



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 222 959** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **A 23 G 1/02, A 23 L 3/00, A 23 B 9/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ
ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 2001105537/13 , 29.07.1999
(24) Дата начала действия патента: 29.07.1999
(30) Приоритет: 31.07.1998 FR 98/09847
(43) Дата публикации заявки: 10.03.2003
(46) Дата публикации: 10.02.2004
(56) Ссылки: US 5296253 A, 22.03.1994. EP 0111614 A, 27.06.1984. EP 0352939 A, 31.01.1990. EP 0338121 A, 25.10.1989.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 28.02.2001
(86) Заявка РСТ:
FR 99/01878 (29.07.1999)
(87) Публикация РСТ:
WO 00/07456 (17.02.2000)
(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Большая Спасская,
25, стр.3, ООО "Юридическая фирма
Городисский и Партнеры", пат.пов.
Е.В.Томской, рег.№ 0106

(72) Изобретатель: ФЮРМАНН Бенуа (FR),
РАБО Жан-Люк (FR)
(73) Патентообладатель:
КОМПАНИ ЖЕРВЭ ДАНОН (FR)
(74) Патентный поверенный:
Томская Елена Владимировна

(54) СПОСОБ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ВОДЫ, ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ЭТИМ СПОСОБОМ, И ПИЩЕВАЯ КОМПОЗИЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯ ЭТОТ ПРОДУКТ

(57)
Изобретение относится к способам стерилизации пищевых продуктов с низким содержанием воды и загрязненных природными или искусственными загрязнениями. Способ характеризуется тем, что повышает влагоактивность пищевого продукта путем гидратирования до значения выше 0,7, предпочтительно выше 0,8. Гидратированный пищевой продукт подвергают термической стерилизации при

100-150 °C в течение времени 1-10 мин. Затем воду удаляют таким образом, чтобы получить по существу стерильный пищевой продукт с низким содержанием воды. Способ позволяет получить продукт, который имеет степень загрязнения, в частности, спорогенными бактериями по меньшей мере в 1000 раз (на 3 log) ниже исходного загрязнения продукта, предпочтительно менее 1 UFC/г. 3 с. и 22 з.п. ф-лы, 5 табл.



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 222 959** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl. 7 **A 23 G 1/02, A 23 L 3/00, A 23**
B 9/02

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001105537/13 ,
29.07.1999
(24) Effective date for property rights: 29.07.1999
(30) Priority: 31.07.1998 FR 98/09847
(43) Application published: 10.03.2003
(46) Date of publication: 10.02.2004
(85) Commencement of national phase: 28.02.2001
(86) PCT application:
FR 99/01878 (29.07.1999)
(87) PCT publication:
WO 00/07456 (17.02.2000)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja
Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. E.V.Tomskoj, reg.№
0106

(72) Inventor: FJuRMANN Benua (FR),
RABO Zhan-Ljuk (FR)
(73) Proprietor:
KOMPANI ZhERVEh DANON (FR)
(74) Representative:
Tomskaja Elena Vladimirovna

(54) METHOD FOR STERILIZING OF FOOD PRODUCT WITH LOW WATER CONTENT, FOOD
PRODUCT OBTAINED BY METHOD, AND FOOD COMPOSITION CONTAINING THIS PRODUCT

(57) Abstract:

FIELD: food- processing industry, in
particular, sterilizing of food products
having low water content and polluted with
natural or synthetic contaminants.
SUBSTANCE: method involves increasing
moisture activity of food product by
hydrating to value above 0.7, preferably
above 0.8; subjecting hydrated food product
to thermal sterilization at temperature of

100- 150 C for 1-10 min; removing water so
as to obtain substantially sterile food
product with low water content. Food product
obtained has extent of contamination, in
particular with spore-forming bacteria,
lower by at least 1.000 times (3 log) than
basic product, preferably less than 1 UFC.
EFFECT: increased efficiency in cleaning of
food product from contaminants and improved
quality of food product. 25 cl, 5 tbl, 14 ex

Текст описания в факсимильном виде (см. графическую часть)л

Формула изобретения:

1. Способ стерилизации естественно или искусственно загрязненного пищевого продукта, имеющего низкое содержание воды, отличающийся тем, что влагоактивность (Aw) указанного пищевого продукта повышают гидратированием до значения выше, чем около 0,7, предпочтительно выше 0,8, гидратированный пищевой продукт подвергают термической стерилизации при 100-150°C в течение подходящего периода времени, обычно от 1 до 10 мин, и воду удаляют таким образом, чтобы получить по существу стерильный пищевой продукт с низким содержанием воды, причем указанный продукт имеет степень загрязнения, в частности спорогенными бактериями, по меньшей мере, в 1000 раз (на 3 log) ниже исходного загрязнения продукта, предпочтительно менее 1 UFC/г.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что исходный пищевой продукт имеет влагоактивность менее чем около 0,6 предпочтительно около 0,4.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что влагоактивность (Aw) указанного пищевого продукта повышают до значения выше 0,87, предпочтительно до 0,9-0,96.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что осуществляют дегазацию продукта перед его стерилизацией.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что исходный пищевой продукт загрязнен спорогенными бактериями.

6. Способ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что указанный исходный пищевой продукт выбирают из группы, состоящей из сухих плодов, сахара, шоколада и аналогов шоколада.

7. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что шоколад является темным шоколадом, содержащим по меньшей мере 30% какао, в котором по меньшей мере 2,5% сухого и обезжиренного какао, а также содержащим не более 5% порошкообразного молока.

8. Способ по п.6, отличающийся тем, что указанный шоколад является молочным шоколадом или белым шоколадом.

9. Способ по любому из пп.6-8, отличающийся тем, что влагоактивность шоколада или его аналога повышают до значения выше, чем около 0,87 посредством смешивания шоколада или его аналога, содержащего менее чем около 28 вес.% жирового вещества, или посредством смешивания шоколада или его аналога, содержащего более чем около 48 вес.% жирового вещества, с водной фазой для получения однородной пасты.

10. Способ по любому из пп.6-8, отличающийся тем, что влагоактивность (Aw) шоколада или его аналога повышают до значения выше, чем около 0,87, посредством смешивания шоколада или его аналога с эмульсией типа "вода-в-масле", состоящей из воды, жирового вещества и эмульгатора.

11. Способ по любому из пп.1-10, отличающийся тем, что стерилизацию проводят под давлением, осуществляя нагревание, предпочтительно, непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества от исходной температуры

40-95 °C до температуры стерилизации.

