до 5,0, предпочтительно - pH в диапазоне от 3,0 до 3,5.

Способ производства композиций изобретения

Настоящее изобретение относится также к способу производства прозрачной жидкой композиции по настоящему изобретению, включающему следующие стадии:

(i) приготовление раствора каротиноида (a) в органическом растворителе, необязательно с добавлением жирорастворимого антиоксиданта (f) и/или МСТ [соединение (g)];

(ii) растворение модифицированного пищевого крахмала (b) и сахара (c) и необязательно водорастворимого антиоксиданта (e) в воде с получением матрицы;

iii) эмульгирование раствора, полученного на стадии (i), в матрицу, полученную на стадии (ii), с получением эмульсии,

iv) удаление органического растворителя из эмульсии, полученной на стадии (iii).

Стадии более подробно описаны ниже.

Стадия (i).

Масло также может добавляться, но предпочитается не добавлять масла, за исключением МСТ. Однако если масло добавляется, то его количество выбирается таким, чтобы конечное содержание масла в готовой жидкой композиции после выполнения всех стадий составляло столько, сколько указано выше.

То же самое относится и к другим соединениям: количества каротиноида (a), жирорастворимого антиоксиданта (f) и МСТ выбираются такими, чтобы конечное содержание этих соединений в готовой жидкой композиции после выполнения всех стадий составляло столько, сколько указано выше.

Количество растворителя и температура растворения выбираются такими, чтобы каротиноид (a), жирорастворимый антиоксидант (f), МСТ, если таковой присутствует, и масло, если таковое присутствует, полностью растворились. Обычно возникает необходимость в нагревании суспензии, полученной при смешивании всех соединений, присутствующих на этой стадии, с целью получения раствора. Предпочтительно температура, до которой нагревается суспензия, составляет от 40 до 90°C, более предпочтительно, чтобы температура была в диапазоне от 40 до 86°C. После получения раствора последний обычно хранится при температуре, которую он имел до нагревания.

Стадия (ii).

Предпочтительно эта стадия осуществляется при температуре от 50 до 70°C, более предпочтительно - от 55 до 67°C, даже более предпочтительно при температуре около 60°C.

Матрица, полученная после выполнения стадии (ii), затем предпочтительно хранится при температуре от 25 до 65°C, более предпочтительно при температуре от 29 до 66°C, даже более предпочтительно при температуре от 29 до 56°C. В зависимости от температуры, при которой осуществляется стадия (ii), может возникнуть необходимость охлаждения матрицы до такой температуры или нагревания до такой температуры. В большинстве случаев температура, при которой осуществляется стадия (ii), и температура, при которой хранится матрица, выбираются такими, чтобы была необходима стадия охлаждения.

Стадия (iii).

Предпочтительно эта стадия выполняется при температуре смешивания от 25 до 100°C, более предпочтительно при температуре смешивания от 30 до 80°C, даже более предпочтительно при температуре смешивания от 35 до 75°C для получения эмульсии.

Эмульгирование может достигаться с помощью устройства типа ротор-статор или гомогенизатора высокого давления либо обоих. Могут использоваться и другие устройства, известные специалисту в данной области техники.

Если используется устройство типа ротор-статор и/или гомогенизатор высокого давления, то создаваемый перепад давления предпочтительно составляет от 100 до 1000 бар, более предпочтительно от 150 до 300 бар.

Стадия (iv).

Органический растворитель может удаляться, например, с применением каскадного тонкоплёночного выпарного аппарата (предпочтительный вариант). Могут также применяться и другие методы, известные специалисту в данной области техники.

Прозрачные жидкие композиции, полученные после выполнения стадий (i) - (iv), преимущественно используются как таковые (предпочтительный вариант). Однако они могут также подвергаться сушке любым способом, известным специалисту в данной области техники, например, распылительной сушке, распылительной сушке в комбинации с грануляцией в кипящем (псевдооживленном) слое или с применением устройства для улавливания порошка, в котором капли распыляемой эмульсии улавливаются слоем абсорбента, такого как крахмал, а затем высушиваются. Эти высушенные формы (порошки) могут затем также добавляться в напитки, особенно в безалкогольные напитки.

Другими аспектами изобретения являются напитки, содержащие жидкую композицию, как описано выше.

Напитки, в которых жидкие композиции настоящего изобретения могут использоваться в качестве красителя или функционального ингредиента, могут быть газированными напитками, например, ароматизированной сельтерской водой, безалкогольными напитками или минеральными напитками, а также негазированными напитками, например фруктовой водой, фруктовыми соками, фруктовыми пуншами и концентрированными видами этих напитков. Их основу могут составлять натуральные фруктовые или овощные соки либо искусственные ароматы. Сюда входят также безалкогольные напитки. Помимо этого, входят также сахаросодержащие напитки, диетические напитки с некалорийными или искусственными подсластителями. Особенно предпочтительными являются безалкогольные напитки, предпочтительно с pH от 2,5 до 5,0, более предпочтительно с pH от 3,0 до 3,5.

Конечная концентрация каротиноида, особенно β-каротина и 8'-апо-β-каротинала, который в составе жидких композиций настоящего изобретения добавляется к напиткам, может составлять от 0,1 до 50 ppm, в частности от 1 до 30 ppm, более предпочтительно - от 3 до 20 ppm, в пересчёте на общую массу

напитка и в зависимости от конкретного вида подкрашиваемого или обогащаемого напитка и требуемой степени подкрашивания или обогащения.

