

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **048767**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- |   |  |
|---|--|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента<br/><b>2025.01.13</b></p> <p>(21) Номер заявки<br/><b>202490579</b></p> <p>(22) Дата подачи заявки<br/><b>2022.09.16</b></p> | <p>(51) Int. Cl. <i>A23L 33/135</i> (2016.01)<br/><i>A23L 2/38</i> (2021.01)<br/><i>A23L 11/50</i> (2021.01)<br/><i>A23L 33/16</i> (2016.01)<br/><i>A23L 7/104</i> (2016.01)<br/><i>A23L 19/00</i> (2016.01)</p> |
|---|--|

---

**(54) ПРОБИОТИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И СПОСОБ ЕЁ ПОЛУЧЕНИЯ**


---

- |  |   |
|--|---|
| <p>(31) <b>2021127403</b></p> <p>(32) <b>2021.09.17</b></p> <p>(33) <b>RU</b></p> <p>(43) <b>2024.06.04</b></p> <p>(86) <b>PCT/RU2022/050293</b></p> <p>(87) <b>WO 2023/043340 2023.03.23</b></p> <p>(71)(73) Заявитель и патентовладелец:<br/><b>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ<br/>ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ<br/>"ПРОБИОДУКТЫ" (RU)</b></p> <p>(72) Изобретатель:<br/><b>Демин Сергей Юрьевич, Жуков<br/>Максим Андреевич (RU), Рачкаускас<br/>Рамунас (LT)</b></p> <p>(74) Представитель:<br/><b>Медведев В.Н. (RU)</b></p> | <p>(56) <b>WO-A1-2019158755</b><br/><b>WO-A1-9117672</b><br/><b>US-A1-20180327792</b><br/><b>RU-C1-2332113</b><br/><b>US-B2-9161495</b><br/><b>RU-C1-2558191</b><br/><b>RU-C2-2753252</b></p> |
|--|---|

- 
- (57) Изобретение относится к области пищевой промышленности и более конкретно к пробиотическим пищевым продуктам. Предложен способ производства пробиотической композиции на растительном сырье. В способе натуральный мед или материал растительного происхождения, представляющий собой злаки, бобовые, овощи, фрукты, зеленую массу съедобных растений, включая дикоросы, и их субпродукты по меньшей мере однократно обогащают композицией микроэлементов, переводят в жидкую форму гидролизата, пастеризуют, вводят закваску, содержащую штаммы пищевых микроорганизмов, ферментируют при оптимальной для размножения микроорганизмов температуре вплоть до достижения ими стационарной фазы роста, переводят на этап ферментации при субоптимальной пониженной температуре до достижения заданных характеристик, и фильтруют от грубых частиц отрубей по меньшей мере однократно после гидролиза или одного из этапов ферментации. Также предложена пробиотическая композиция на растительном сырье, получаемая упомянутым способом, применение пробиотической композиции по различным назначениям, и пробиотический продукт, содержащий ретенгат грубых частиц отрубей, получаемый после одного из этапов ферментации в упомянутом способе. Технический результат состоит в повышении пробиотических и функциональных свойств пробиотической композиции с повышением уровня функциональности и усвояемости пищи (активное соучастие в пищеварении).
- 

**B1****048767****048767****B1**

### Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области пищевой промышленности, и более конкретно к функциональным пищевым продуктам питания, в частности, к пробиотическим пищевым продуктам. Кроме того, изобретение применимо к получению продуктов с высоким содержанием эссенциальных нутриентов, обогащенных белком, к биоконсервантам, к области диетологии и медицины. Изобретение также может быть использовано в составе препаратов медицинского назначения и в области косметики, в кормовой добавке в области животноводства, а также в качестве удобрения.

### Уровень техники

В рационе современного человека преобладают нефункциональные пищевые продукты, в которых баланс нутриентов сильно сдвинут в сторону дефицита одних и избытка других пищевых компонентов. В современном мире доминирует употребление рафинированной пищи, неполноценность рационов питания, неблагоприятные экологические факторы, стрессы, которые приводят к проблемам дисбаланса микробиоты, о чем свидетельствует всё большее и большее количество и разнообразие выпускаемых БАД и препаратов для стимуляции дружественной микробиоты ЖКТ.

В настоящее время в пищевой промышленности активно развивается отрасль производства так называемых "функциональных пищевых продуктов", призванных снижать риски различных заболеваний или иметь какие-то дополнительные преимущества по влиянию на физиологию потребителей по сравнению с обычными продуктами.

ГОСТ Р 52349-2005 вводит и определяет понятие "функциональный пищевой продукт" как "специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов".

Далее, согласно ГОСТ Р 52349-2005, функциональный пищевой ингредиент (функциональный ингредиент; физиологически функциональный ингредиент; функциональный компонент; физиологически функциональный компонент; физиологически функциональный пищевой компонент) представляет собой живые микроорганизмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичных натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15% от суточной физиологической потребности, в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта.

К функциональным пищевым ингредиентам относят физиологически активные, ценные и безопасные для здоровья ингредиенты с известными физико-химическими характеристиками, для которых выявлены и научно обоснованы полезные для сохранения и улучшения здоровья свойства, установлена суточная физиологическая потребность. В частности, к функциональным пищевым ингредиентам в настоящее время относят:

- растворимые и нерастворимые пищевые волокна (пектины и др.);
- витамины (витамин Е, токотриенолы, фолиевая кислота и др.);
- минеральные вещества (кальций, магний, железо, селен и др.);
- жиры и вещества, сопутствующие жирам (полиненасыщенные жирные кислоты, растительные стеролы, конъюгированные изомеры линолевой кислоты, структурированные липиды, сфинголипиды и др.);
- полисахариды, вторичные растительные соединения (флавоноиды/полифенолы, каротиноиды, ликопин и др.), пробиотики, пребиотики и синбиотики.

Следует отметить, что определение, данное в ГОСТ Р 52349-2005, не раскрывает возможности применения пищевого сырья из грибов и водорослей.

К функциональным (обработанным) продуктам принадлежат:

- обогащенные продукты, к которым добавлены витамины, микроэлементы, пищевые волокна;
- продукты, из которых изъяты определенные вещества, не рекомендованные по медицинским показателям (микроэлементы, аминокислоты, лактоза и прочие);
- продукты, в которых удаленные вещества заменены другими компонентами.