12. Способ по любому из пп.1-11, отличающийся тем, что гидратированный и возможно дегазированный продукт подвергают перед операцией стерилизации выдержке в течение 8-80 мин при температуре от 30 до 95°C, причем выдержка продукта может происходить под давлением.

13. Способ по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что операции стерилизации и сушки осуществляют периодически образом в одном и том же резервуаре.

14. Способ по любому из пп.1-13, отличающийся тем, что гидратированный пищевой продукт подвергают стерилизации посредством нагревания до температуры от 100 до 150°C в течение соответствующего периода времени, предпочтительно в течение 1-10 мин.

15. Способ по любому из пп.1-14, отличающийся тем, что воду из стерилизованного гидратированного пищевого продукта удаляют под вакуумом.

16. Пищевой продукт, полученный из пищевого продукта с низким содержанием воды и загрязненного микроорганизмами, отличающийся тем, что он, по существу стерильный, может быть получен способом по любому из пп.1-15, а степень его загрязнения, в частности спорогенными бактериями, по меньшей мере в 1000 раз ниже загрязнения указанного исходного загрязненного продукта и предпочтительно составляет менее 1 UFC/г.

17. Пищевой продукт по п.16, отличающийся тем, что он выбран из группы, состоящей из шоколада и аналогов шоколада.

18. Пищевой продукт по п.17, отличающийся тем, что он состоит из шоколада или его аналога, содержащего более 48% жирового вещества.

19. По существу стерильный пищевой продукт по п.17, отличающийся тем, что он состоит из шоколада или аналога шоколада, содержащего, вес.%:

Сухое и обезжиренное какао 0-35

Какао-масло или жировое вещество 20-90

Сахар или его аналог 10-65

Снятое или цельное порошкообразное молоко 0-30

20. По существу стерильный пищевой продукт по п.17, отличающийся тем, что, когда указанные шоколад или его аналог содержат менее чем около примерно 28% жирового вещества, то после стерилизации может быть дополнительно введено соответствующее количество стерильного жирового вещества.

21. Пищевая композиция, отличающаяся тем, что она образована из водной фазы, предпочтительно молочной основы, и из стерильных пищевых продуктов по любому из пп.16-20, предпочтительно взятых в количестве 1-30% относительно молочной основы.

22. Пищевая композиция по п.21, отличающаяся тем, что твердые пищевые продукты представляют собой кусочки шоколада или его аналога, наибольшее измерение которых составляет более 4 мм.

23. Пищевая композиция по п.21 или 22, отличающаяся тем, что водная фаза имеет нейтральную величину pH или является слабокислой, а также тем, что ее

влагоактивность превышает 0,8,
предпочтительно превышает 0,85.

24. Пищевая композиция по п.23,
отличающаяся тем, что она представляет
собой десертный крем, имеющий

нейтральный уровень pH.

25. Пищевая композиция по п.23,
отличающаяся тем, что она представляет
собой мусс с нейтральным уровнем pH.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2 2 2 2 9 5 9 C 2

RU ? 2 2 2 2 9 5 9 C 2

Настоящее изобретение касается способа стерилизации пищевого продукта с низким содержанием воды и загрязненного природными или искусственными загрязнениями. Изобретение относится также к по существу стерильным пищевым продуктам, полученным этим способом, и к пищевым композициям, содержащим такие пищевые продукты.

Композиции пищевых продуктов могут содержать некоторые компоненты и пищевые вещества с низким содержанием воды, определяемым как влагоактивность (A_w) менее 0,60, полезные с точки зрения питательности, органолептики или из технологических соображений. В качестве примеров можно назвать шоколад, сахара (сахароза или другие), сухие плоды (орешки, миндаль и пр.), сушеные фрукты (банановые чипсы и пр.), печенье или другие зерновые продукты, порошки (молока и его производных, смеси порошкообразных компонентов и пр.), пряности и т.д.

Эти нестерильные компоненты способны повлиять на качество и санитарное состояние готовых изделий. Так, например, добавление шоколада может внести в готовое изделие спороген-

ные бактерии, тогда как добавление сахара или орешков к свежеприготовленному изделию не поддерживает конечную стерильность.

Известны многочисленные способы стерилизации водных пищевых композиций, особенно молочных композиций, позволяющие достичь требуемой стерильности.

Однако, если водные композиции содержат соединения, которые являются загрязненными по своей природе, например шоколад, который заражен бактериями, присутствующими в твердых частицах, то при контакте с водой происходит развитие бактерий, которое приводит к загрязнению водной композиции и к нарушению ее микробиологической стабильности.

В случае с шоколадом этот отрицательный фактор приобретает тем большую значимость, что указанный компонент представляет собой основной компонент многих пищевых композиций.

По этой причине уже предлагались способы, позволяющие осуществить стерилизацию шоколада.

Например, ЕР-В-615 692 описывает способ стерилизации шоколада посредством нагревания до температуры 110-130°C в течение 10-30 минут. Этот способ позволяет осуществить стерилизацию только шоколада с низким содержанием сахара (< 10%). Аналогично, ЕР-А-770 332 описывает способ стерилизации, согласно которому подобным же образом шоколадную массу нагревают примерно при 125°C в течение 5-10 минут.

Патент ЕР-А-111 614 описывает способ улучшения и стандартизации порошка какао низкого качества. По этому способу

к порошку какао добавляют 5-20 вес.% воды, производят стерилизацию при 100-110°C и давлении равном или немного выше атмосферного давления, после чего порошок подвергают сушке в стерильной атмосфере до получения продукта, содержащего от 2 до 5% воды.

Однако вышеописанные способы позволяют осуществить лишь ограниченную стерилизацию, порядка $\log 2$, т.е. количество загрязняющих микроорганизмов, в частности спорогенных бактерий, снижается лишь в 100 раз.

Кроме того, традиционные технологические способы противобактериальной термообработки могут изменить питательные, органолептические или технологические свойства обработанных таким образом пищевых веществ и компонентов. Кроме того, некоторые микроорганизмы (в частности спорогенные бактерии) в благоприятной для них среде (например, при низкой A_w , при высокой жирности) требуют таких режимов термообработки, которые малотехнологичны и трудно совместимы с реальным промышленным производством.

В последние годы были предложены новые способы, предусматривающие использование очень высоких давлений, пульсирующих электрических полей, нагревание омическим сопротивлением, ионизацию, применение ультразвука, ИК- и УФ-лучей.

Эти новые способы также ограничены в смысле обработки сухих компонентов, поскольку требуется определённый компромисс между поддержанием необходимого уровня противобактериальной обработки и поддержанием требуемых органолептических

свойств, и этот компромисс не всегда удовлетворяет потребителя.