Для подкрашивания или обогащения напитка жидкая композиция настоящего изобретения может использоваться в соответствии с *per se* (по сути) известными способами использования эмульсий или суспензий.

Преимущественно напитки, содержащие жидкие композиции настоящего изобретения, также являются прозрачными и/или имеют стабильный цвет, предпочтительно они являются прозрачными и имеют стабильный цвет. "Стабильный цвет" в контексте настоящего изобретения означает, что цветовое различие (DE^*) между начальным цветом и цветом спустя 3 месяца хранения должно составлять менее 10 ($DE^* < 10$). $DE^* < 10$ означает, что цветовое различие невозможно обнаружить невооружённым глазом, т.е. без использования прибора, такого как колориметр.

Настоящее изобретение относится к прозрачным стабильным жидким каротиноидным композициям, которые при их использовании в жидкости, особенно в напитке, таком как безалкогольный напиток, позволяют получать прозрачные жидкости (даже после пастеризации и также при низком pH), т.е. прозрачные напитки.

Нижеследующие примеры иллюстрируют изобретение, но не ограничивают его.

Примеры

Примеры 1-16. Приготовление прозрачных жидких композиций по настоящему изобретению

Примеры выполнялись по следующей общей процедуре с количествами соединений (каротиноид, модифицированный пищевой крахмал, сахарид, антиоксиданты, вода) и параметрами способа, подробно указанными в табл. 1-1 и табл. 1-2. В качестве растворителя использовался органический растворитель, выбранный из группы, включающей диметилкарбонат, этилформиат, этилацетат, изопропилацетат, метил-тетрабутиловый эфир и метилхлорид. Количество растворителя и температура растворения выбирались такими, чтобы каротиноид и жирорастворимый антиоксидант и МСТ, если таковой присутствует, полностью растворились.

Используемый модифицированный пищевой крахмал центрифугировался перед использованием.

Общая процедура

Количество каротиноида и жирорастворимого антиоксиданта, приведенное в табл. 1-1 или 1-2, диспергировалось в количестве органического растворителя, приведенном в табл. 1-1 или 1-2 соответственно.

Матричная фаза, состоящая из модифицированного пищевого крахмала (=OSA-крахмала), сахара и водорастворимого антиоксиданта, как показано в табл. 1-1/1-2, растворялась в количестве воды, приведенном в табл. 1-1/1-2, при 60°C. После растворения матрица охлаждалась до температуры, указанной в табл. 1-1/1-2.

Суспензия нагревалась до температуры, приведенной в табл. 1-1/1-2, с тем, чтобы всё количество каротиноида растворилось. Затем этот раствор выдерживался при температуре, указанной в табл. 1-1/1-2, в выдерживателе. Процесс эмульгирования состоял из двух этапов и проводился под давлением.

Обе фазы непрерывно подавались в устройство типа ротор-статор, в котором раствор эмульгировался в матричную фазу. Скорость вращения составляла 5000 об./мин (оборотов в минуту), температура смешивания указана в табл. 1-1/1-2. Следующий этап по сути являлся второй стадией микронизации и заключался в пропускании через сапфировое сопло. Диаметр сопла указан в табл. 1-1/1-2, создаваемый перепад давления через сопло приведен в табл. 1-1/1-2 при температуре, указанной в табл. 1-1/1-2. Теоретическое число проходов через указанное сопло составило 10.

Затем органический растворитель удалялся из эмульсии с применением каскадного тонкоплёночного выпарного аппарата.

Результаты примеров суммированы ниже. Размер частиц внутренней фазы измерялся фотонно-корреляционной спектроскопией [анализатор Coulter N4 Plus субмикронных частиц от Beckman Coulter (США)].

Пример 1.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 2,8%, $E1/1 = 1625$, размер частиц внутренней фазы 198 нм, мутность 26,7 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 25,6 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 2.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 1,9%, $E1/1 = 1460$, размер частиц внутренней фазы 159 нм, мутность 10,9 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 11,0 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 3.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 1,7%, $E1/1 = 1531$, размер частиц внутренней фазы 155 нм, мутность 7,6 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 8,4 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 4.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 3,9%, $E1/1 = 1587$, размер частиц внутренней фазы 158 нм, мутность 10,9 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 12,8 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 5.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 1,9%, $E1/1 = 1513$, размер частиц внутренней фазы 118 нм, мутность 11,9 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 13,0 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 6.

В этом примере добавлялась также липофильная жидкость, т.е. 18 г МСТ (среднецепочечных триглицеридов).

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 2,2%, $E1/1 = 1473$, размер частиц внутренней фазы 146 нм, мутность 14,9 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 15,9 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 7.