ГОСТ Р 52349-2005 также вводит и определяет понятие "пробиотический пищевой продукт" как "функциональный пищевой продукт, содержащий в качестве физиологически функционального пищевого ингредиента специально выделенные штаммы полезных для человека (непатогенных и нетоксикогенных) живых микроорганизмов, которые благоприятно воздействуют на организм человека через нормализацию микрофлоры пищеварительного тракта". Из этого определения следует, что пробиотический пищевой продукт - это особый подкласс функциональных пищевых продуктов с одним обязательным компонентом (пищевые штаммы живых микробов). Присутствие функциональных пищевых ингредиентов немикробного происхождения в этом подклассе продуктов специально не оговаривается.

По существу, к функциональным пищевым ингредиентам пробиотических пищевых продуктов мо-

гут быть отнесены любые функциональные пищевые ингредиенты из растительного, животного, микробного сырья, а также из грибов и водорослей. Следует особо отметить, что любые продукты данного подкласса (кисломолочные продукты; чайный и рисовый гриб микроорганизменного происхождения; ферментированные овсяные йогурты или сквашенные овощные и растительные соки) являются обработанными функциональными пищевыми продуктами в силу высокой ферментирующей, синтетической и сорбционной активностей пищевых штаммов микроорганизмов.

Свойства функциональных продуктов описываются в ГОСТ Р 52349-2005 с точки зрения дополнения пищи эссенциальными нутриентами. Проблема в том, что используемые метрики ГОСТ и уровень техники, который будет рассмотрен ниже, не затрагивает воздействие функциональных продуктов на известные и важные для сохранения и улучшения здоровья функции ЖКТ. Как рассмотренным выше стандартом, так и известными решениями из уровня техники не затронуты как пищеварительные функции (переваривание, всасывание, субстрат-связывание, моторно-эвакуаторная, секреторная), так и непиварительные функции ЖКТ (метаболическая, барьерная, экскреторная, реутилизация эндогенных веществ, детоксикация, энтеро-эндогенная рециркуляция, регуляция микробиоты, антиоксидантная). При этом функции ЖКТ в критической степени зависят от баланса микроорганизмов нормофлоры (микробиоты), который нередко оказывается сдвинут в сторону патогенных и условно патогенных микроорганизмов у людей, страдающих заболеваниями и/или нарушениями функций ЖКТ и обмена веществ.

Известен кисломолочный обезжиренный биопродукт "Нарилак Форте-В" производства ЗАО "Вектор-Биалгам" (см. <http://www.narilak.ru/doc/instructions.pdf>), который, согласно заявлению производителя продукта, оказывает следующие оздоровительные эффекты: улучшает работу ЖКТ, препятствует размножению болезнетворных микробов в кишечнике, оказывает стимулирующее влияние на иммунитет, способствует усвоению витаминов и микроэлементов, нормализует уровень гемоглобина в крови, способствует нормализации уровня холестерина, устраняет негативные побочные эффекты приема антибиотиков, стимулирует рост лакто- и бифидофлоры в кишечнике. Известный биопродукт содержит комплекс бифидо- и лактобактерий по ТУ 9222-012-14392386-12 (см. <http://www.bialgam.ru/assets/images/123/Декларация%20Нарилак%20форте%20В%20Декларация%20новая%2024.01.19.pdf>).

Известный биопродукт содержит многовидовой консорциум лакто- и бифидобактерий в живом биологически активном состоянии (в 1 мл продукта содержится не менее 1 млрд лактобактерий *L. acidophilus* и не менее 100 млн. бифидобактерий *B. bifidum* и *B. longum*, а также их метаболиты (витамины группы В, РР, С, летучие жирные кислоты, ферменты, незаменимые аминокислоты)). В состав композиции известного биопродукта входит: молоко обезжиренное, закваска лактобактерий, живая культура бифидобактерий. Производитель рекомендует следующий способ применения: 2-3 раза в день за 20-30 минут до приема пищи, запивая небольшим количеством жидкости. Рекомендуемая производителем дозировка: взрослому человеку - по 2 столовые ложки; детям 1-7 лет - 1-3 чайных ложки, детям 7-12 лет - по 2 десертных ложки. Продолжительность приема не менее 14 календарных дней, с рекомендацией более длительного приема продукта. Курсы приема 2 раза в год согласно рекомендациям, указанным на сайте продукта. Срок годности невскрытой упаковки биопродукта составляет 3 месяца при температуре хранения  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Известный биопродукт имеет ряд недостатков. В частности, он не пригоден для употребления лицами, страдающими непереносимостью лактозы и молочных продуктов, а также людьми, придерживающимися строгой веганской диеты из-за содержания в нем обезжиренного молока. В нём отсутствуют пребиотические пищевые волокна, которые способствуют поддержанию нормального уровня перистальтики кишечника и необходимы для нормальной жизнедеятельности собственной микробиоты ЖКТ. Он содержит узкий спектр бактериальных пищеварительных энзимов (ферментов), что связано с составом питательной среды (молоко). В этой среде отсутствуют сложные углеводы, соответственно, нет и переваривающих их ферментов. В частности, при добавлении известного биопродукта в состав пищи с крахмалами, не будет бактериальных ферментов, переваривающих их; кроме того, ферменты из известного биопродукта не будут принимать участие в переваривании такой пищи.

Известный биопродукт не содержит полифенолов, которые служат питательной средой для собственной дружественной микрофлоры ЖКТ. Кроме того, в составе жидкой среды биопродукта нет полного спектра микроэлементов. Известный биопродукт заведомо не устойчив к неоднократным циклам замораживания/размораживания из-за выпадения в осадок белков молока, что создает дополнительные трудности при транспортировке и хранении. К молочному сырью для микробиологического производства, а также к производственному циклу биопродукта (стерильные условия в связи с тем, что среды на основе молока не устойчивы к прорастанию вредных микроорганизмов) предъявляются высокие требования. Известный биопродукт имеет относительно высокую стоимость в связи с высокой стоимостью среды и высокими требованиями к производственному циклу. Кроме того, он отличается коротким сроком хранения в невскрытой упаковке (срок хранения вскрытой упаковки не задекларирован), а температурные условия хранения известного биопродукта не позволяют ему находиться в тепле (при комнатной температуре и при транспортировке). В итоге, к существенным недостаткам известного биопродукта можно отнести наличие в его составе компонентов животного происхождения, невысокие пребиотические и

функциональные свойства продукта.

