

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045886**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента **2024.01.12**
(21) Номер заявки **202191183**
(22) Дата подачи заявки **2019.10.24**
(51) Int. Cl. *A23L 2/395* (2006.01)
A23L 33/15 (2016.01)
A23P 10/22 (2016.01)
A23P 10/40 (2016.01)
A23P 30/20 (2016.01)

(54) **СЪЕДОБНЫЙ ЭКСТРУДАТ, СОДЕРЖАЩИЙ ВИТАМИН В9**

(31) **18203304.3**
(32) **2018.10.30**
(33) **EP**
(43) **2021.07.23**
(86) **PCT/EP2019/079050**
(87) **WO 2020/089032 2020.05.07**
(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДСМ АЙПИ АССЕТС Б.В. (NL)
(72) Изобретатель:
**Коннолли Алан, Ригер Хенри,
Спрайтер Симон (CH)**
(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)
(56) WO-A1-2005053433
WO-A1-2014083065
GB-A-2281841
WO-A1-2015171906
WO-A2-0205667

(57) Изобретение относится к экструдатам, содержащим фолиевую кислоту. Для увеличения стабильности при хранении добавляется буферный агент в твердом состоянии. Такие экструдаты обладают длительным сроком хранения, даже если они содержат помимо фолиевой кислоты витамин В1 и/или витамин В2.

045886
B1

045886
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к диспергируемым в воде съедобным частицам, содержащим витамины. Такие частицы можно использовать для изготовления пищевых продуктов и напитков.

Уровень техники

Фолиевая кислота - давно известное соединение, называемое также витамином В9.

Фолиевая кислота имеется в продаже. В Европейском патенте 1026166 В1 описывается получение фолиевой кислоты.

Фолиевая кислота растворима в воде. В примере 1 Европейского патента 0954986 В1 описывается напиток, содержащий фолиевую кислоту.

Напитки, обогащенные тем или иным веществом, изготавливают путем диспергирования растворимых порошков в воде, фруктовом соке и т.п. До использования такие растворимые порошки хранятся в пакетиках. Чтобы обладать торговой ценностью, закрытый пакетик со своим содержимым должен иметь продолжительный срок хранения.

Известны различные методы производства растворимых порошков. Из них предпочтителен метод экструзии. К сожалению, витаминные экструдаты, содержащие фолиевую кислоту, имеют короткий или даже очень короткий срок хранения. Если в экструдате с фолиевой кислотой присутствует рибофлавин и/или тиамин, то его срок хранения еще короче.

Увеличить срок хранения возможно путем подбора иного метода изготовления порошка, например, применяя метод распылительной сушки. Однако этот и другие методы изготовления порошков связаны с высокими капитальными затратами производства и другими проблемами, например с необходимостью использования органических растворителей и/или с низким выходом продукта в расчете на час рабочего времени.

Таким образом, существует потребность в диспергируемых в воде съедобных порошках, содержащих витамин В9, которые стабильны при хранении, даже если в них присутствуют рибофлавин и/или тиамин. Производство таких порошков было бы недорогим, мало трудоемким и/или не требующим использования растворителей.

Раскрытие изобретения

Проблемы, мотивировавшие авторов настоящего изобретения, решаются путем экструдирования композиции, содержащей витамин В9, по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один наполнитель, при необходимости по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, и воду.

Добавление буферного агента значительно уменьшает разложение витамина В9 в процессе хранения экструдатов. Как ни странно, разложение витамина В9 ослабляется буферным агентом даже в присутствии других витаминов группы В. Как правило, фолиевая кислота в присутствии рибофлавина и/или тиамина быстро распадается.

Для уменьшения разложения витамина В9 в экструдатах можно использовать буферные агенты в твердых частицах (в твердом состоянии). Это удивительно, поскольку в процессе экструзии присутствует лишь очень малое количество воды. Если бы подвергавшиеся экструзии составы содержали много воды, требовалось бы интенсивное высушивание получаемых экструдатов. А интенсивная сушка повышает энергозатраты и снижает выход продукта в расчете на час рабочего времени.

Известно, что реакции в твердой фазе протекают медленно. Однако буферные агенты в твердом состоянии можно использовать в относительно быстрых процессах, если брать короткий экструдер и мало воды.