В этом примере жирорастворимый антиоксидант не использовался, но в качестве вспомогательного агента использовались 4 г МСТ (среднецепочечных триглицеридов), липофильная жидкость.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 1,9%, $E1/1 = 1423$, размер частиц внутренней фазы 136 нм, мутность 22,7 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 23,9 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 8.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 2,8%, $E1/1 = 1371$, размер частиц внутренней фазы 183 нм, мутность 12,1 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 13,4 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 9.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 2,1%, $E1/1 = 1519$, размер частиц внутренней фазы 160 нм, мутность 9,9 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 7,5 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 10.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 2,4%, $E1/1 = 1470$, размер частиц внутренней фазы 138 нм, мутность 8,1 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 9,0 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 11.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 2,5%, $E1/1 = 1322$, размер частиц внутренней фазы 207 нм, мутность 19,4 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 18,8 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 12.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 2,0%, $E1/1 = 1288$, размер частиц внутренней фазы 193 нм, мутность 11,1 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 11,7 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 13.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 2,1%, $E1/1 = 1326$, размер частиц внутренней фазы 184 нм, мутность 10,3 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 10,5 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 14.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 2,1%, $E1/1 = 1446$, размер частиц внутренней фазы 183 нм, мутность 15,1 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 17,7 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 15.

В этом примере жирорастворимый антиоксидант не использовался, но в качестве вспомогательного агента использовались 5 г МСТ (среднецепочечных триглицеридов), липофильная жидкость.

Готовый продукт имеет содержание 8'-апо-β-каротина 3,0%, $E1/1 = 1505$, размер частиц внутренней фазы 157 нм, мутность 16,4 NTU (измерена в воде с концентрацией 8'-апо-β-каротина 10 ppm) и 10,4 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Пример 16.

Готовый продукт имеет содержание β-каротина 2,1%, $E1/1 = 1314$, размер частиц внутренней фазы 145 нм, мутность 34,1 NTU (измерена в воде с концентрацией β-каротина 10 ppm) и 32,8 NTU (измерена в безалкогольном напитке, приготовленном согласно инструкции ниже).

Испытания жидких композиций примеров 1-7 на применимость

Жидкие композиции примеров 1-7 применялись в безалкогольных напитках с концентрацией каро-

тиноида, т.е. 8'-апо-β-каротинала или β-каротина, 10 ppm. Целью этих испытаний была оценка характеристик образцов композиций на их применимость в прозрачных напитках. В прозрачных напитках жидкая композиция должна обеспечивать очень низкие значения мутности (низкие, насколько это возможно) и мутность должна быть стабильной в течение всего периода хранения. Кроме того, жидкая композиция должна обеспечивать высокую стабильность цвета и хороший внешний вид напитка (без образования окрашенных маслянистых колец, при отсутствии частиц на поверхности и без образования осадка).

Испытания жидких композиций примеров 8-16 на применимость

Жидкие композиции примеров 8-16 также применялись в безалкогольных напитках с концентрацией каротиноида, т.е. 8'-апо-β-каротинала или β-каротина, 10 ppm. Однако в данном случае измерялась только начальная мутность. Результаты аналогичны приведенным выше.

Приготовление безалкогольных напитков

Безалкогольные напитки имели следующий состав:

	Ингредиент	Количество ингредиента
1	Сорбат калия	0,2 г
2	Сахарный сироп (64°Брикс)	156,2 г
	Аскорбиновая кислота	0,2 г
	Водный 50 мас.%-й раствор лимонной кислоты	5,0 г
	Абрикосовый аромат (водорастворимый, "Живодан 78848-56")	0,2 г
	Основной (маточный) раствор*	10 г (т.е. 10 ppm)
3	Вода	Приливалась в таком количестве, чтобы общее количество безалкогольного напитка составило 1000 мл
	Общее количество	1000 мл

* Из каждой жидкой композиции примеров 1-7 и 8-16 готовился маточный раствор: для этого жидкая композиция разбавлялась водой таким образом, чтобы маточный (основной) раствор имел концентрацию каротиноида (8'-апо-β-каротинала или β-каротина) 0,1 мас.% (=10 ppm).

Безалкогольные напитки приготавливали следующим образом.

Сорбат калия (1) растворялся в воде, далее один за другим добавлялись другие ингредиенты (2) при одновременном щадящем перемешивании смеси. Затем полученный сироп безалкогольного напитка разбавлялся питьевой водой в таком количестве, чтобы получилось 1000 мл безалкогольного напитка. pH безалкогольных напитков составлял от 3,0 до 3,5.

После этого безалкогольные напитки разливались в стеклянные бутылки и бутылки укупоривались металлическим колпачком. Часть этих бутылок пастеризовалась, часть нет. Бутылки хранились при комнатной температуре (от 18 до 27°C) и на свету. Измерения цвета и мутности проводились сразу же после приготовления напитков (время = 0), а также спустя период хранения 2 недели, 30 суток, 60 суток и 90 суток.

Пастеризация

Пастеризация безалкогольных напитков проводилась на водяной бане. Контрольная бутылка, содержащая воду и термометр, использовалась для контроля температуры в процессе пастеризации. Бутылки (стеклянные бутылки/200 мл) помещались в горячую водяную баню с температурой 85°C. Когда температура в бутылке достигала 80°C, бутылки оставались в водяной бане ещё в течение 1 дополнительной минуты. После пастеризации бутылки быстро охлаждались (с использованием холодной воды) до комнатной температуры.

Измерения цвета

Измерения цвета для применения в пищевых продуктах проводились с помощью колориметра (Hunter Lab Ultra Scan Pro), который может иначе, чем спектрофотометр, выражать значения цвета в соответствии с психофизическим восприятием цвета человеческим глазом.

Измерения цвета выполнялись в соответствии с инструкциями CIE (Commission International d'Éclairage = Международная комиссия по освещению). Значения можно также выражать в виде планарных (плоских) координат $L^*a^*b^*$, где L^* является измеряемым значением светлоты, a^* - значением на красно-зелёной оси и b^* - значением на жёлто-синей оси.