Известны синбиотические продукты, которые содержат пребиотики и пробиотики. В частности, серия препаратов биологически активных веществ Ветом 1.23, 2.25, 2.26, 3.22, 4.24 содержит кукурузный экстракт, ферментированный микроорганизмами рода *Bacillus*, хлорид натрия, воду дистиллированную. Продукты отличаются друг от друга по видовому составу штаммов, ориентированных на угнетение той или иной патогенной флоры ЖКТ. Продукт предназначен для приема перорально.

К недостаткам данных известных продуктов можно отнести отсутствие пробиотических бактерий, дополняющих резидентную флору ЖКТ и стимулирующих дружелюбную резидентную микрофлору. Ферментативная пищеварительная активность известных продуктов ограничена, что обусловлено средой (кукурузным экстрактом) и дозировками (4-10 капель в день). Стоимость данного вида известных продуктов для регулярного употребления высока. Продукты не пригодны для заквашивания растительного сырья и молекулярной кухни.

Также известен порошок Комарова того же производителя, относящийся к синбиотикам, который содержит бактерии *Bacillus subtilis*, пшеничные отруби, сине-зеленые водоросли (спирулина), используемые в качестве источника белка, эссенциальных аминокислот, омега-продуктов и минералов, а также лимонную кислоту. Известный продукт является дополнительным источником необходимых нутриентов, пищевых волокон, а также полезного штамма транзитной бактерии *Bacillus subtilis*.

Недостатком данного известного продукта является содержание пшеничных отрубей, употребление которых способно вызывать неприятные и болезненные ощущения у лиц с поражениями слизистой оболочки ЖКТ. Еще одним недостатком порошка Комарова является отсутствие пробиотических бактерий. Данный известный продукт не пригоден для заквашивания растительного сырья и молекулярной кухни.

Известен способ приготовления биологически активного пищевого продукта, раскрытый в патенте РФ № RU 2558191 С1, причём известный способ включает в себя просушку растительной среды (овёс, рис, пшено с опциональным добавлением овсяных отрубей) в сушильном шкафу при 200°C в течение 5 мин, ее измельчение, заквашивание видами молочнокислых бактерий (резидентов ЖКТ) до достижения pH 3.5-4.5, отделение надосадочной жидкости (постбиотиков, включающих в себя молочную кислоту и другие водорастворимые вещества, синтезированные бактериями), с получением осадка, содержащего 39,78% белка в перерасчете на сухое вещество. Конечными продуктами является осадок в виде сметанообразной массы (1/3 исходного объема) и надосадочная жидкость.

Полученная сметанообразная масса может быть использована в качестве заправки салатов, винегретов, а также как вкусовая добавка к сладким блюдам. Надосадочная жидкость может быть использована в качестве добавки к напиткам или как самостоятельный напиток наподобие кваса.

В источнике RU 2558191 С1 указано, что продукт не имеет противопоказаний к применению, безопасен, содержит живые лактобактерии в высокой концентрации, легкоусвояемый растительный белок, ряд незаменимых аминокислот, и может быть рекомендован для диетического питания, в частности для диетического питания больных с патологией ЖКТ.

К недостаткам продукта, получаемого способом по RU 2558191 С1, можно отнести:

наличие грубых частиц отрубей в конечном продукте, что противопоказано при различных заболеваниях ЖКТ. Это ограничивает использование продукта в оздоровительных целях, что противоречит указанному в данном источнике безопасности и отсутствию противопоказаний;

сушка при 200°C разрушает полиненасыщенные жиры и витамины в исходном растительном сырье;

недостаток микроэлементов, необходимых, в частности, для синтеза витаминов и металлопротеинов;

невысокую концентрацию накопленных постбиотиков по причине отсутствия этапа созревания продукта;

незначительное количество биоконсервантов (молочная кислота) в сметанообразном продукте, что сокращает срок хранения известного продукта.

Известны постбиотические продукты (также сокращенно называемые постбиотиками), приготовленные на растительном сырье, которые содержат метаболиты штаммов пробиотических бактерий, а также компоненты их стенок и ферменты лизированных клеток. В последнее время постбиотики получили широкое распространение после многократного подтверждения их оздоровительного эффекта на организм человека, главным образом в связи с высокой стабильностью и длительным сроком хранения таких препаратов ввиду отсутствия в них живых микроорганизмов. Среди метабиотиков известны препараты LACTIS, МультиЛиз и ряд аналогов.

В качестве наиболее близкого аналога этой группы продуктов к заявляемому изобретению выбран МультиЛиз (производитель ООО "Артлайф"), свидетельство о государственной регистрации КЗ.16.01.98.003.Е.000642.07.19 от 26.07.2019. Данный известный продукт представляет собой продукт ферментации тыквы и чайного гриба (комбучи) специализированными штаммами пробиотических микроорганизмов. Продукт содержит в жидкой форме: ферментированное пюре тыквы и комбучи, пребиотики (полисахариды тыквы и комбучи), метаболиты бактерий *Lactobacillus casei*, *L. rhamnosus*, *L. salivarius*, *Bifidobacterium bifidum* и их ультрализаты (пептидные фрагменты клеточной стенки микроорганизмов), лактулозу, ксантановую камедь, гуаровую камедь, пиридоксина гидрохлорид (Витамин В6), цианокобаламин (витамин В12), глюкозу. Область применения данного известного продукта, заявленная про-

изводителем - в качестве биологически активной добавки к пище - дополнительного источника витаминов В6 и В12. Способ применения известного продукта, заявленный его производителем: по 1 саше-пакету (5 г) в день, предварительно разведённые в 50 мл питьевой воды, употреблять в течение месяца.

К недостаткам данного известного продукта можно отнести:

отсутствие живых микроорганизмов в его составе, оказывающих более широкий комплекс положительных эффектов на пищу и ЖКТ человека, чем совокупность бактериальных метаболитов и ультрализулат микроорганизмов. Так, в отличие от постбиотических препаратов, живые пробиотические бактерии способны гибко подстраиваться к условиям ЖКТ и составу пищи, активно участвуя в ее переваривании и детоксикации, а также в обезвреживании эндотоксинов. Кроме того, живые пробиотические бактерии имеют собственную экстремально высокую антиоксидантную активность в составе ЖКТ, что связано с низкой переносимостью ими свободного кислорода;

отсутствие бета-глюканов;

дефицит конъюгатов полиненасыщенных жиров (омега 3);

неполный спектр микроэлементов в составе ферментационной среды; технологическую сложность производства продукта;

высокую стоимость однократной дозы.