Осуществление изобретения

Данное изобретение относится к экструдированной нити. Образующаяся в результате экструзии нить разрезается на маленькие кусочки и затем высушивается. В результате получается множество экструдатов - растворимый или диспергируемый в воде крупнодисперсный порошок. Чтобы повысить сыпучесть порошка, перед высушиванием экструдат сферонизируют.

Экструдированная нить

Экструдированную нить по данному изобретению получают путем экструзии композиции, содержащей витамин В9, по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один наполнитель, при необходимости по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, и воду.

В контексте данного изобретения термин "витамин В9" синонимичен термину "фолиевая кислота". В одном из воплощений данного изобретения термин "фолиевая кислота" включает производные фолиевой кислоты, например тетрагидрофолиевую кислоту, метилтетрагидрофолаты, метенилтетрагидрофолаты, фолиниевую кислоту, фолаты и фолацин.

Экструдированная нить, полученная из композиции по данному изобретению, предпочтительно содержит по меньшей мере еще один микронутриент. Предпочтительно указанный по меньшей мере еще один микронутриент выбирают из группы, состоящей из минеральных веществ, жирорастворимых витаминов, водорастворимых витаминов, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и каротиноидов. Водорастворимые витамины по данному изобретению - это предпочтительно витамин В₁ (тиамин), витамин В₂ (рибофлавин), витамин В₃ (ниацинамид, ниацин; никотинамид), витамин В₅ (пантотеновая кислота), витамин В₆ (пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль), витамин В₇ (биотин), витамин В₉ и витамин

V_{12} (цианокобаламин, гидроксикобаламин, метилкобаламин).

В одном из предпочтительных воплощений данного изобретения экструдированную нить получают путем экструзии композиции, содержащей витамин B_9 , витамин B_1 , витамин B_2 , по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один наполнитель, при необходимости по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, и воду.

В контексте данного изобретения термин "буферный агент" означает смесь слабой кислоты и соли сопряженного с нею основания или смесь слабого основания и соли сопряженной с ним кислоты. В одном из предпочтительных воплощений данного изобретения, буферный агент является смесью слабой кислоты и соли сопряженного с нею основания, причем указанные кислота и соль представляют собой твердые вещества при комнатной температуре и атмосферном давлении. Буферным называется содержащий определенное количество буферного агента водный раствор, рН которого при добавлении небольшого количества сильной кислоты или сильного основания изменяется очень мало. В контексте данного изобретения несъедобные буферные агенты исключаются. В контексте данного изобретения термин "съедобный" относится к композициям, пригодным в пищу или корм. Композиция, пригодная в пищу (пищевая композиция) предназначена для потребления людьми. В контексте данного изобретения исключаются также буферные агенты, которые не ослабляют разложение витамина B_9 в экструдированной нити при хранении более трех месяцев в закрытом пакете из алюминиевой фольги при температуре 30°C и влажности 65%. Буферный агент по данному изобретению является предпочтительно смесью (i) аскорбиновой кислоты и (ii) съедобной соли аскорбиновой кислоты, например аскорбата натрия. Менее предпочтительны следующие буферные агенты:

смесь лимонной кислоты и съедобной соли лимонной кислоты;

смесь угольной кислоты и съедобной соли угольной кислоты.

В одном из предпочтительных воплощений данного изобретения экструдированную нить получают путем экструзии композиции, содержащей витамин B_9 , по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один наполнитель, по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, и воду, причем указанный по меньшей мере один буферный агент является смесью (i) аскорбиновой кислоты и (ii) съедобной соли аскорбиновой кислоты. В еще более предпочтительном воплощении данного изобретения экструдированную нить получают путем экструзии композиции, содержащей витамин B_9 , витамин B_1 , витамин B_2 , по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один наполнитель, по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, и воду, причем указанный по меньшей мере один буферный агент является смесью (i) аскорбиновой кислоты и (ii) съедобной соли аскорбиновой кислоты.