Настройки прибора

Цветовая шкала: CIE $L^*a^*b^*/L^*C^*h^*$

Тип источника света: D65, эквивалентный дневному свету

Геометрия: рассеянная (диффузная)/8°

Длины волн: сканирование от 350 до 1050 нм в оптическом разрешении 5 нм

Диаметр измеряемой зоны образца: 19 мм (большой)

Режим калибровки: светопередача/белая калибровочная пластина

Цветовое различие DE^* рассчитывается по следующему уравнению:

$$DE^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

где L = светлота, a = значение красной и b = значение жёлтой составляющих

$\Delta L^* = L_x^* - L_0^*$; 0 = начальное значение; x = время измерения;

$\Delta a^* = a_x^* - a_0^*$; 0 = начальное значение; x = время измерения;

$\Delta b^* = b_x^* - b_0^*$; 0 = начальное значение; x = время измерения.

Для хорошей стабильности цвета DE^* должно быть менее 10 ($DE^* < 10$); это означает, что цветовое различие нельзя увидеть невооружённым глазом, т.е. без применения прибора, такого как колориметр.

Измерения мутности

Взвешенные твёрдые вещества (или частицы) ответственны за мутный внешний вид напитков, содержащих сок. Этот мутный внешний вид можно оценить, измерив мутность. Мутность зависит от светорассеивающих свойств таких частиц: их размера, формы и показателя преломления.

В настоящей работе измерения мутности проводились с помощью турбидиметра (Hach 2100N IS®, USA) и значения мутности выражались в NTU (нефелометрические единицы мутности). Нефелометр измеряет свет, рассеиваемый образцом под углом 90° к направлению падающего света (см. фиг. 1).

Фиг. 1 иллюстрирует принцип нефелометрического измерения мутности.

Настройки прибора: источник света: 860 ± 10 нм LED (светодиод).

Результаты, относящиеся к безалкогольным напиткам, содержащим 8'-апо-β-каротинал (жидкие композиции примеров 1-4)

а) Цветовое различие

Результаты измерения цветового различия в период хранения показаны на фиг. 2 и 3.

Фиг. 2 показывает цветовое различие (DE^*) в непастеризованных безалкогольных напитках в период хранения до 3 месяцев.

Ось x: время хранения в сутках; ось y: цветовое различие (DE^*) (безразмерная величина);

1 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 1;

2 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 2;

3 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 3;

4 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 4.

Все образцы показали очень хорошее цветовое различие ($DE^* \leq 10$) и одинаковую стабильность цвета.

Фиг. 3 показывает цветовое различие (DE^*) в пастеризованных безалкогольных напитках в период хранения до 3 месяцев.

Ось x - время хранения в сутках; ось y - цветовое различие (DE^*) (безразмерная величина);

1 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 1;

2 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 2;

3 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 3;

4 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 4.

Все образцы показали очень хорошее цветовое различие ($DE^* < 10$) и одинаковую стабильность цвета.

б) Мутность

Результаты измерения мутности в период хранения показаны на фиг. 4 и 5. Фиг. 4 показывает мутность непастеризованных безалкогольных напитков в период хранения до 3 месяцев.

Ось x: время хранения в сутках; ось y: мутность в NTU;

1 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 1;

2 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 2;

3 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 3;

4 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 4.

Мутность несколько увеличивалась со временем, но в приемлемых для прозрачных напитков пределах.

Фиг. 5 показывает мутность пастеризованных безалкогольных напитков в период хранения до 3 месяцев.

Ось x: время хранения в сутках; ось y: мутность в NTU;

1 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 1;

2 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 2;

3 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 3;

4 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 4.

Мутность несколько увеличивалась со временем, но в приемлемых для прозрачных напитков пределах.

с) Физический внешний вид

Спустя 3 месяца хранения непастеризованных и пастеризованных безалкогольных напитков визуально оценивался их физический внешний вид. При этом образцы визуально проверялись на наличие (окрашенного маслянистого) кольца в горлышке бутылки, присутствие частиц на поверхности и наличие

белого осадка. Была принята следующая шкала оценок.

Кольцо в горлышке бутылки:

6 = нет кольца

5 = едва заметное кольцо

4 = различимое кольцо

3 = различимое прозрачное тонкое кольцо

2 = различимое плотное кольцо

1 = различимое широкое кольцо

Частицы на поверхности:

6 = нет частиц

5 = от 1 до частиц

4 = более 10 частиц

3 = не поддающееся подсчёту количество частиц

2 = половина поверхности покрыта частицами

1 = больше половины поверхности покрыто частицами

Белый осадок:

6 = нет осадка

5 = слабое матово-белое мерцание

4 = тонкий матово-белый осадок

3 = матово-белый осадок

2 = плотный матово-белый осадок

1 = очень плотный матово-белый осадок

Для приемлемого внешнего вида количество баллов должно быть ≥ 3 .

Таблица 2 приводит результаты, полученные при оценке внешнего вида непастеризованных безалкогольных напитков.

Безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера	Кольцо в горлышке бутылки	Частицы на поверхности	Белый осадок
1	5	5	5
2	5	6	5
3	5	6	4
4	5	6	5

Все образцы показали очень хорошие характеристики в плане атрибутов внешнего вида.