В отличие от заявляемого изобретения, в котором для ферментации используется исключительно растительное сырьё, Мультилиз содержит ферментат смешанного растительного и грибного сырья (тыква и комбуча), дополненный загустителями ксантановой и гуаровой камедью. Общим между заявляемым изобретением и данным известным продуктом является содержание (но не спектр) пребиотиков, полисахаридов, метаболитов пробиотических бактерий, включая пищеварительные ферменты, лизаты пробиотических микроорганизмов, витаминный состав. Однако отсутствие активных микроорганизмов, дефицит микроэлементов, полифенолов, продуктов омега 3 в составе известного продукта не позволяет использовать Мультилиз и его аналоги в качестве прототипа для заявляемого изобретения.

Известен способ приготовления сырья для функциональных пищевых продуктов из ферментированной растительной среды, описанный в патенте США № US 9161495 В2 (опубликован 20.10.2015). Растительное сырьё в известном способе представляет собой зёрна озимых сортов ячменя и пшеницы с добавлением при необходимости отрубей зерен злаков. Согласно данному известному решению, с помощью яровизации активизируют эндогенные ферменты пророщенных зёрен, сахаризируют эндогенными альфа-амилазой и мальтозой или дополнительно внешними альфа-амилазой и мальтозой, инактивируют ферменты высокой температурой, при необходимости высушивают и измельчают, дополняют органическими материалами и/или лекарственными травами, и/или лекарственными грибами, и/или овощами и их экстрактами, ферментируют в водной суспензии полезными молочнокислыми бактериями (*Streptococcus* sp., *Pediococcus* sp., *Leuconostoc* sp., *Lactobacillus* sp., *Bifidobacterium* sp.) и/или пищевыми дрожжами (*Saccharomyces* sp.). Полученный ферментированный материал при необходимости используют в переработанной лиофилизированной форме в качестве функционального пищевого ингредиента с антиоксидантной и антидиабетической активностями, активностью против ожирения, доказанными в экспериментах на лабораторных животных, применяют в составе функциональных пищевых композиций в виде порошка, концентрата сока, напитка, таблетки, суспензии, гранул, эмульсии, капсул и сиропа. При необходимости ферментированный продукт может быть дополнен подсластителями (включая мёд), ароматизаторами, физиологически активными ингредиентами, такими как катехины (катехин, эпикатехин и галлокатехин) и витамины (ретинол, аскорбиновая кислота, токоферол, кальциферол, тиамин и рибофлавин), минералами (такими как кальций, магний, хром, кобальт, медь, флюориды, германий, йод, железо, литий, магний, марганец, молибден, фосфор, калий, селен, кремний, натрий, сера, ванадий и цинк), консервантами, эмульгаторами (такими как акациевая камедь, карбоксиметилцеллюлоза, ксантановая камедь и пектин), подкислителями и загустителями.

Общим с заявляемым изобретением у данного известного решения является использование растительного сырья, этап сахарификации такого сырья с использованием эндогенных или, в качестве дополнения, внешних ферментов, этап температурной инактивации ферментов сахарификации, этап купаживания растительного осажаренного сырья экстрактами лекарственных трав и грибов, плодов или овощей, этап ферментирования в водной суспензии измельченного купаженного осажаренного растительного сырья с помощью молочнокислых бактерий.

Однако, к недостаткам данного известного решения можно отнести:

длительный минимальный технологический цикл получения конечных продуктов (согласно условиям, раскрытым в данном известном решении - 35-60 дней) и относительную сложность способа приготовления продукта;

ограничения на используемое растительное сырьё (только всхожие зерна озимых культур прежде всего озимых сортов культурных злаков типа ячменя и пшеницы, а также ржи, которая соответствует этим требованиям, но не упомянута в данном источнике);

функциональный пищевой ингредиент не предполагает использования в чистом виде, а только в качестве сырья для функциональных пищевых продуктов;

дефицит в ферментированной среде мономеров белков;

использование продуктов животного происхождения; дефицит биоконсервантов (молочной кислоты); отсутствие живых микроорганизмов в активном состоянии в составе продукта; ограничение на употребление продукта лицами с повышенной чувствительностью к опциональным добавкам высокоактивных лекарственных средств природного происхождения; отсутствие микроэлементов в биодоступной форме.

Известен способ, описанный в патенте РФ № RU 2332113 С1 на биоовсяный пищевой питьевой продукт, основанный на овсяном сырье, характеризующийся нормированным содержанием растворимых пищевых волокон овса - 1,3-1,4-βD-глюкана, прошедших процесс глубокой переработки с применением двухэтапной ферментации, и содержащий нормируемое количество высокомолекулярного 1,3-1,4-βD-глюкана, обладающего максимальной биодоступностью, для придания ему неспецифических биологических свойств. Как и в заявляемом изобретении, в известном способе используется растительное сырье (овсяная среда является частным случаем растительного сырья), осуществляется глубокая ферментация сырья пробиотическими микроорганизмами, а также содержатся пребиотики и пробиотики.

Однако к недостаткам продукта, получаемого данным известным способом, можно отнести: дефицит полифенолов, дефицит постбиотиков, связанный с коротким периодом постферментативной аккумуляции постбиотиков, дефицит состава микроэлементов, длительные сроки подготовки растительного сырья к ферментации, ограничения спектра растительного сырья, снижение численности микроорганизмов в продукте в течение срока годности (с 1013 до 106-7), долгий и избыточно высокотехнологичный способ производства, и необоснованность заявленных критериев качества известного продукта (отсутствие расслоения) сточки зрения современных представлений о функциональности продукта.

Из уровня техники известны ферментированный гидролизованный растительный материал (см. заявку на патент США № US 20180327792 A1), а также соответствующий способ и композиция, полученная на базе упомянутого материала и способа, причём известный способ состоит из трех этапов. Первый этап известного способа включает в себя гидролиз растительного сырья для получения гидролизованного материала растительного происхождения. На втором этапе получают стартовый материал для ферментации, содержащий гидролизат растительного сырья. Третий этап включает в себя ферментацию стартового ферментационного материала для получения композиций ферментированного материала растительного происхождения.