В настоящее время поставщики сухих компонентов предлагают сырьевые материалы с минимальным загрязнением порядка 100 UFC на грамм (UFC -единица микробиального загрязнения). При нынешнем уровне технологии удаётся снизить содержание загрязняющих микроорганизмов максимум на 2 log, т.е. примерно до 1 UFC/г. Это несовместимо с применением в водных пищевых композициях, тем более таких композициях, которые имеют повышенную влагоактивность.

По этой причине был бы желательным другой способ стерилизации, который позволил бы более значительно уменьшить количество микроорганизмов в "сухих" компонентах и пищевых веществах, в частности в шоколаде, сохраняя при этом их органолептические свойства.

Итак, вкратце, способ стерилизации должен удовлетворять следующим требованиям:

- поддерживать пищевые органолептические или технологические свойства обрабатываемого компонента,
- удовлетворительно снижать микробиальную флору (дрожжей, плесеней, вегетативных и спорогенных бактерий и пр.) для сохранения готовых изделий в течение всего нормального срока годности,
- обеспечивать пищевую совместимость способа и элементов, используемых при обработке,
- поддерживать стоимость обработки в соответствии со стоимостью готового изделия,

- обеспечивать возможность применения в промышленном масштабе.

Итак, предлагаемое изобретение касается прежде всего способа стерилизации пищевого продукта, имеющего низкое содержание воды и естественные или искусственные загрязнения, характеризующегося тем, что влагоактивность (A_w) указанного пищевого продукта повышают до значения более чем около 0,7, предпочтительно более 0,8, гидратированный пищевой продукт подвергают операции термической стерилизации, а из стерилизованного продукта удаляют воду таким образом, чтобы получить по существу стерильный пищевой продукт, который имеет низкое содержание воды и который имеет степень загрязнения, в особенности спорогенными бактериями, по меньшей мере в 1000 раз (т.е. 3 log) ниже степени загрязнения исходного загрязнённого продукта, а именно менее 1 UFC/г.

Предпочтительно, влагоактивность повышают до значения более 0,87, а именно до 0,9 - 0,96.

Предпочтительно, предлагаемый способ осуществляют периодически образом в одном и том же резервуаре.

В зависимости от влагоактивности (A_w), температуры и длительности термообработки, предлагаемое изобретение позволяет снизить загрязненность микроорганизмами на 3 - 12 log (т.е. по меньшей мере в 10^3 - 10^{12} раз), более точно на 3 - 9 log и предпочтительно, по меньшей мере на 5 log, причем в отношении спорогенных бактерий предпочтительный порядок снижения загрязненности составляет по меньшей мере 6 log. Если учесть, что исходная загрязненность пищевых компонентов со-

ставляет около 100 - 10 000 спорогенных бактерий/грамм, то это означает, что предлагаемый способ позволяет получить "по существу стерильный" продукт, содержащий менее 1 UFC/г, предпочтительно менее 1 UFC/100 г и ещё более предпочтительно менее 1 UFC/кг.

Понятие "влагоактивность" (A_w) является понятием, хорошо известным в пищевой промышленности и характеризует наличие свободной воды в образце. В большинстве случаев значение A_w не пропорционально влагосодержанию продукта.

Так, например, фруктовый йогурт содержит 82% воды и имеет A_w 0,99, тогда как нежирный свежий сыр содержит 87% воды и A_w 0,99.

Методики измерения A_w продукта хорошо известны специалистам-пищевикам. Обычно этот показатель измеряют при 25°C.

Более конкретно, предлагаемое изобретение относится к стерилизации продуктов, A_w которых менее чем около 0,6, а предпочтительно менее чем около 0,4. В качестве примера, среди таких продуктов можно назвать шоколад или подобные продукты, сухие плоды, сахара, печенье или другие злаковые изделия, сушеные фрукты, порошковые пищевые продукты (сухое молоко и его производные, порошковые пищевые смеси) и пряности.

Одно из преимуществ предлагаемого способа заключается в том, что он позволяет в очень значительной степени снизить загрязненность спорами. Дело в том, что традиционные способы пастеризации позволяют удалить из продукта только вегетативные бактерии, но не споры.

Под продуктами-аналогами шоколада имеются в виду любые

жирные кондитерские массы, жирная фаза которых состоит из одного или нескольких жирных веществ растительного или животного происхождения, свойства которых подобны свойствам какао-масла (в целом их называют "пастами для глазирования или засахаривания" или обозначают английским термином "компаунд"). В эту же категорию входят массы, пластичные при 20°С (массы пастообразного типа для изготовления тортов, жировые начинки и пралине).

Можно также заменить сахар (сахарозу) подсластителем, хорошо известным пищевикам, таким как полиол или ацесульфам К. Нежирные твёрдые фракции какао, которые по меньшей мере частично заменены компонентами, обычно применяемыми в производстве кондитерского шоколада, также подпадают под определение "аналоги шоколада".

Предлагаемый способ особенно пригоден для обработки так называемого "чёрного" шоколада. Шоколад этого сорта имеет строго определенный состав и, как правило, содержит по меньшей мере 30% какао (в форме сухого и обезжиренного какао и/или какао-масла), причём из указанного количества по меньшей мере 2,5% представлены в форме сухого и обезжиренного какао, а содержание порошкообразного сухого молока равно или менее 5%.

Предлагаемый способ также пригоден для производства различных сортов молочного шоколада или белого шоколада, которые являются по существу стерильными. Например, известно, что белый шоколад содержит обычно 30 - 35% какао-масла, но не содержит сухого и обезжиренного какао.

Для того, чтобы гидратировать предлагаемый продукт с низким содержанием воды для достижения требуемой A_w , требуемую для этого воду либо полностью добавляют в начале процесса, либо добавляют частично в начале и частично при нагревании до температуры стерилизации продукта, либо воду добавляют только в процессе нагревания. В последнем случае (т.е. в случае добавления воды при нагревании) предпочтительно вводить воду непосредственной инъекцией в продукт водяного пара приемлемой для пищевой промышленности чистоты.

Воду можно добавлять в виде чистой воды или в виде водосодержащих соединений, например, в виде водных молочных продуктов (производных снятого или цельного молока, сгущённого или не сгущенного молока), сливок и других молочных производных, в виде фруктовых соков и пр.

Величину A_w измеряют по нижеописанной методике и полученную величину называют эквивалентной влагоактивностью.