Табл. 3 приводит результаты, полученные при оценке внешнего вида пастеризованных безалкогольных напитков.

Безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера	Кольцо в горлышке бутылки	Частицы на поверхности	Белый осадок
1	4	6	5
2	5	6	5
3	5	6	5
4	6	6	5

В случае пастеризованных напитков все образцы также показали очень хорошие характеристики в плане атрибутов внешнего вида.

Результаты, относящиеся к безалкогольным напиткам, содержащим β -каротин (жидкие композиции примеров 5-7)

а) Цветовое различие

Результаты измерения цветового различия в период хранения показаны на фиг. 6 и 7.

Фиг. 6 показывает цветовое различие (DE^*) в непастеризованных безалкогольных напитках в период хранения до 3 месяцев.

Ось x: время хранения в сутках; ось y: цветовое различие (DE^*) (безразмерная величина);

5 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 5;

6 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 6;

7 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 7. Все образцы показали очень хорошую ($DE^* < 10$) стабильность цвета.

Фиг. 7 показывает цветовое различие (DE^*) в пастеризованных безалкогольных напитках в период хранения до 3 месяцев.

Ось x - время хранения в сутках; ось y - цветовое различие (DE^*) (безразмерная величина);

5 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 5;

6 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 6;

7 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 7. Все образцы показали очень хорошую ($DE^* < 10$) стабильность цвета.

b) Мутность

Результаты измерения мутности в период хранения показаны на фиг. 8 и 9. Фиг. 8 показывает мутность непастеризованных безалкогольных напитков в период хранения до 3 месяцев.

Ось x: время хранения в сутках; ось y: мутность в NTU;

5 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 5;

6 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 6;

7 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 7. Мутность несколько увеличивалась со временем, но в приемлемых для прозрачных напитков пределах.

Фиг. 9 показывает мутность пастеризованных безалкогольных напитков в период хранения до 3 месяцев.

Ось x: время хранения в сутках; ось y: мутность в NTU;

5 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 5;

6 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 6;

7 = безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера 7. Мутность несколько увеличивалась со временем, но в приемлемых для прозрачных напитков пределах.

c) Физический внешний вид

Спустя 3 месяца хранения непастеризованных и пастеризованных безалкогольных напитков визуально оценивался их физический внешний вид. При этом образцы визуально проверялись на наличие (окрашенного маслянистого) кольца в горлышке бутылки, присутствие частиц на поверхности и образование белого осадка. Была принята следующая шкала оценок.

Кольцо в горлышке бутылки:

6 = нет кольца

5 = едва заметное кольцо

4 = различимое кольцо

3 = различимое прозрачное тонкое кольцо

2 = различимое плотное кольцо

1 = различимое широкое кольцо

Частицы на поверхности:

6 = нет частиц

5 = от 1 до частиц

4 = более 10 частиц

3 = не поддающееся подсчёту количество частиц

2 = половина поверхности покрыта частицами

1 = больше половины поверхности покрыта частицами

Белый осадок:

6 = нет осадка

5 = слабое матово-белое мерцание

4 = тонкий матово-белый осадок

3 = матово-белый осадок

2 = плотный матово-белый осадок

1 = очень плотный матовый осадок

Для приемлемого внешнего вида количество баллов должно быть ≥ 3 .

Табл. 4 приводит результаты, полученные при оценке внешнего вида непастеризованных безалкогольных напитков.

Безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера	Кольцо в горлышке бутылки	Частицы на поверхности	Белый осадок
5	6	6	5
6	5	6	4
7	4	6	4

Все образцы показали очень хорошие характеристики в плане атрибутов внешнего вида.

Табл. 5 приводит результаты, полученные при оценке внешнего вида пастеризованных безалкогольных напитков.

Безалкогольный напиток, содержащий жидкую композицию примера	Кольцо в горлышке бутылки	Частицы на поверхности	Белый осадок
5	6	6	6
6	4	6	6
7	4	6	6

Все образцы показали очень хорошие характеристики в плане атрибутов внешнего вида.

Таблица 1-1. В этой таблице A = 8'-апо-β-каротинал, B = β-каротин, D = dl-α-токоферол; H = HiCap 100; MCT = среднецепочечные триглицериды; S = аскорбат натрия.

Пример	1	2	3	4	5	6	7	8
Каротиноид	A	A	A	A	B	B	B	A
Количество каротиноида [г]	32	20	21	43	22	38	22	27
Жирорастворимый антиоксидант	D	D	D	D	D	D	не использовался	D
Количество жирорастворимого антиоксиданта [г]	6	4	4	8	4	7	—	5
Количество MCT [г]	32	—	—	—	—	18	9	—
Модифицированный пищевой крахмал	H	H	H	H	H	H	H	H
Количество модифицированного пищевого крахмала [г]	725	489	472	468	538	653	531	420
Сахарид и количество	71 г инвертного сахара	41 г глюкозного сиропа с DE = 47	40 г глюкозного сиропа с DE = 95 и 40 г глюкозного сиропа с DE = 47	39 г глюкозного сиропа с DE = 95 и 39 г глюкозного сиропа с DE = 47	45 г глюкозного сиропа с DE = 47	319 г глюкозного сиропа с DE = 95	44 г глюкозного сиропа с DE = 47	36 г глюкозного сиропа с DE = 95 и 36 г глюкозного сиропа с DE = 47
Водорастворимый антиоксидант	Не использовался	S	S	S	S	не использовался	S & аскорбиновая кислота	S
Количество водорастворимого антиоксиданта [г]	—	16	16	16	18	—	18 & 4	14
Количество воды [г]	796	1016	1093	1083	1117	523	1101	1182
Температура, до которой охлаждается матрица	63°C	43°C	46°C	55°C	30°C	66°C	29°C	54°C
Температура, до которой нагревается суспензия	67°C	50°C	50°C	76°C	40°C	73°C	44°C	56°C
Температура, при которой выдерживается раствор	76°C	46°C	46°C	72°C	40°C	75°C	49°C	55°C
Температура смешивания	60°C	44°C	45°C	54°C	36°C	57°C	35°C	58°C
Диаметр отверстия сопла [мкм]	200	170	170	200	200	170	170	200
Создаваемый перепад давления при заданной температуре	214 бар при 70°C	238 бар при 54°C	245 бар при 53°C	197 бар при 60°C	146 бар при 39°C	195 бар при 72°C	168 бар при 42°C	249 бар при 59°C