Экструдированная нить по данному изобретению содержит по меньшей мере один наполнитель. В одном из предпочтительных воплощений данного изобретения наполнитель является (i) съедобным и (ii) растворимым или диспергируемым в воде. Экструдированная нить по данному изобретению предпочтительно содержит по меньшей мере один наполнитель в количестве по меньшей мере 50 мас.%, более предпочтительно 60 мас.% и наиболее предпочтительно по меньшей мере 70 мас.% относительно общей массы экструдированной нити, не включая воду. Предпочтительными наполнителями являются крахмал (например, пшеничный крахмал) и мука грубого помола (например, крупка из твердой пшеницы). Предпочтительно использовать в качестве наполнителя смесь крахмала и крупки.

Таким образом, экструдированную нить по данному изобретению предпочтительно получают путем экструзии композиции, содержащей витамин B_9 , по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, воду и по меньшей мере один наполнитель в количестве по меньшей мере 50 мас.% от общей массы экструдированной нити, не включая воду, причем указанный по меньшей мере один наполнитель предпочтительно является смесью крахмала и крупки, например смесью пшеничного крахмала и крупки из твердой пшеницы. В еще более предпочтительном воплощении данного изобретения экструдированную нить предпочтительно получают путем экструзии композиции, содержащей витамин B_9 , витамин B_1 , витамин B_2 , по меньшей мере один буферный агент, воду, по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, и по меньшей мере один наполнитель в количестве по меньшей мере 50 мас.% от общей массы экструдированной нити, не включая воду, причем указанный по меньшей мере один наполнитель предпочтительно является смесью крахмала и крупки, например смесью пшеничного крахмала и крупки из твердой пшеницы.

Предпочтительно экструдированная нить по данному изобретению содержит по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение. Предпочтительно указанный по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение, жидкий при комнатной температуре.

Предпочтительными агентами, улучшающими скольжение, являются съедобные масла, например триглицериды со средней длиной углеродной цепи (МСТ), кукурузное масло, кокосовое масло и другие растительные масла. Наиболее предпочтительным агентом, улучшающим скольжение, являются триглицериды со средней длиной цепи (МСТ). Таким образом, в наиболее предпочтительном воплощении данного изобретения экструдированную нить получают путем экструзии композиции, содержащей витамин B_9 , витамин B_1 , витамин B_2 , по меньшей мере один буферный агент, по меньшей мере один наполнитель, по меньшей мере один агент, улучшающий скольжение (например, триглицериды со средней длиной

цепи) и воду, причем указанный по меньшей мере один буферный агент является смесью (i) аскорбиновой кислоты и (ii) съедобной соли аскорбиновой кислоты.

Диаметр экструдированной нити зависит от головки экструдера. В экструзионной головке имеется по меньшей мере одно экструзионное сопло. В большинстве случаев в экструзионной головке имеется несколько сопел. Диаметр экструзионного сопла предпочтительно составляет 0,1-2 мм, более предпочтительно 0,3-1,2 мм, наиболее предпочтительно 0,4-0,8 мм.

Формование композиции в нить возможно только при определенной пластичности этой композиции. По данному изобретению пластичность подлежащей экструзии композиции подбирают путем изменения количества воды в ней. Экструдированная нить по данному изобретению содержит воду в количестве предпочтительно 15-60 мас.% 60 мас.%, более предпочтительно 20-55 мас.%, наиболее предпочтительно 25-45 мас.% относительно общей массы экструдированной нити.

На пластичность подлежащей экструзии композиции можно также влиять, повышая температуру, при которой осуществляется экструзия. Температура экструзионной головки составляет предпочтительно 50-120°C, более предпочтительно 55-90°C, наиболее предпочтительно 60-80°C. Температуры выше 120°C нежелательны, так как при такой высокой температуре могут испортиться витамины.

Длина экструдированной нити варьирует. При непрерывном процессе экструзии получающаяся нить не характеризуется какой-то определенной длиной. Также длина экструдированной нити зависит от процесса ее разрезания. Как правило, экструдированную нить разрезают на выходе из головки экструдера. Но возможна нарезка и на последующих этапах производства.

Множество экструдатов

Термин "множество" означает "больше одного". Таким образом, выражение "множество экструдатов" относится к двум или более экструдатам. Предпочтительно множество экструдатов по данному изобретению - это порошок массой от 1 г до 10 кг.