В лабораторный смеситель соответствующего типа загружают обрабатываемый продукт с низким содержанием воды, после чего добавляют воду в количестве, соответствующем суммарной увлажнённости продукта, которая будет несколько позже достигнута при добавлении воды в конце операции стерилизации (т.е. добавленная вода + конденсированный водяной пар). Перемешивают в течение 15 мин. при 50°C, избегая при этом испарения влаги, и оставляют при 20°C в закрытом сосуде с минимальным воздушным пространством. Через 24 часа продукт превращают в мелкий порошок, либо смешивают (в зависимости от его консистенции) и измеряют A_w при 25°C с помощью клас-

сического прибора типа АКВАЛАБ СХ-2 или ДЕКАГОН.

В случае, когда продукты имеют форму кусков (колотые орешки), то соответственно приспособливают начало методики измерения: для лучшего распределения влаги воду добавляют посредством инъекции водяного пара, после чего перемешивают в течение 1 часа при 50°C и заканчивают измерения вышеописанным образом.

В случае продуктов, не являющихся шоколадом или аналогами шоколада увеличение влагоактивности (A_w) достигается простой гидратацией водной фазы.

Что касается сахара, A_w которого менее 0,3, или сухих плодов, у которых A_w менее, чем около 0,6, то прибегают к смешиванию их в соответствующей пропорции с тем, чтобы получить при A_w 25°C более чем около 0,7, более предпочтительно более 0,8 и наиболее предпочтительно более 0,87. Очень жирные сухие плоды, которые адсорбируют мало воды, могут быть предпочтительно погружены в избыток воды, которую затем удаляют стеканием после стерилизации и перед выпариванием.

С другой стороны, известно, что вода несовместима с шоколадом, поскольку вода увеличивает вязкость шоколада по экспоненте до тех пор, пока шоколад не станет твёрдым. Действительно, вязкость шоколада увеличивается до некоторого пика, но после него вязкость уменьшается в зависимости от содержания воды в шоколаде. Это явление наблюдается как при гидратации (увлажнении) шоколада, так и при его обезвоживании. Этот реологический пик также является значительно менее выраженным в шоколаде, нежели в тертом какао.

Неожиданным образом авторы предлагаемого изобретения установили, что изменяя содержание жировой фазы можно избежать слишком большой вязкости при гидратации или обезвоживании продукта. Действительно, интенсивность реологического пика также взаимосвязана с жирностью шоколада или его аналогов. При жирности от нормальной до повышенной, вязкость смеси вода + шоколад уменьшается с увеличением жирности. При низких величинах жирности смесь воды и шоколада по своей текстуре больше не является жидкой пастой, а является порошком.

Итак, при том же количестве добавленной воды, например 10%, смесь шоколада с водой может иметь различную текстуру в зависимости от жирности сухого шоколада. Действительно, при жирности от 28 до 48% эта смесь представляет собой очень вязкую, почти твёрдую пасту, при жирности менее 28% масса имеет консистенцию легко смешиваемого порошка, а при жирности более 48% смесь остаётся очень текучей.

По указанной причине, согласно первому предпочтительному варианту, шоколад, подвергаемый гидратации, имеет жирность по меньшей мере 48%, предпочтительно от 48 до 90%, и наиболее предпочтительно от 48 до 70%.

Согласно второму варианту было установлено, что шоколад или аналог шоколада, имеющие жирность менее 28%, также позволяют решить поставленную задачу. Согласно этому варианту шоколад или аналог шоколада предпочтительно имеют жирность порядка 20 - 28%.

Кроме того, в последнем случае обычно предпочтительно

добавлять стерилизованную жировую фазу в конце процесса в таком количестве, чтобы получить шоколад классического состава.

Согласно ещё одному предпочтительному варианту, способ стерилизации пищевого продукта с низким содержанием воды характеризуется тем, что влагоактивность шоколада или его аналога повышают до более чем около 0,87, посредством смешивания шоколада или его аналога, имеющих жирность менее чем около 28% по весу, или посредством смешивания шоколада или его аналога, имеющих жирность более чем около 48% по весу, с водной фазой до получения гомогенной пасты.

Осуществить гидратацию также можно посредством смешивания массы шоколада или его аналога с жирной эмульсией типа вода-в-масле, состоящей из жирового вещества, эмульгатора и воды, как описано в EP-A-832 567.

По завершении операции гидратации полученный продукт предпочтительно подвергают дегазации (обезгаживанию), а затем стерилизации при температуре обычно в интервале 100 - 150°C в течение подходящего периода времени, обычно 1 -10 мин.

Согласно одному из вариантов, гидратацию осуществляют одноразовым добавлением всего количества воды, необходимой для достижения требуемой влагоактивности.

Нагревание для стерилизации предпочтительно осуществляют непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества. Именно суммарное количество воды, добавленной в начале процесса, и воды от конденсации пара при нагревании увеличи-

вает влагоактивность. Количество пара, инжeksiруемого в продукт, предпочтительно измеряют с помощью масс-расходомера.

Согласно одному из вариантов выполнения изобретения, гидратированный и дегазированный продукт предпочтительно нагревают стерилизацией сначала при 80°C в течение 10 минут, а затем при 30 - 37°C в течение 20 - 60 минут для того, чтобы активность была однородной по всей массе продукта. Эта операция увеличит эффективность стерилизации, особенно, если она осуществляется без инъекции пара, а также в случае продукта в виде кусков.

Любой специалист-пищевик сможет подобрать требуемую влагоактивность, температуру и длительность обработки с учетом имеющихся компонентов, характера загрязнения и природы материала. Один и тот же уровень стерилизации можно обеспечить при различных комбинациях указанных параметров. Например, если увеличивают влагоактивность продукта, подлежащего стерилизации, то можно уменьшить парный параметр "длительность + температура". Для более устойчивых продуктов обработку можно проводить при величине влагоактивности близкой к 0,65. Вообще говоря, влагоактивность от 0,7 до 0,8 предполагает, что обработка должна проводиться при 125 - 130°C от 4 минут до 1,8 часа (предпочтительно 5-30 минут) или при температуре 145 - 150°C от около 30 секунд до 5 минут, а именно, от 30 до 60 секунд, лучше от 1 минуты до 5 минут.

Период стерилизации обычно длится от 15 секунд до 4 минут при температуре около 125 - 135°C и влагоактивности выше

0,9. Продолжительность обработки выше для жирных компонентов (шоколад, орехи и пр.), чем для нежирных продуктов (сахара и пр.), поскольку присутствие жировой фазы делает микроорганизмы более термоустойчивыми.

Некоторые компоненты, такие как сахара, способны выдерживать длительную обработку при низкой температуре, тогда как другие компоненты, такие, как шоколад, предпочтительно обрабатывать при температурах выше 120°C в течение более короткого времени.