Согласно данному известному решению, растительное сырье гидролизуется с поддержанием исходного содержания пищевых волокон и концентрации бета-глюканов, после чего ферментируется, при этом могут поддерживаться отдельные желательные свойства исходного растительного материал, например, питательные вещества, состояние цельного зерна, содержание клетчатки и содержание бета-глюканов, а также могут варьироваться некоторые органолептические свойства.

Потенциальная польза композиций, описанных в данном известном решении, может состоять в использовании их в качестве пребиотика, редуктора гликемического индекса, усилителя иммунитета, источника волокон, источника растворимых волокон, питательной добавки, модификатора текстуры, модификатора вязкости или их комбинации.

Однако данное известное решение имеет ряд недостатков, состоящих, в частности, в дефиците постбиотиков вследствие отсутствия специального этапа их аккумуляции, недостатке металлопротеинов и витаминов бактериального синтеза вследствие отсутствия источника микроэлементов на этапе обогащения ферментата, а также в отсутствии этапа сепарации грубой фракции сырья.

Известен ферментированный пробиотический напиток с увеличенным содержанием биоактивных (функциональных) ингредиентов, описанный в статье "Development of a Dairy-Free Fermented Oat-Based Beverage With Enhanced Probiotic and Bioactive Properties". *Front. Microbiol.*, 3 декабря 2020 г. Ферментированный пробиотический напиток получают на основе растительного сырья (овсяной цельнозерновой муки) с добавлением натурального меда путем предварительной стерилизации сырья с последующим добавлением растворенного в воде меда и бактерий штамма *Lactobacillus fermentum* (PC1) до численности 10<sup>7</sup> (ферментация в течение 72 ч), с выдерживанием при 4°C в течение 10-14 суток для аккумуляции метаболитов и постбиотиков. После этого срока численность микроорганизмов в напитке не снижается, а количество постбиотиков и метаболитов (фенольные кислоты: галловая, ванилиновая, кофейная, р-кумаровая, феруловая, а также полифенолы катехин и кверцетин) увеличивается более чем на 50%, тогда как уровень глюкозы и фруктозы снижается, происходит увеличение содержания антиоксидантов и короткоцепочечных жирных кислот (уксусной и молочной кислоты), а содержание пребиотика бета-глюкана не изменяется.

Мед является дополнительным источником антиоксидантов (фенольных кислот и полифенолов) и моносахаридов. Показано, что после ферментации молочнокислыми бактериями биодоступность фенольных кислот овса и ячменя увеличивается до ~20-25 раз (см. Hole AS, Rud I, Grimmer S, Sigl S, Narvhus J, Sahlstrøm S. Improved bioavailability of dietary phenolic acids in whole grain barley and oat groat following fermentation with probiotic *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus johnsonii*, and *Lactobacillus reuteri*. *J Agric Food Chem.* 2012 Jun 27;60(25):6369-75. doi: 10.1021/jf300410h. Epub 2012 Jun 15. PMID: 22676388. И Conway, P. L, Stern, R., and Tran, L. (2010). The value-adding potential of prebiotic components of Austra-

lian honey. Rural Industries Research and Development Corporation).

К недостаткам известного ферментированного пробиотического напитка можно отнести: дефицит олигопептидов и аминокислот, отсутствие металлопротеинов и биодоступных микроминералов, дефицит спектра накопленных метаболитов и постбиотиков из-за более бедной по составу среды. По существу, недостатками данного продукта также являются невысокие пробиотические и функциональные свойства продукта, недостаток металлопротеинов и минералов.

Известен способ, раскрытый в публикации международной заявки № WO 1991017672 A1, в соответствии с которым производят продукт на основе зерновой муки или овощей и фруктах, или жмыхе и шроте растительного происхождения с высоким содержанием пищевых волокон, который размачивают в воде, затем желатинизируют и пастеризуют, ферментируют бифидо- и пропионовыми бактериями, при необходимости в комбинации с лактобактериями, при необходимости дополняют ягодами/фруктами и/или сахарами, содержат при 5-8°C в течение 7-10 суток, после чего упаковывают и хранят при той же температуре.

Продукт, получаемый данным известным способом, может быть модифицирован по функциональным характеристикам и вкусовым качествам путем внесения специальных ингредиентов (таких как сырые растительные компоненты, молоко, молочный порошок или другие производные молока, соевая мука, крахмал, сахар, натуральный мед, ягоды, фрукты, овощи или джемы, соки, кофе, какао, или пищевые добавки в виде соли, ароматических или окрашивающих веществ, стабилизаторов).

Данный известный продукт может использоваться самостоятельно или в качестве функционального ингредиента для любой пищи как растительного, так и животного происхождения. Заявляемые сроки хранения составляют до 1 недели при температуре 5°C. Превышение этого срока приводит к ухудшению вкусовых качеств продукта вследствие его скисания. В данном известном решении сделан акцент на присутствие в продукте пищевых волокон, пробиотических бактерий, молочной кислоты, а также заявлены высокие вкусовые качества и пониженная энергетическая ценность. Функциональные свойства известного продукта способствуют снижению уровня холестерина в крови, связыванию желчных кислот, предотвращению рисков развития онкологических заболеваний (рак толстой кишки или молочной железы).

Однако известный продукт, раскрытый в вышеуказанном источнике, имеет недостатки, среди которых:

- наличие грубых частиц отрубей в конечном продукте, противопоказанных при различных заболеваниях ЖКТ, что ограничивает использование продукта в оздоровительных целях,
- небольшой заявленный срок годности продукта (от 1 до 2 недель при 5°C),
- хранение и транспортировка при температуре не выше 5°C,
- нехватка олигопептидов и аминокислот,
- дефицит спектра микроэлементов при ферментации,
- нехватка витаминов, синтез которых зависит от присутствия микроэлементов в ферментационной среде.

Способ и продукт, раскрытые в источнике WO 1991017672 A1, можно рассматривать в качестве наиболее близкого аналога (прототипа) по отношению к заявляемому изобретению.