Предпочтительно множество экструдатов по данному изобретению является растворимым или диспергируемым в воде. Таким образом, экструдаты по данному изобретению практически не содержат жиров, жирорастворимых белков и/или органических растворителей. В контексте настоящего документа выражение "практически не содержит" означает, что содержание данного вещества составляет менее 1 мас.%, предпочтительно менее 0,8 мас.%, более предпочтительно менее 0,5 мас.% и наиболее предпочтительно менее 0,2 мас.% относительно общей массы множества экструдатов. В контексте данного изобретения термин "жиры" не включает жидкие вещества, например жидкие агенты, улучшающие скольжение, или любые другие масла.

Множество экструдатов по данному изобретению можно получить путем нарезки описанной в настоящем документе экструдированной нити. Следовательно, размеры отдельно взятых экструдатов предпочтительно определяется диаметром сопла (сопел) экструдера. В одном из менее предпочтительных воплощений данного изобретения режим обработки таков, что экструдат по выходе из головки экструдера увеличивается в размерах. Размеры экструдатов также зависят от процесса нарезки. Предпочтительно экструдированную нить нарезают таким образом, что длина экструдата приблизительно соответствует диаметру отверстия (отверстий) экструдера.

Сразу после того, как экструдированная нить нарезана, экструдаты имеют цилиндрическую форму. Чтобы повысить сыпучесть множества экструдатов, еще влажные экструдаты, при необходимости, окатывают/сферонизируют, чтобы придать им сферическую форму.

После нарезания экструдированной нити и, при необходимости, окатывания экструдаты предпочтительно высушивают, по меньшей мере частично. Для сушки экструдатов используют сушилку с псевдоожиженным слоем или любое другое пригодное для этой цели оборудование. Как правило, сушка осуществляется в течение 30-90 минут при температуре от 40°C до 80°C. После сушки экструдаты могут содержать некоторое количество остаточной воды. Экструдаты в составе множества экструдатов по данному изобретению содержат предпочтительно менее 10 мас.%, более предпочтительно менее 8 мас.% и наиболее предпочтительно менее 5 мас.% воды относительно общей массы экструдата.

Экструдаты в составе множества экструдатов по данному изобретению содержат по меньшей мере один буферный агент. Поэтому если заранее определенное количество экструдатов растворяют или диспергируют в деионизованной воде, то достигается определенное значение pH. В жидкости, получаемой путем диспергирования 1 г множества экструдатов в 40 мл деионизованной воды при комнатной температуре (то есть при 23°C) pH предпочтительно составляет 4,6-6, более предпочтительно 4,65-5,2 и наиболее предпочтительно 4,7-5. Указанный 1 г экструдатов отвешивают предпочтительно после проведения этапа сушки.

Не вдаваясь в теорию, можно считать, что в указанных выше диапазонах pH уменьшается разложение витаминов B₉, B₁ и B₂ в процессе хранения экструдата, содержащего указанные три витамина группы B. Обеспечить pH в указанных диапазонах можно с помощью смеси (i) аскорбиновой кислоты и (ii) ее съедобной соли. Добиться этой цели можно также с помощью других пригодных для пищевого применения буферных агентов, например на основе лимонной кислоты или карбоната кальция. По данному изобретению буферные агенты, не пригодные для достижения pH в указанных диапазонах, исключаются.

Буферный агент и его количество подбирают так, чтобы стабильность продукта при хранении была достаточной даже при наличии в нем рибофлавина и/или тиамин.

Содержание витамина В9 в экструдатах, составляющих множество экструдатов по данному изобретению, спустя 3 месяца хранения в закрытом алюминиевом пакете при температуре 30°C и влажности 65% составляет предпочтительно по меньшей мере 70%, более предпочтительно по меньшей мере 75% и наиболее предпочтительно по меньшей мере 80% от содержания витамина В9 в указанных экструдатах до хранения.

Применение буферных агентов

Данное изобретение относится также к применению буферных агентов для увеличения срока хранения экструдатов, содержащих витамин В9. В одном из своих предпочтительных воплощений данное изобретение относится к применению буферного агента для увеличения срока хранения экструдатов, содержащих витамин В9 и по меньшей мере еще один другой водорастворимый витамин, предпочтительно выбираемый из группы, состоящей из витамина В1 и витамина В2. Наиболее предпочтительно данное изобретение относится к применению буферного агента для увеличения срока хранения экструдатов, содержащих витамин В9, В1 и В2.