Таблица 1-2. В этой таблице A = 8'-апо-β-каротиналь, B = β-каротин, D = dl-α-токоферол; H = HiCar 100; MCT = среднерастворимые триглицериды; S = аскорбат натрия

Пример	9	10	11	12	13	14	15	16
Каротиноид	A	B	B	B	B	A	A	B
Количество каротиноида [г]	21	26	20	20	23	21	24	14
Жирорастворимый антиоксидант	не использовался	D	D	D	D	D	не использовался	D
Количество жирорастворимого антиоксиданта [г]	—	5	4	4	5	4	—	3
Количество MCT [г]	—	—	—	—	—	—	5	—
Модифицированный пищевой крахмал	H	H	H	H	H	H	H	ClearGum Co03
Количество модифицированного пищевого крахмала [г]	449	437	489	489	568	509	171	343
Сахарид и количество	39 г глюкозного сиропа с DE = 95 и 39 г глюкозного сиропа с DE = 47	38 г глюкозного сиропа с DE = 47	41 г глюкозного сиропа с DE = 47	41 г мальто-декстрина	48 г фруктозы	43 г глюкозного сиропа с DE = 65	125 г глюкозного сиропа с DE = 95 и 125 г глюкозного сиропа с DE = 47	29 г глюкозного сиропа с DE = 47
Водорастворимый Антиоксидант	S	S	S	S	S	S	S	S
Количество водорастворимого антиоксиданта [г]	15	15	16	16	19	17	17	6
Количество воды [г]	1006	1142	1016	1016	1178	1056	1317	880
Температура, до которой охлаждается матрица	50°C	52°C	44°C	49°C	55°C	54°C	56°C	42°C
Температура, до которой нагревается суспензия	54°C	69°C	69°C	65°C	85°C	48°C	85°C	41°C
Температура, при которой выдерживается раствор	54°C	76°C	69°C	73°C	86°C	46°C	85°C	44°C
Температура смешивания	57°C	75°C	53°C	54°C	54°C	44°C	74°C	45°C
Диаметр отверстия сопла [мкм]	200	200	200	170	170	200	200	170
Создаваемый перепад давления при заданной температуре	246 бар при 51°C	246 бар при 59°C	229 бар при 61°C	210 бар при 61°C	244 бар при 62°C	246 бар при 60°C	250 бар при 60°C	214 бар при 53°C

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Прозрачная жидкая композиция для обогащения и подкрашивания напитков, содержащая:
(а) по меньшей мере один каротиноид,

- (b) по меньшей мере один модифицированный пищевой крахмал,
- (c) по меньшей мере один сахарид,
- (d) воду,
- (e) по меньшей мере один водорастворимый антиоксидант и
- (f) по меньшей мере один жирорастворимый антиоксидант,

причём когда прозрачная жидкая композиция разбавлена деионизированной водой до концентрации по меньшей мере одного представленного каротиноида по меньшей мере 10 ppm, начальная мутность составляет ≤ 30 NTU.

2. Прозрачная жидкая композиция по п.1, в которой по меньшей мере один водорастворимый антиоксидант (e) выбран из аскорбиновой кислоты, аскорбата натрия и лимонной кислоты.

3. Прозрачная жидкая композиция по п.1, в которой по меньшей мере один жирорастворимый антиоксидант (f) содержит dl- α -токоферол.

4. Прозрачная жидкая композиция по п.1, в которой каротиноид (a) включён во внутреннюю фазу/матрицу модифицированного пищевого крахмала (b) и сахараида (c).

5. Прозрачная жидкая композиция по пп.1-4, в которой сахарид (c) присутствует в количестве от 0,5 до 30 мас.%, предпочтительно в количестве от 0,5 до 20 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0,5 до 10 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции, в которой каротиноид (a) присутствует в количестве от 0,1 до 10 мас.%, предпочтительно в количестве от 0,5 до 5,0 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0,5 до 3,0 мас.%, даже более предпочтительно в количестве от 1,0 до 3,0 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции, в которой модифицированный пищевой крахмал (b) присутствует в количестве от 20 до 60 мас.%, более предпочтительно в количестве от 30 до 50 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции, в которой вода (d) присутствует в количестве от 35 до 75 мас.%, более предпочтительно в количестве от 45 до 65 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции.