Шоколад предпочтительно стерилизуют партиями с влагоактивностью 0,82 - 0,95, подвергая шоколад нагреванию непосредственной инъекцией пара пищевого качества от 50°C до 125 - 135°C, поддерживая шоколад в течение 2 - 8 мин. при этой температуре. Предпочтительно, инъекции пара предшествует операция интенсивной дегазации продукта (приблизительно при отрицательном давлении 95 КПа).

Затем воду удаляют, предпочтительно выпариванием в вакууме при соответствующей температуре, обычно порядка 80°C.

В ходе дегидратации вязкость гидратированной шоколадной пасты или пасты продукта-аналога изменяется в зависимости от содержания жира. Так, при содержании жира более 48% величина вязкости при 40°C (измеренная по методу Кассона на вискозиметре Нааке VT 500) не должна превышать примерно 15 Па·с независимо от количества добавленной воды. В случае шоколада или его аналога, имеющего жирность менее 28%, получают порошок, а не вязкую пасту.

Настоящий способ применим для шоколада или его аналога с жирностью 28 - 48%. Соответственно, при такой жирности, вязкость, измеренная при реологическом пике, превышает 20 Па·с, и часто становится бесконечной (твердый продукт).

В этом случае требуется смеситель большей мощности и с большим усилием сдвига, чтобы избежать застывания массы при дегидратации, особенно, если добавляют много воды.

В процессе выпаривания воды наблюдается кристаллизация сахаров, которые могут образовать агломераты с частицами какао и молока. Предпочтительно, размер этих частиц, особенно кристаллов сахара, не превышает 30 мкм.

Следует отметить, что данный способ особенно пригоден в случае обработки шоколада или его аналога по первому и второму вариантам, которые имеют жирность за пределами обычного содержания жира.

Разумеется, показатели жирности можно изменять для получения классических сортов шоколада и его аналогов.

Продукты, полученные по предлагаемому способу, в органолептическом отношении по существу соответствуют стандартным продуктам и, в частности, не имеют жженого или горелого привкуса, появляющегося при стерилизации классическим способом.

В зависимости от выбранных параметров (т.е. влагоактивности, температуры и длительности обработки) полученные стерилизованные продукты характеризуются уменьшением количества микроорганизмов на 3 - 12 log, часто на 3-9 log, и предпочтительно по меньшей мере на 5 log в отношении споро-

генных бактерий.

Иными словами, эти продукты характеризуются загрязнением менее 1 UFC/грамм, предпочтительно менее 1 UFC/100 г и наиболее предпочтительно менее 1 UFC/кг.

Предлагаемое изобретение касается также пищевого продукта, полученного из пищевого продукта, имеющего низкое содержание воды и загрязнённого микроорганизмами. Предлагаемый продукт характеризуется тем, что он по существу стерилен, может быть получен вышеописанным способом, а также тем, что он имеет степень загрязнения, в частности спорогенными бактериями, по меньшей мере в 1000 раз ниже степени загрязнения исходного природно или искусственно загрязнённого пищевого продукта, причём эта степень загрязнения менее 1 UFC/грамм, предпочтительно менее 1 UFC/100 г и наиболее предпочтительно менее 1 UFC/кг.

В качестве одного из вариантов, этот пищевой продукт является шоколадом или его аналогом.

Изобретение также пригодно и в том случае, если шоколад или его аналоги представлены в форме кусочков ("вкраплений") величиной более 4 мм, чтобы потребители пищевых композиций, содержащих такие кусочки, могли ощутить и оценить вкус шоколада.

Согласно одному из вариантов, кусочки шоколада или его аналога образуют прерывистый (несплошной, дискретный) слой шириной более 2 см и толщиной менее 5 мм.

Следует отметить также, что шоколад или его аналоги, полученные по изобретению, имеют достаточное содержание са-

хара, чтобы "отбить" горький вкус, присущий какао.

Типичная композиция шоколада или его аналога по изобретению содержит:

- | | |
|---|----------|
| - сухое и обезжиренное какао | 0 - 35% |
| - какао-масло или жировое вещество | 20 - 90% |
| - сахар или его аналог | 10 - 65% |
| - порошок обезжиренного или цельного молока | 0 - 30% |

Как и всякий шоколад или его аналог, указанная композиция может также содержать ароматизирующие добавки и один или несколько эмульгаторов, таких как лецитин или PGPR (или полирицинолеат полиглицерина). Типичная композиция классического черного шоколада содержит в вес.%%:

- | | |
|------------------------------|----------|
| - сухое и обезжиренное какао | 15 - 35% |
| - какао-масло | 28 - 43% |
| - сахар или его аналог | 23 - 60% |
| - порошкообразное молоко | менее 5% |

Типичная композиция шоколада для глазирования содержит:

- | | |
|------------------------------|-----------|
| - сухое и обезжиренное какао | 2,5 - 30% |
| - какао-масло | 31 - 43% |
| - сахар или его аналог | 27 - 65% |
| - порошкообразное молоко | менее 5% |

Типичная композиция молочного шоколада содержит в вес.%%:

- | | |
|------------------------------|----------|
| - сухое и обезжиренное какао | 2,5 - 7% |
| - какао-масло | 28 - 36% |
| - сахар или его аналог | 40 - 50% |

- порошкообразное молоко 14 - 21%

Типичная композиция белого шоколада содержит в вес.%%:

- какао-масло 21 - 30%

- сахар или его аналог 40 - 60%

- порошкообразное молоко 14 - 30%

Предлагаемое изобретение относится также к пищевой композиции, состоящей из сплошной водной фазы, в частности молочной, и стерильных пищевых продуктов вышеописанного типа, в частности шоколада или его аналогов, в смеси или в виде кусочков.

Под выражением "кусочки шоколада или аналога шоколада" следует понимать твердые частицы, размер которых достаточен для того, чтобы придать им характерный вкус шоколада. Эти частицы отличаются по своему размеру от частиц наполнителя, которые использованы в основе шоколада, которые претерпели в результате стерилизации такие изменения, что их вкус радикально изменился, и которые использованы с единственной целью придать композиции характерный вид шоколада. Дело в том, что частицы наполнителей не могут иметь размер "кусочков", т.к. в этом случае их специфический вкус стал бы ощутим для потребителя.

Более конкретно, предлагаемое изобретение относится к пищевым композициям, имеющим нейтральный уровень pH или к слабокислым композициям типа десертов, в которых возможно бактериальное загрязнение, а именно, возможно развитие спорогенных бактерий. Значительное преимущество композиций по изобретению как раз и состоит в том, что они сохраняют мик-

робиологическую стабильность в области pH, благоприятной для развития микроорганизмов. Напротив, в кислых продуктах развитие спорогенных бактерий очень затруднено.