#### **Раскрытие изобретения**

С учётом рассмотренного выше уровня техники техническая проблема, решаемая настоящим изобретением, состоит в необходимости улучшения воздействия функциональных продуктов на известные и важные для сохранения и улучшения здоровья функции ЖКТ с акцентом на нормализацию микрофлоры и регуляцию обмена веществ.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в создании пробиотической композиции широкого назначения с отсутствием противопоказаний по применению, с использованием исключительно растительного сырья, с содержанием обширного спектра функциональных ингредиентов, способствующих повышению усвояемости пищи, повышению питательной ценности и обогащению рациона питания эссенциальными нутриентами, микроэлементами в биодоступной форме, нормализации и поддержанию функций ЖКТ (включая детоксикацию организма), нормализации и поддержанию дружественной резидентной микробиоты, повышению сохраняемости пищевых продуктов и пищевого сырья, расширению арсенала доступных для населения биопродуктов функционального назначения, с возможностью местного (наружного) и внутреннего (перорального, ректального, интраназального) применения для оздоровительных целей.

Технический результат, достигаемый при использовании изобретения, состоит в повышении пробиотических и функциональных свойств пробиотической композиции с повышением уровня функциональности и усвояемости пищи (активное соучастие в пищеварении). Кроме того, указанному техническому результату сопутствуют такие полезные эффекты, как нормализация и поддержание регуляторных процессов в организме, эффективная стимуляция дружественной резидентной микробиоты, исключение противопоказаний по применению конечного продукта, расширение областей применения пробиотической композиции, поддержание стабильности свойств элементов пробиотической композиции с течением времени (т.е. длительный срок хранения без потери свойств и с поддержанием баланса элементов), улучшение процесса производства пробиотической композиции.

Для решения вышеуказанной задачи с достижением упомянутого технического результата предложено изобретение, с изобретательским замыслом, содержащее как пробиотические композиции на растительном сырье, так и способы их получения.

В первом аспекте настоящего изобретения указанная задача решается способом производства пробиотической композиции на растительном сырье, в соответствии с которым натуральный мед или материал растительного происхождения, представляющий собой злаки, бобовые, овощи, фрукты, зеленую массу съедобных растений, включая дикоросы, и их субпродукты (дробленое зерно, измельченные семена, хлопья, гранулы, мука, соки, твердые/полужидкие/жидкие/сухие концентраты, пасты и жмых), взятые по отдельности или в виде купажей разного состава, по меньшей мере однократно обогащают композицией микроэлементов, переводят в жидкую форму гидролизата с концентрацией сухого вещества от 0,2 до 80%, пастеризуют, вводят мезофильную и/или термофильную закваску, содержащую штаммы пищевых микроорганизмов, ферментируют при оптимальной для размножения микроорганизмов температуре вплоть до достижения ими стационарной фазы роста, переводят на этап ферментации при субоптимальной пониженной температуре до достижения заданных характеристик, фильтруют от грубых частиц отрубей по меньшей мере однократно после гидролиза или одного из этапов ферментации.

Композиция микроэлементов может быть выбрана из группы, содержащей по меньшей мере одно из розовой (гималайской) соли, морской соли, порошка морских водорослей, пищевых ингредиентов или композиций, содержащих широкий спектр микроэлементов, или любое их сочетание.

Вышеуказанная мезофильная и/или термофильная закваска может быть представлена в вариантах выполнения изобретения по меньшей мере одним из штаммов, пригодных для использования в пищевой промышленности, из числа видов лакто/бифидо/пропионовокислых бактерий следующих родов: *Aerococcus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Propionibacterium*, *Sporolactobacillus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Weissella*, и представителей иных родов лактобактерий, не относящихся к патогенным для человека видам и штаммам микроорганизмов, как по отдельности, так и в любом возможном сочетании друг с другом.

На любом из этапов предлагаемого способа может быть предусмотрено дополнительное введение по меньшей мере одного из компонентов, выбранных из группы, содержащей: минералы, полифенолы и фенольные кислоты по отдельности или в виде смеси, источники омега 3 и 6, пищевые волокна, травяные экстракты, натуральный мед, патока, натуральные сахара, натуральные загустители, натуральные антиоксиданты и ароматизаторы в форме водных растворов, порошка, гранул, водных или масляных экстрактов, паст, измельченного растительного сырья, частей растений, кристаллов, или любое их сочетание.

При необходимости на этапах гидролиза и ферментации осуществляют ввод пищевых щелочей и/или пеногасителей.

В вариантах выполнения заявляемого способа перевод в гидролизат может сопровождаться его сахаризацией, или возможен перевод в гидролизат с помощью пищевых щелочей.

На этапе ферментации или после фильтрации при необходимости композицию разбавляют водой, соком, физиологическим раствором, раствором трав и растений, сиропами или другими напитками, пищевыми маслами.

Вышеупомянутые заданные характеристики завершения этапа ферментации при субоптимальной температуре выбраны из группы, содержащей: уровень активности ферментов, состав и количественное содержание витаминов, содержание мономеров и/или олигомеров белков, углеводов и жиров, содержание и состав короткоцепочечных жирных кислот, экзополисахаридов, бактериоцинов, полифенолов и фенольных кислот, натуральных антиоксидантов, минералов в биодоступной форме, пищевых волокон, количество постбиотического и/или метаболического слоя, уровень pH, время ферментации при заданной температуре, органолептические свойства, или любое из сочетание.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к пробиотической композиции на растительном сырье, получаемой способом по вышеуказанному первому аспекту, которая характеризуется уровнем pH от 1,5 до 6,5, отсутствием грубых частиц отрубей, содержанием композиции микроэлементов, природных антиоксидантов растительного происхождения, полифенолов и фенольных кислот растительного и бактериального происхождения, пищевых волокон, пептидов, бета-глюканов, моно- и олигомеров углеводов и белков, полиненасыщенных жирных кислот, активных микроорганизмов, накопленных метаболитов и постбиотиков микроорганизмов, минералов в биодоступной форме, гидролитических ферментов и ферментов детоксикации, бактериоцинов, экзополисахаридов, витаминов группы B, короткоцепочечных жирных кислот, нейромедиаторов и их предшественников, гемсодержащих белков и других металлопротеинов; и массовой долей сухих веществ от 0,2 до 80 вес. %.