6. Прозрачная жидкая композиция по любому из предшествующих пунктов, в которой каротиноид (a) выбран из группы, состоящей из α -каротина, β -каротина, 8'-апо- β -каротин-8'-ала, сложных эфиров 8'-апо- β -каротиновой кислоты, кантаксантина, атаксантина, сложных (ди)эфиров атаксантина, ликопина, лютеина, зеаксантина или кроцетина и смесей перечисленного, предпочтительно в которой каротиноидом является β -каротин или 8'-апо- β -каротин-8'-ал либо их смеси.

7. Прозрачная жидкая композиция для обогащения и подкрашивания напитков, содержащая в пересчёте на общую массу жидкой композиции:

- (a) от 0,1 до 10 мас.% по меньшей мере одного каротиноида,
- (b) от 20 до 60 мас.% по меньшей мере одного модифицированного пищевого крахмала,
- (c) от 0,5 до 30 мас.% по меньшей мере одного сахараида и
- (d) от 35 до 75 мас.% воды;
- (e) от 0,1 до 4,0 мас.% по меньшей мере одного водорастворимого антиоксиданта;
- (f) не более 1,5 мас.% по меньшей мере одного жирорастворимого антиоксиданта, причём когда

прозрачная жидкая композиция разбавлена деионизированной водой до концентрации по меньшей мере одного представленного каротиноида по меньшей мере 10 ppm, начальная мутность составляет ≤ 30 NTU.

8. Прозрачная жидкая композиция по п.7, содержащая каротиноид (a) в количестве от 0,5 до 5 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 3,0 мас.%, более предпочтительно от 1,0 до 3,0 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции; модифицированный пищевой крахмал (b) в количестве от 30 до 50 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции; сахарид (c) в количестве от 0,5 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 10 мас.%, более предпочтительно от 1,0 до 10 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции; воду (d) в количестве от 45 до 65 мас.%, в пересчёте на общую массу прозрачной жидкой композиции.

9. Прозрачная жидкая композиция по любому из предшествующих пунктов, в которой общее количество водорастворимых антиоксидантов (e) составляет от 0,1 до 4,0 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 2,0 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

10. Прозрачная жидкая композиция по любому из предшествующих пунктов, в которой общее количество жирорастворимых антиоксидантов (f) составляет не более 1,5 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 1,0 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,5 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

11. Прозрачная жидкая композиция по любому из предшествующих пунктов, которая дополнительно содержит (g) среднецепочечные триглицериды.

12. Прозрачная жидкая композиция по п.11, содержащая (g) среднецепочечные триглицериды в количестве не более 5,0 мас.%, предпочтительно в количестве от 0,01 до 1,0 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0,5 до 1,0 мас.%, в пересчёте на общую массу жидкой композиции.

13. Прозрачная жидкая композиция по любому из предшествующих пунктов, в которой модифицированный пищевой крахмал (b) был подвергнут центрифугированию перед использованием.

14. Прозрачная жидкая композиция по п.4, в которой размер частиц внутренней/матричной фазы составляет от 100 до 250 нм, предпочтительно от 110 до 210 нм, более предпочтительно от 130 до 190 нм.

15. Прозрачная жидкая композиция по любому из предшествующих пунктов, в которой сахарады представляют собой моносахариды фруктозу, глюкозу, маннозу, галактозу, сорбозу и их смесь, причем моносахарид представляет собой не только чистое вещество, но и его сироп с декстрозным эквивалентом (DE) ≥ 90 , дисахариды сахарозу, изомальтозу, лактозу, мальтозу, нигерозу и их смесь.

16. Способ изготовления прозрачной жидкой композиции по любому из предшествующих пунктов, включающий следующие стадии:

(i) приготовление раствора каротиноида (a) в органическом растворителе с добавлением жирорастворимого антиоксиданта (f);

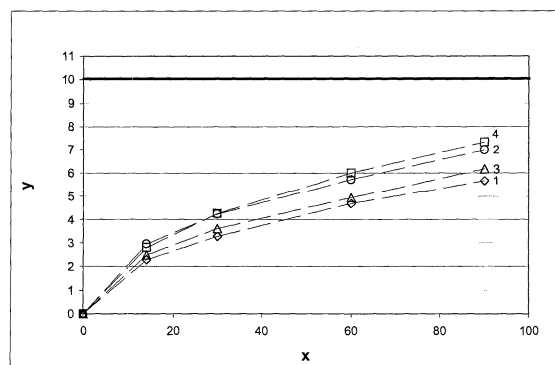
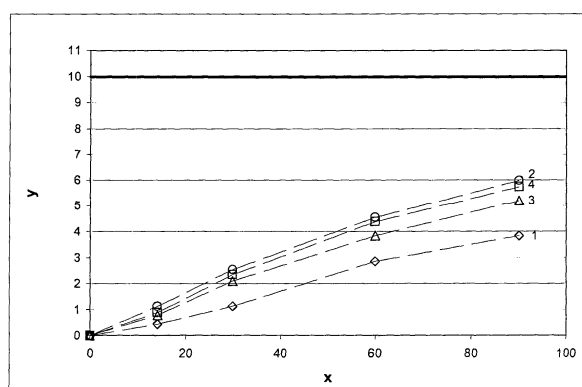
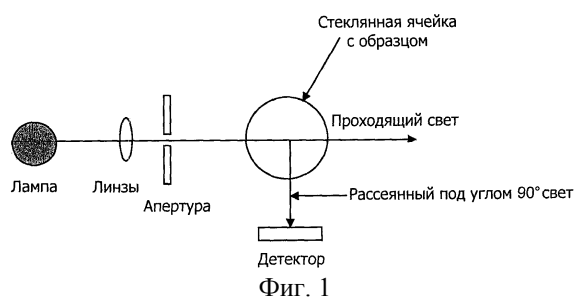
(ii) растворение модифицированного пищевого крахмала (b), сахарада (c) и водорастворимого антиоксиданта (e) в воде с получением матрицы из компонентов (b) и (c);