Кроме того, эти пищевые композиции имеют влагоактивность более 0,80, предпочтительно более 0,85 или ещё более предпочтительно более 0,90, ограниченную пределами, в которых бактерии не могут развиваться.

Более конкретно, предлагаемые композиции имеют в своей основе свежие молочные продукты, возможно взбитые в виде эмульсий типа "масло-в-воде", и содержащие, дополнительно, одно или несколько жировых веществ молочного или животного происхождения, один или несколько сахаров и один или несколько эмульгаторов.

Можно также использовать жировые вещества растительного происхождения, предварительно подвергнутые или не подвергнутые гидрированию. Композиции могут также содержать порошкообразное молоко.

Ниже приведен примерный состав десертного крема по изобретению:

- свежее молоко	70 - 85%
- порошкообразное молоко	0 - 5%
- безводный молочный жир (MGLA)	0 - 2%
- сахар	4 - 12%
- текстурирующие агенты	менее 2,5%
- карамель	менее 10%

а также 1 - 30% стерилизованных твёрдых частиц, как описано выше относительно веса молочной основы.

Содержание сухого вещества предпочтительно составляет 20 - 34% при влагоактивности около 0,98. Уровень pH составляет 6 - 7.

Стерилизованные продукты по изобретению, в частности шоколад или его аналоги, также пригодны для получения муссов с нейтральным pH.

Пищевая композиция может также быть покрыта известными способами.

Нижеследующие примеры иллюстрируют изобретение:

ПРИМЕРЫ 1 - 6: Изготовление по существу стерильного шоколада

В термостатируемый смеситель добавляют следующие компоненты: воду, тертое какао, сахар, дезодорированное какао-масло и, в случае необходимости, порошкообразное молоко жирностью 26%, порошкообразное молоко с нулевой жирностью и сливки 40%-ной жирности.

Данные по шести композициям сведены в таблицу (Примеры №№ 1 - 6).

Примеры	1	2	3	4	5	6
Вода	34,0	29,6	34,0	28,6	30,3	26,5
Тертое какао	17,0	12,4	9,7	9,7	7,0	7,0
Сахар	40,0	29,7	33,5	33,4	24,4	24,4
Какао-масло дезодорированное	9,0	28,3	8,8	8,8	28,4	28,4
Молоко порошкообразное, жирность 26%			14,0		9,9	
Молоко порошкообразное, жирность 0%				10,4		7,3
Сливки, жирность 40%				9,1		6,4
ИТОГО:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
MG%/MS*	27,6	49,8	27,0	27,0	50,1	50,1
Содержание воды %	34,0	29,6	34,4	34,4	30,6	30,6
Исходная влагоактивность	0,90	0,90	0,88	0,88	0,90	0,90

*) MG - жировое вещество,
MS - сухое вещество

Исходные шоколадные композиции содержат менее 1% воды и имеют влагоактивность менее 0,6. Компоненты композиции были загрязнены спорогенными бактериями вида *Bacillus* в количестве примерно от 10 до 10 000 UFC/г, обычно 500 UFC/г, по весу тертого какао и молока.

Компоненты расплавляют и смешивают при температуре 40 - 50°C, но не более, чтобы избежать при дегазации вспенивания. При этом сахар полностью растворяется.

Смеси подвергают обработке глубоким вакуумом менее -90 КПа (отрицательное добавление) с целью их дегазации. Вакуумная обработка облегчает стерилизацию в толще компонентов, предупреждает окисление жировых веществ при нагревании и предотвращает образование пены при выходе пара.

Продукт подвергают быстрому предварительному нагреванию до 100°C в двойной оболочке и производят инъекцию водяного пара пищевого качества непосредственно в продукт до тех пор, пока его температура не достигнет 127°C, после чего прекращают инъекцию и выдерживают продукт при этой температуре в течение 1 - 4 минут. Такая методика позволяет осуществлять стерилизацию под давлением, избегая испарения воды.

В процессе инъекции пара влагоактивность становится более 0,90, тогда как "эквивалентная влагоактивность" достигает значения около 0,95.

Продукт подвергают затем быстрому охлаждению до 85°C в двойной оболочке или под вакуумом, чтобы избежать улетучивания ароматов. При этом наблюдается снижение загрязнения продукта на 6 log (основание 10), т.е. в 1 000 000 раз.

Затем из продукта выпаривают воду посредством нагревания в двойной оболочке под вакуумом порядка -90 КПа до тех пор, пока содержание воды не станет менее 1% или влагоактивность станет менее 0,30, после чего продукт охлаждают до 45°C.

В композиции согласно Примерам №№ 1, 3 и 4 (жирность 27%) добавляют стерилизованное масло, чтобы получить требуемый уровень жирности.

В зависимости от требуемой величины кристаллов сахара, стерильную композицию на стадиях выпаривания и охлаждения подвергают воздействию очень значительного усилия сдвига, например в коллоидной мельнице, чтобы размер кристаллов составлял 30 - 60 мкм. Этот вариант осуществления способа является предпочтительным.

Согласно другому варианту, используют смеситель с меньшим усилием сдвига, а более крупные частицы (а именно с размерами более 30 мкм) подвергают стерильному размолу, например, в шаровой мельнице.

Полученные таким образом сорта шоколада имеют органолептические свойства, подобные таковым у классического шоколада, но не имеют жженого привкуса, а степень их загрязнения микробами менее 1 UFC/кг шоколада, что означает снижение загрязнения на 6 log независимо от того, является ли загрязнение естественным или искусственным, после посева бактерий вида *Bacillus subtilis*.

Все вышеописанные операции могут осуществляться периодически в смесителе или в виде непрерывного процесса (например, проводят стерилизацию в теплообменнике с ребристой по-

верхностью, с последующей сушкой тонкого слоя продукта под вакуумом), или в виде комбинации этих двух операций (т.е. непрерывная стерилизация в ребристом теплообменнике с выпариванием этой партии под вакуумом).

ПРИМЕР 7: снижение микробиального загрязнения сахара

Сахар содержит менее 1% воды, а его влагоактивность менее 0,3. Как правило, сахар заражён спорогенными бактериями рода *Bacillus* в степени около 5 - 50 UFC/г, обычно 15 UFC/г. Сахар смешивают при 50°C с водой до достижения влагоактивности более 0,90 при 25°C, после чего смесь подвергают дегазации.