В других аспектах настоящее изобретение относится к применению пробиотической композиции по вышеуказанному второму аспекту в качестве средства для оздоровительных целей наружного и внутреннего применения, причём внутреннее применение выбрано из группы, содержащей пероральное, интраназальное и ректальное применение, а также в качестве по меньшей мере одного из кормовой добавки животным, пищевой добавки рациона питания человека, косметической пасты или лосьона, удобрения. В вариантах выполнения изобретения пробиотическая композиция применяется с разбавлением физиологическими или водными растворами, растворами трав и других натуральных лекарственных средств. На-

стоящее изобретение также относится к применению пробиотической композиции в качестве функционального пищевого ингредиента в составе по меньшей мере одного из твердой пищи, напитков и готовых соусов и напитков, в качестве по меньшей мере одного из средства детоксикации, ингредиента медицинских средств, компонента, обладающего эффектами, направленными против по меньшей мере одного из ожирения, симптомов диабета II типа, провоспалительного и токсикогенного гликирования биомолекул при повышенном уровне послеобеденного сахара в крови, в качестве концентрата для приготовления функциональных продуктов питания и/или дополнительного источника пищеварительных ферментов.

Ещё в одном аспекте изобретение предусматривает пробиотический продукт, содержащий ретентат грубых частиц отрубей, получаемый после одного из этапов ферментации в способе по вышеуказанному первому аспекту, выполненный с возможностью применения во влажной и/или отжатой форме в качестве по меньшей мере одного из кормовой добавки животным, пищевой добавки рациона питания человека, косметической пасты или лосьона, удобрения.

Следует отметить, что изобретательский замысел не ограничен вышеперечисленными аспектами, и на основании сведений, характеризующих изобретение в описании, специалистам в данной области техники будет очевидно, что изобретение может также принимать форму других продуктов и/или способов, отличных от вышеперечисленных. Объем правовой охраны изобретения определяется исключительно прилагаемой формулой изобретения и не ограничен какими-либо конкретными подробностями, приведёнными в нижеследующем описании изобретения.

### **Осуществление изобретения**

На основании уровня техники, представленного, в частности, охарактеризованными выше известными решениями, авторы заявляемого изобретения пришли к выводу о возможности и необходимости дополнения метрики функциональных продуктов, описанных в ГОСТ Р 52349-2005, метриками влияния на функции ЖКТ, с акцентом на нормализацию микрофлоры и регулировку обмена веществ функциональными ингредиентами из пробиотических пищевых продуктов, приготовленных на предобработанном и ферментированном растительном сырье.

Предлагаемое изобретение, как будет более подробно описано ниже, характеризуется, в частности, повышением концентрации постбиотиков на фоне экстремально низкой концентрации моносахаридов и отсутствия скрытых сахаров, содержанием существенного количества олигомеров белков, углеводов и жиров, а также олигопептидов, олигосахаридов, конъюгатов полиненасыщенных жирных кислот (омега 3) и других эссенциальных нутриентов, пребиотиков и пищевых волокон. Предлагаемая композиция содержит широкий спектр пищеварительных ферментов бактериального происхождения, широкий спектр микроминералов в биодоступной форме. При этом она не содержит грубые фрагменты отрубей, поскольку они отфильтровываются при приготовлении композиции, и характеризуется длительными сроками хранения. Кроме того, в соответствии с литературными данными (Corcoran BM, Stanton C, Fitzgerald GF, Ross RP. Survival of probiotic lactobacilli in acidic environments is enhanced in the presence of metabolizable sugars. *Appl Environ Microbiol.* 2005 Jun;71(6):3060-7. doi: 10.1128/AEM.71.6.3060-3067.2005. PMID: 15933002; PMCID: PMC1151822.), пробиотики лучше сохраняются в закисленной ферментированной среде с экзополисахаридами, сопоставимой с предлагаемыми заявителем композициями, и легче переносят агрессивную среду ЖКТ.

В основе изобретательского замысла лежит представление о том, что нормализация микрофлоры является не единственной полезной характеристикой пробиотических пищевых продуктов любого происхождения. Не менее важную роль играют функциональные пищевые ингредиенты, регулирующие обмен веществ в организме человека и, в частности, многочисленные пищеварительные и неп пищеварительные функции ЖКТ и печени.

Повышение усвояемости пищи достигается благодаря пищеварительной активности бактериальных ферментов, как аккумулярованных в заявляемой пробиотической композиции, так и вновь синтезируемых активными микроорганизмами при добавлении в пищу.

Обогащение пищи эссенциальными нутриентами в пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря присутствию витаминов, синтезируемых бактериями, витаминов исходного растительного сырья, олигомеров и мономеров растительных белков и углеводов, полученных вследствие ферментации, полиненасыщенных жиров из состава сырья и их бактериальных конъюгатов (омега 3), микроэлементов в биоусвояемой форме и металлопротеинов.

Нормализация функций переваривания ЖКТ человека при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря бактериальным ферментам как аккумулярованным в продукте, так и вновь синтезируемым активными микроорганизмами в составе пищи. Нормализация функции всасывания ЖКТ человека при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию олигомеров и мономеров растительных белков и углеводов, полученных вследствие гидролиза и ферментации.

Нормализация моторно-эвакуаторной функции ЖКТ человека при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию ферментированных пищевых волокон в составе пробиотических пищевых композиций.

Нормализация секреторной функции ЖКТ человека при применении пробиотической композиции

согласно изобретению достигается благодаря наличию нейромедиаторов и их предшественников бактериального происхождения присутствующих среди постбиотиков в составе пробиотических пищевых композиций.

Нормализация метаболической функции ЖКТ человека при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию ферментов детоксикации бактериального происхождения в составе пробиотических пищевых композиций.

Нормализация барьерной функции ЖКТ при применении пробиотической композиции согласно изобретению человека достигается благодаря наличию экзополисахаридов бактерий, как свободных, так и ассоциированных с клетками бактерий в составе пробиотических пищевых композиций.

Нормализация функции детоксикации ЖКТ человека при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию бактериальных ферментов детоксикации, сорбции токсинов и эндотоксинов ферментированными пищевыми волокнами и лизатами бактерий (протеогликаны оболочек бактерий), а также благодаря антиоксидантной активности живых бактерий, присутствию короткоцепочечных жирных кислот, полифенолов и фенольных кислот.

Нормализация микробиоты и эффективное поддержание дружественной микрофлоры ЖКТ при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию экзополисахаридов (свободные и ассоциированные с бактериальными стенками), присутствию в составе продукта пробиотиков, стимулирующих резидентную микрофлору ЖКТ, и пребиотиков (ферментированные пищевые волокна, бета-глюканы растительного и бактериального происхождения, экзополисахариды бактерий), а также присутствию бактериоцинов, угнетающих патогенную и условно патогенную флору ЖКТ, лизатов бактерий, минералов в биодоступной форме.