Как ни странно, не только витамин В9, но также и витамин В1 и В2 меньше разлагаются при хранении, когда в состав экструдатов, полученных путем экструзии композиции, содержащей витамин В9, В1, В2, по меньшей мере один наполнитель и воду, входит буферный агент.

Буферный агент, описанный в настоящем документе, предпочтительно в твердом состоянии при комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении. Более предпочтительно, если буферный агент, описанный в настоящем документе, представляет собой смесь (i) аскорбиновой кислоты и (ii) ее съедобной соли. Наиболее предпочтительно, если буферный агент, описанный в настоящем документе, представляет собой смесь (i) аскорбиновой кислоты и (ii) аскорбата натрия. В этом воплощении данного изобретения соотношение аскорбиновой кислоты и аскорбата натрия составляет предпочтительно от 1:1 (масса/масса) до 1:5 (масса/масса), более предпочтительно от 1:1 до 1:4 и наиболее предпочтительно от 1:2,5 до 1:3,5.

Итак, предпочтительное воплощение данного изобретения относится к применению буферного агента для увеличения срока хранения экструдатов, содержащих витамин В9, причем указанный буферный агент является смесью (i) аскорбиновой кислоты с (ii) аскорбатом натрия и соотношение массы аскорбиновой кислоты к массе аскорбата натрия составляет предпочтительно от 1:1 до 1:5, более предпочтительно от 1:1 до 1:4 и наиболее предпочтительно от 1:2,5 до 1:3,5.

Фигуры

Фиг. 1 демонстрирует результаты, полученные в примере 3. В экструдатах по Примеру 1 измеряли относительное содержание витамина В9 тотчас после экструзии (продолжительность хранения - 0 месяцев) и через 1, 2 и 3 месяца хранения. По оси ординат - содержание витамина В9 в процентах от расчетного. Так, 90%-ная стабильность В9 означает, что в экструдатах отсутствует 10% от того количества витамина В9, которое было взято для их изготовления.

В экструдате #132, который содержал буферный агент, стабильность витамина В9 выше, чем в других экструдатах.

Фиг. 2 - фотография множества экструдатов после сушки без окатывания. Диаметр экструдатов составляет от 0,5 мм до 2 мм. Множество экструдатов представляет собой крупнодисперсный порошок и обладает сыпучестью.

Примеры

Пример 1. Получение экструдатов, содержащих фолиевую кислоту

Экструдаты #132 получали следующим образом.

Порошок, содержащий фолиевую кислоту, буферный агент (аскорбиновую кислоту и аскорбат натрия), смесь витаминов (витамины В1, В2, В6, В3 и В12), наполнитель (пшеничный крахмал и крупку из твердой пшеницы) и, при необходимости, агент, улучшающий скольжение, подавался при помощи гравиметрического дозатора (Brabender Technologie) в первый цилиндр лабораторного двухшнекового экструдера с вращением шнеков в одном направлении (Thermo Fisher Scientific, HAAKE PolyLab OS с двухшнековым экструдером РТW16/40 OS). В экструдере имелось шесть цилиндров (с электрическим нагревом и водным охлаждением, головка (12 или 21×0,5 мм), диаметр шнека 16 мм, отношение длины к диаметру 40). Во второй цилиндр подавалась деионизованная вода. Температура цилиндров 2-6 и головки была такой, что экструзия протекала в адиабатическом режиме. Скорость подачи подготовленной порошковой смеси составляла 500 г/ч, скорость подачи воды - 60 г/ч. Образовывались экструдированные нити. Для получения множества экструдатов экструдированные нити сразу по выходе из головки на ее торце разрезались двумя вращающимися ножами. Твердые экструдаты, полученные в результате нарезания экструдированной нити, высушивали в лабораторной сушилке с псевдооживленным слоем (Retsch TG 200) в течение 60 минут при температуре 50°C до конечного содержания воды 6 мас.%, относительно общей массы указанных экструдатов.

Экструдаты #133, #131 и #124 изготавливали так же, как экструдаты #132. Точный состав всех экс-

тудатов представлен в табл. 1, приведенной ниже.