Смесь подвергают термообработке под давлением при 127°C в течение 1-4 минут, после чего ее подвергают выпариванию под вакуумом около -90 КПа (отрицательное давление) до достижения влагоактивности менее 0,3 и кристаллизуют сахар, причем часть сахара может остаться аморфной.

Кондиция - "сверхчистый".

Нагревание в двойной оболочке малоэффективно для порошкообразных материалов, поэтому в предпочтительном варианте используют резервуар с микроволновым генератором для обеспечения энергии для выпаривания, при поддержании вакуума.

Сахар, полученный таким образом, вновь обретает свои первоначальные характеристики, а именно: его влагоактивность составляет менее 0,3, размер частиц может модифицироваться с учетом стандартных размеров, а степень микробного заражения составляет 1 UFC/1000 граммов сахара.

Все вышеописанные операции могут осуществляться периодически в смесителе или непрерывном (например, непрерывная

стерилизация в пластинчатом теплообменнике, а затем сушка распылением в потоке сухого фильтрованного стерильного воздуха), после чего возможна окончательная обработка в сушилке с псевдоожиженным слоем.

ПРИМЕР 8: снижение микробиального загрязнения сухих плодов
(лесные орешки, миндаль и пр.)

Сухие плоды (предварительно обжаренные или нет) содержат менее 7% воды и влагоактивность менее 0,6. Обычно они заражены спорогенными бактериями рода *Bacillus* в количестве около 5 - 50 UFC/г.

При 50°C сухие плоды (цельные, дроблёные или переведённые в пастообразное состояние) смешивают с водой до достижения влагоактивности более 0,90 при 25°C, после чего проводят дегазацию. Согласно одному из вариантов, кусочки плодов плавают в избытке воды. Их подвергают термообработке при 127°C в течение 1-4 минут под давлением, предпочтительно, непосредственной инъекцией пара пищевого качества.

Сливают свободную воду (если кусочки плодов погружены в воду), после чего выпаривают оставшуюся воду под вакуумом порядка -90 КПа до высушивания плодов до влагоактивности менее 0,3.

Кондиция - "сверхчистый".

Сухие плоды приобретают свои исходные характеристики, в частности их способность "хрустеть" (эту способность можно даже усилить, если подвергать сушке не только в начале). В результате этой операции получают влагоактивность 0,6, причем гранулометрию (размер частиц) продукта можно привести в

соответствие со стандартом. Микробное загрязнение продукта менее 1 UFC/кг.

Все вышеуказанные операции могут быть осуществлены порционно в смесителе.

ПРИМЕР 9: снижение микробиального загрязнения молочного шоколада

Шоколад имеет следующую композицию:

	Шоколад 9
Тертое какао	9,0
Сахар	35,1
Какао-масло	40,6
Порошкообразное молоко нулевой жирности	10,4
Безводное жировое молочное вещество (MGLA)	3,7
Лецитин	0,6
Полирицинолеат полиглицерина (PGPR)	0,5
Ароматизаторы	0,1
Всего	100,0
MG%/MS*	50

*) MG – содержание жира

MS – сухое вещество

Исходный шоколад имеет содержание воды менее 0,5% и $A_w = 0,3$.

Шоколад искусственно загрязняют спорами штамма *Bacillus subtilis*, выделенного из какао. Лиофилизированные споры равномерно диспергируют в расплавленном шоколаде при 50°C.

Способ осуществляют в смесителе, конструкция которого позволяет поддерживать стерильность в условиях давления или вакуума. Этот смеситель имеет двойную оболочку, смесительный узел с соскабливанием продукта со стенок, и коллоидную мельницу.

Шоколад тщательно перемешивают при 50°C с 15% воды, а затем дегазируют под вакуумом при -95 КПа.

Используя двойную оболочку, быстро нагревают массу до 95°C и выдерживают ее при этой температуре в течение 8 минут. Далее ее нагревают под давлением до 126°C непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества, после чего прекращают инъекцию и выдерживают продукт 3 минуты при этой температуре для стерилизации. После стерилизации эквивалентная влагоактивность составляет 0,82.

Воду выпаривают под вакуумом -95 КПа, подавая для этого энергию через двойную оболочку. Выпаривание ведут до тех пор, пока влагоактивность и содержание воды не вернуться к исходному уровню, после чего продукт до охлаждают 50°C. В процессе выпаривания и/или охлаждения с помощью коллоидной мельницы подвергают размолу образующиеся агломераты. В результате получают продукт с конечным размером частиц 60 - 100 мкм. Размер частиц определяют микрометром по методике, хорошо известной в шоколадном производстве.

При необходимости, шоколад можно подвергнуть ещё более тонкому размолу до размера частиц 15 - 45 мкм (этот размер является классическим для шоколада), предпочтительно до около 20 мкм в асептической шаровой мельнице.

Стерилизация позволяет снизить заражение бактериями вида *Bacillus subtilis*, использованными для заражения исходного шоколада, на 4,2 log.

В результате обработки вновь получают молочный шоколад, характеристики которого идентичны характеристикам исходного шоколада, но который является по существу стерильным.

ПРИМЕР 10: снижение микробиального загрязнения молочного
шоколада

Шоколад имеет следующую композицию:

	Шоколад 10
Тертое какао	9,00
Сахар	35,10
Какао-масло	41,15
Порошкообразное молоко нулевой жирности (в %)	10,40
Безводное жировое молочное вещество (MGLA)	3,70
Лецитин	0,30
Полирицинолеат полиглицерина (PGPR)	0,25
Ароматизаторы	0,10
Всего	100,0
MG%/MS	50

Исходный шоколад имеет содержание воды менее 0,5% и влагоактивность 0,3. По своей природе этот шоколад загрязнен бактериями в количестве 1100 UFC/г, том числе 86 спорами мезофильных аэробных бактерий (30°C) на грамм.

Проводят две серии опытов: на естественно загрязненном шоколаде и на шоколаде, искусственно зараженном бактериями *Bacillus subtilis* (как в Примере № 9). Исходное оборудование такое же, как в Примере № 9. Тщательно смешивают шоколад при 50°C с 30% воды и производят дегазацию под вакуумом (-95 КПа).

Осуществляют быстрый нагрев массы непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества до 95°C, после чего массу выдерживают в течение 8 минут. Затем массу нагревают под давлением непосредственной инъекцией водяного пара пище-

вого качества до 130°C, после чего прекращают впрыск пара и выдерживают продукт при этой температуре в течение 5,5 минут для стерилизации. На данной стадии эквивалентная влагоактивность шоколада составляет 0,95.