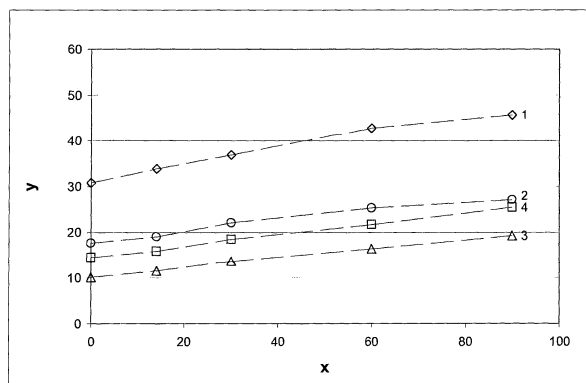
(iii) эмульгирование раствора, приготовленного на стадии (i), в матрицу, полученную на стадии (ii), с получением эмульсии;

(iv) удаление органического растворителя из эмульсии, полученной на стадии (iii).

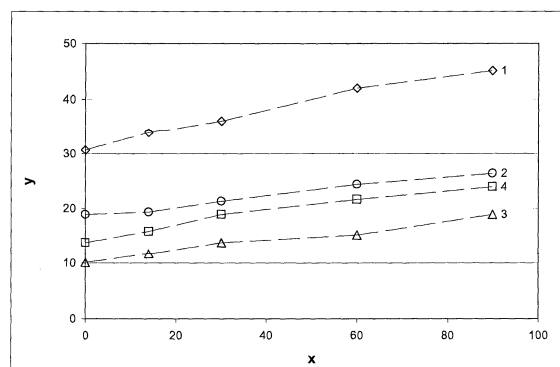
17. Напиток, содержащий по меньшей мере одну жидкую композицию по любому из предшествующих пп.1-15.

18. Напиток по п.17, который является прозрачным и/или имеет стабильный цвет.

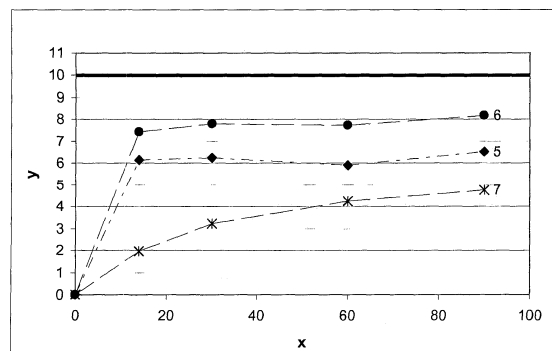




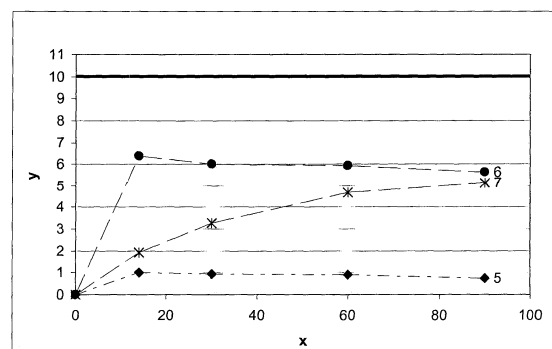
Фиг. 4



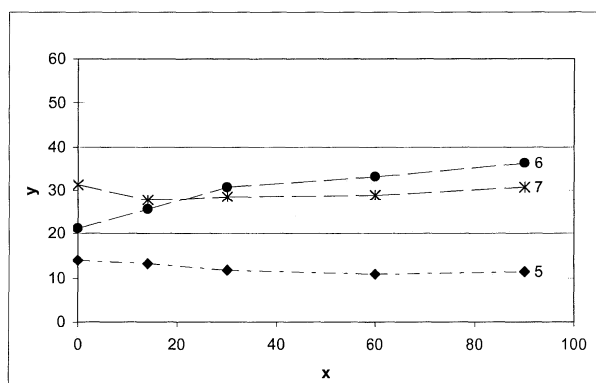
Фиг. 5



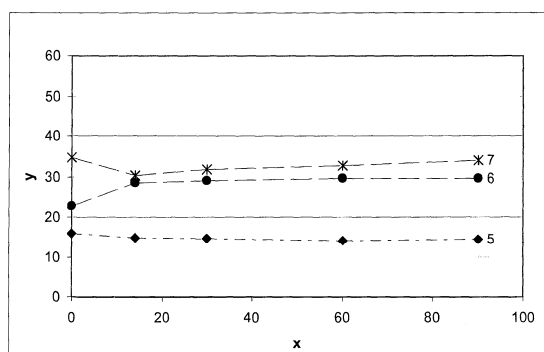
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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