Таблица 1

	Экструдаты #132	Экструдаты #133	Экструдаты #131	Экструдаты #124
Ингредиенты	масс.%	масс.%	масс.%	масс.%
Фолиевая кислота	0,08	0,08	0,08	0,27
Аскорбат натрия	11,35	-	15,12	-
Аскорбиновая кислота	3,76	15,12	-	-
Смесь витаминов	5,02	4,73	5,02	15,73
Наполнитель	73,79	74,07	73,78	77
Агент, улучшающий скольжение	6	6	6	7

В табл. 1 размерность "масс.%" относится к суммарной массе экструдатов, не включая остаточную воду. Смесь витаминов, одинаковая во всех экструдатах, содержала тиамин мононитрат (витамин В₁), рибофлавин (витамин В₂), пиридоксина гидрохлорид (витамин В₆), ниацинамид (витамин В₃) и витамин В₁₂ в кристаллическом виде. Наполнитель и включаемый при необходимости агент, улучшающий скольжение, тоже были одинаковыми во всех экструдатах.

Пример 2. Измерение pH

В экструдатах #132 измеряли pH следующим образом.

Множество экструдатов #132 общей массой 1 г смешивали с 40 мл деионизованной воды при комнатной температуре и перемешивали в течение 1 часа для полного диспергирования экструдатов. В полученной дисперсии измеряли pH с помощью pH-метра Metrohm 744. Таким же образом измеряли pH экструдатов #133, #131 и #124. Результаты этих измерений представлены в таблице 2, приведенной ниже.

Таблица 2

Пример	Экструдат	Буферный агент	pH
1	#132	Аскорбиновая кислота и аскорбат натрия	4,73
2	#133	Аскорбиновая кислота	3,7
3	#131	Аскорбат натрия	6,25
5	#124	Без аскорбиновой кислоты и без аскорбата натрия	4,51

Пример 3. Стабильность при хранении

Определяли относительное содержание витамина В₉ в экструдатах по Примеру 1 тотчас после экстракции (продолжительность хранения - 0 месяцев) и через 1, 2 и 3 месяца хранения. Условия хранения: температура 30°C; влажность 65%; в закрытых алюминиевых пакетах.

Применялись следующие методы.

В мерную колбу отвешивали 2 г тех или иных экструдатов и растворяли в подвижной фазе с pH 7. Через определенный промежуток времени аликвоту (10 мкл) полученной дисперсии наносили на колонку Nucleosil 100-7 C18 (Macherey & Nagel), подсоединенную к системе для высокоэффективной жидкостной хроматографии Agilent, снабженной детектором для ультрафиолетового/видимого излучения. В качестве подвижной фазы брали 13,5% ацетонитрила и 86,5% смеси пентансульфонат натрия (0,25 н)/гептансульфонат натрия (0,25 н); элюировали с постоянной скоростью 1,4 мл/мин. Определяли витамин В₉ на длине волны 290 нм и рассчитывали площадь пика, используя стандартную кривую.

Результаты этих измерений представлены на фиг. 1, которая демонстрирует, что в процессе хранения витамин В₉ разлагается меньше, если в экструдированной композиции содержится буферный агент.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Съедобная экструдированная нить, содержащая витамин В9, по меньшей мере, один буферный агент, по меньшей мере, один наполнитель и воду, в которой указанный буферный агент находится в твердом состоянии при комнатной температуре и в которой указанный, по меньшей мере, один буферный агент представляет собой смесь (i) аскорбиновой кислоты и (ii) съедобной соли аскорбиновой кислоты.

2. Съедобная экструдированная нить по п.1, в которой буферный агент представляет собой смесь (i) аскорбиновой кислоты и (ii) аскорбата натрия.

3. Съедобная экструдированная нить по п.1 или 2, содержащая дополнительно, по меньшей мере, еще один микронутриент, который выбирают из группы, состоящей из минеральных веществ, жирорастворимых витаминов, водорастворимых витаминов, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и каротиноидов.

4. Съедобная экструдированная нить по любому из пп.1-3, которая дополнительно содержит витамин В1 или В2.

5. Съедобная экструдированная нить по любому из пп.1-3, которая содержит воду в количестве от 15 мас.% до 60 мас.% относительно общей массы экструдированной нити.

6. Съедобная экструдированная нить по любому из пп.1-3, которая содержит воду в количестве от 20 мас.% до 55 мас.% относительно общей массы экструдированной нити.