Далее выпаривают воду под вакуумом (-95 КПа), подавая потребную для этого энергию через двойную оболочку смесителя до тех пор, пока влагоактивность и содержание воды не вернуться к исходному уровню, после чего продукт охлаждают до 50°C. При этом образующиеся агломераты частиц и кристаллы сахара подвергают размолу аналогично Примеру № 9.

В результате обработки степень загрязнения естественно загрязненного шоколада составляет менее 1 UFC/кг, т.е. снижается более чем на 6 log, а в отношении спорогенных бактерий более чем на 4,9 log.

Что касается шоколада, искусственно загрязненного бактериями вида *Bacillus subtilis*, то его загрязнение снижается на 6,1 log.

Итак, в результате вышеописанной обработки вновь получают молочный шоколад с характеристиками, идентичными характеристикам исходного шоколада, но при этом по существу стерильный. Судя по кинетике возрастания температуры и испарения, вкус шоколада может быть слегка сдвинут в сторону карамели, но зато при этом нет жженого привкуса.

ПРИМЕРЫ 11-13: снижение уровня микробного загрязнения
темного шоколада

Шоколад имел следующий исходный состав:

	Шоколад 11	Шоколад 12	Шоколад 13
Тертое какао	20,00	20,00	20,00
Сахар	22,00	22,00	22,00
Какао-масло	57,90	57,45	57,40
Лецитин	0	0,25	0,50
Полирицинолеат полиглицерина (PGPR)	0	0,20	0
Ароматизаторы	0,10	0,10	0,10
Всего	100,0	100,0	100,0
MG%/MS	69	69	69

Содержание воды в этих сортах шоколада менее 0,5%, и влагоактивность менее 0,40.

Естественное загрязнение этих сортов шоколада составляло 600 UFC/г, включая 61 спору мезофильных аэробных бактерий (30°C)/г. Опыты проводили с использованием оборудования, описанного в Примере № 9.

- Тщательно смешивают шоколад 11 и 12 при 50°C с 3% воды. Производят дегазацию под вакуумом (-95 КПа), после чего массу шоколада подвергают быстрому нагреву непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества до 126°C. Далее инъекцию пара прекращают и продукт выдерживают в течение 5,5 минут при этой температуре для стерилизации. На этой стадии эквивалентная влагоактивность шоколада составляет 0,82. Операции выпаривания воды и размола аналогичны описанным в Примере № 9. В результате оказалось, что загрязнение шоколада, искусственно заражённого бактериями *Bacillus subtilis* снижалось более чем на 5,3 log, а загрязнение естественно загрязнённого шоколада со-

ставляло менее 1 UFC/кг, т.е. снижалось на 5,8 log, причём в отношении спорогенных бактерий это снижение составило более 4,8 log.

- Расплавляют шоколад 13 при 50°C, не добавляя воды. Затем производят дегазацию расплава под вакуумом (-95 КПа). Производят быстрый нагрев массы непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества до 126°C, после чего прекращают подачу пара и выдерживают продукт при этой температуре в течение 5,5 минут для стерилизации. На данной стадии эквивалентная вла-гоактивность шоколада составляет 0,81. Выпаривание и размол проводят аналогично Примеру № 9. Степень за-грязнения искусственно загрязнённого шоколада (*Bacil-lus subtilis*) удалось снизить более чем на 4,7 log.
- Тщательно смешивают шоколад 12 при 50°C с 2,5% воды, после чего смесь дегазируют под вакуумом (-95 КПа). С помощью двойной оболочки смесителя производят быстрый нагрев продукта до 125°C, после чего выдерживают про-дукт при этой температуре в течение 30 минут для сте-рилизации. При этом эквивалентная вла-гоактивность шо-колада составляет 0,70. Выпаривание и размол осущест-вляют аналогично Примеру № 9. Степень загрязнения шо-колада, искусственно заражённого бактериями *Bacillus subtilis*, удалось снизить более чем на 6,3 log.
- Тщательно смешивают шоколад 11 при 50°C с 8% воды, после чего смесь дегазируют под вакуумом (-95 КПа). С помощью двойной оболочки смесителя осуществляют бы-

стрый нагрев до 126°C и выдерживают продукт в течение 5,5 минут при этой температуре для стерилизации. При этом эквивалентная влагоактивность шоколада составляет 0,83. Выпаривание и размол осуществляют аналогично Примеру № 9. Степень загрязнения шоколада, искусственно заражённого бактериями *Bacillus subtilis*, удалось снизить на 3,6 log.

- Тщательно смешивают шоколад 11 при 50°C с 3% воды, после чего производят дегазацию смеси под вакуумом (-95 КПа) и нагревают её в течение 10 минут до 80°C, а затем в течение 20 - 60 минут до 37°C для лучшего распределения воды в частицах шоколада. С помощью двойной оболочки смесителя осуществляют быстрый нагрев до 145°C, после чего продукт выдерживают при этой температуре в течение 3 минут для стерилизации. При этом эквивалентная влагоактивность шоколада составляет 0,73. Выпаривание и размол осуществляют аналогично Примеру № 9. Степень загрязнения шоколада, искусственно заражённого бактериями *Bacillus subtilis* удалось снизить на 3,5 log.

В результате всех испытаний согласно Примеру № 11 вновь получают темный шоколад, характеристики которого идентичны характеристикам исходного шоколада, но по существу стерильный. Судя по кинетике возрастания температуры и выпаривания, вкус этого шоколада может быть слегка сдвинут в сторону карамели.

ПРИМЕР 14: снижение микробиального загрязнения аналога
темного шоколада

Обрабатывают глазировочную пасту (PAG 14), имеющую следующий состав:

	PAG 14
Порошок какао жирностью 11%	10,00
Сахар	22,00
Гидрированное какао-масло (темп. плавления 32°C)	67,35
Лецитин	0,3
Полирицинолеат полиглицерина (PGPR)	0,25
Ароматизаторы	0,10
Всего	100,0
MG%/MS	69

Исходный продукт-аналог имеет содержание воды менее 0,5% и влагоактивность 0,40. Для проведения испытаний используют такое же оборудование, как и в Примере № 9.

Тщательно смешивают глазировочную пасту PAG 14 с 3% воды при 50°C, после чего смесь подвергают дегазации под вакуумом (-95 КПа). Производят быстрый нагрев смеси непосредственной инъекцией водяного пара пищевого качества до 130°C, после чего прекращают инъекцию пара и выдерживают продукт в течение 5 минут при этой температуре для стерилизации. При этом эквивалентная влагоактивность шоколада составляет 0,82. Операции выпаривания и размола осуществляют аналогично Примеру № 9. Искусственное загрязнение бактериями *Bacillus subtilis* удалось снизить более чем на 6 log.