7. Съедобная экструдированная нить по любому из пп.1-3, которая содержит воду в количестве от 25 мас.% до 45 мас.% относительно общей массы экструдированной нити.

8. Множество съедобных экструдатов, полученных путем нарезания съедобной экструдированной нити по любому из пп.1-7, где съедобные экструдаты содержат воду в количестве менее 10 мас.% относительно общей массы указанных съедобных экструдатов.

9. Множество съедобных экструдатов по п.8, где съедобные экструдаты содержат воду менее 5 мас.% относительно общей массы указанных экструдатов.

10. Множество съедобных экструдатов по п.8, где жидкость, полученная в результате диспергирования 1 г указанных съедобных экструдатов в 40 мл деионизованной воды, имеет при комнатной температуре рН 4,6-6.

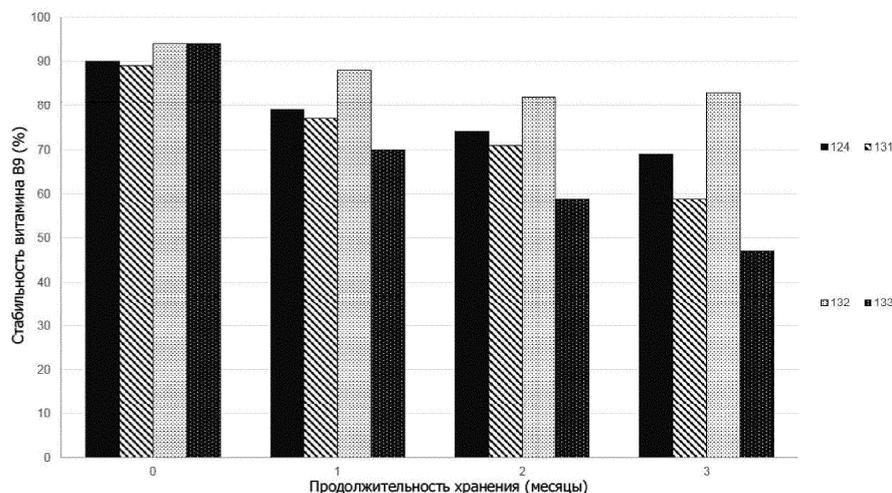
11. Множество съедобных экструдатов по п.8, где жидкость, полученная в результате диспергирования 1 г указанных съедобных экструдатов в 40 мл деионизованной воды, имеет при комнатной температуре рН 4,7-5.

12. Съедобный продукт, содержащий множество съедобных экструдатов по любому из пп.8-11.

13. Съедобный продукт по п.12, представляющий собой пищевой продукт, корм или быстрорастворимый порошок.

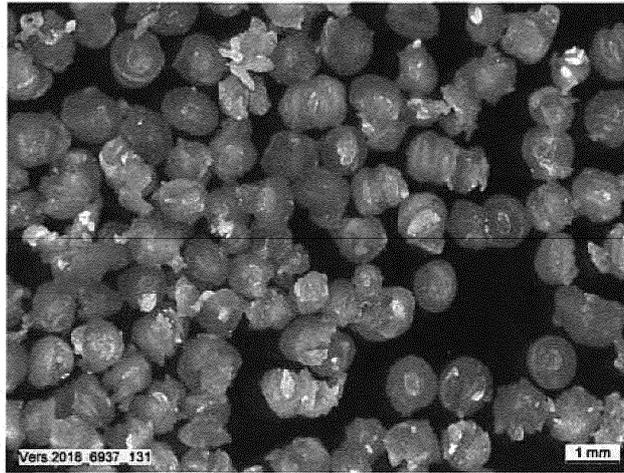
14. Съедобный продукт по п.13, где указанный быстрорастворимый порошок используется для приготовления напитка.

15. Способ производства множества съедобных экструдатов, включающий стадию экструзии композиции, содержащей витамин В9, по меньшей мере, один буферный агент, по меньшей мере, один наполнитель и воду, в которой указанный буферный агент находится в твердом состоянии при комнатной температуре и в которой указанный, по меньшей мере, один буферный агент представляет собой смесь (i) аскорбиновой кислоты и (ii) съедобной соли аскорбиновой.



Фиг. 1

045886



Фиг. 2