Нормализация антиоксидантной функции ЖКТ человека при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию антиоксидантов природного происхождения в составе растительного сырья и бактерий, дополнительному обогащению полифенолами растений, и собственной антиоксидантной активностей живых микроорганизмов в составе пробиотических пищевых композиций.

Улучшение взаимодействия между кишечником и печенью при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается благодаря наличию в продукте короткоцепочечных жирных кислот бактериального происхождения, в частности, молочной кислоты.

Улучшение взаимодействия между кишечником и мозгом достигается благодаря наличию в пробиотической композиции согласно изобретению нейромедиаторов и их предшественников бактериального происхождения, а также разрушению или связыванию вредных метаболитов микроорганизмов ЖКТ, в частности, провоспалительных липополисахаридов грамотрицательных бактерий.

Отладка функций ЖКТ человека и метаболической активности микробиоты при применении пробиотической композиции согласно изобретению достигается посредством нормализации регуляторных процессов в организме человека.

Комплексное воздействие функциональных ингредиентов пробиотической композиции согласно изобретению регулирует процессы обмена веществ (регуляторные процессы) в организме человека, улучшает функциональные свойства любой пищи и увеличивает срок сохраняемости продуктов.

Отсутствие грубых пищевых волокон и лекарственных соединений, имеющих индивидуальные противопоказания, исключает противопоказания по применению заявляемых пробиотических пищевых композиций. Длительный срок хранения пробиотической композиции согласно изобретению достигается без изменения численности микроорганизмов благодаря наличию в среде доступных питательных нутриентов (таких как пептиды, олигопептиды, аминокислоты, олигосахариды и др.), полученных на этапе гидролиза растительного сырья в способе производства пробиотической композиции на растительном сырье в соответствии с предлагаемым изобретением.

Способ производства пробиотической композиции.

Сначала будет описан способ производства пробиотической композиции на растительном сырье согласно первому аспекту настоящего изобретения. В общем случае способ согласно первому аспекту изобретения содержит этапы, на которых:

натуральный мед или материал растительного происхождения, представляющий собой злаки, бобовые, овощи, фрукты, зеленую массу съедобных растений, включая дикоросы, и их субпродукты (дробленое зерно, измельченные семена, хлопья, гранулы, мука, соки, твердые/полужидкие/жидкие/сухие концентраты, пасты и жмых), взятые по отдельности или в виде купажей разного состава, по меньшей мере однократно обогащают композицией микроэлементов,

переводят в жидкую форму гидролизата с концентрацией сухого вещества от 0,2 до 80%,

пастеризуют,

вводят мезофильную и/или термофильную закваску, содержащую штаммы пищевых микроорганизмов,

ферментируют при оптимальной для размножения микроорганизмов температуре вплоть до достижения ими стационарной фазы роста,

переводят на этап ферментации при субоптимальной пониженной температуре до достижения за-

данных характеристик,

фильтруют от грубых частиц отрубей по меньшей мере однократно после гидролиза или одного из этапов ферментации.

Для получения пробиотической композиции согласно изобретению используют такие режимы гидролиза пищевыми ферментами и пастеризации, совместное воздействие которых не приводит к разрушению пребиотических и биоактивных компонентов исходного растительного сырья. Пищевые гидролитические ферменты используют с целью разжижения растительного сырья, включающего в себя крахмал и другие полисахариды, которые при этом разлагаются до смеси олиго- и моносахаридов. Это (сахаризация и разжижение) позволяет получать более концентрированную среду, благоприятную для размножения и активного существования пробиотических бактерий.

В способе согласно изобретению предъявляются относительно невысокие требования к стерильности, что обусловлено тем, что гидролизат исходного растительного сырья, содержащий более 2,5% морской или гималайской соли, препятствует размножению вредных микроорганизмов. Ферментационная среда после заквашивания такого гидролизата становится ещё менее благоприятной для вредных микроорганизмов, благодаря её обогащению бактериоцинами и молочной кислотой из состава закваски.

Обогащение продукта многокомпонентной минеральной композицией согласно заявляемому способу осуществляется перед изготовлением гидролизата материала растительного происхождения. Это обеспечивает оптимальный ионный состав реакционной смеси для осуществления ферментативного гидролиза и устраняет возможный профицит ионов металлов, необходимых для эффективной работы ферментов гидролиза.

На первом этапе ферментации материала растительного происхождения в стационарных условиях (без поддержания состава питательной среды) в осаживаемой среде и при оптимальной температуре происходит логарифмический рост численности микроорганизмов вплоть до достижения стационарной фазы.

При наличии в среде быстрых сахаров иные компоненты, доступные для питания микроорганизмов, используются только для целей биосинтеза. Переход на их использование в качестве источника энергии происходит после исчерпания пула быстрых сахаров.

Отличительной особенностью заявляемого способа производства пробиотической композиции является второй этап ферментации (при пониженной температуре, субоптимальной для размножения микроорганизмов). В этих условиях потребления низкоэнергетических соединений, присутствующих в большом количестве в ферментационной среде, достаточно как для поддержания численности микроорганизмов, так и аккумуляции в ферментализате полезных метаболитов и постбиотиков. Пониженная температура ферментации способствует также увеличению времени жизни бактериальных метаболитов и постбиотиков, в частности пищеварительных ферментов, накопленных на этапе ферментации быстрых сахаров. Качественный состав метаболитов и постбиотиков на втором этапе ферментации богаче, чем на первом этапе ферментации. Такое обогащение является результатом ступенчатого гидролиза специфических питательных компонентов ферментационной среды (полисахариды и их фрагменты, включая олигосахариды, пептиды, олигопептиды и аминокислоты, олиголипиды и фрагменты исходных молекул жиров).

Таким образом, на втором этапе ферментации поддерживается численность микроорганизмов, достигнутая на первом этапе ферментации, а также возрастает количество и обогащается спектр эссенциальных нутриентов, пребиотиков, постбиотиков и полезных метаболитов микроорганизмов в составе пробиотической композиции.

При отсутствии второго этапа ферментации численность микроорганизмов постепенно падает на 1-3 порядка, а накопленный объем эссенциальных нутриентов, пребиотиков, постбиотиков и полезных метаболитов бактериального происхождения становится нестабильным как в количественном, так и в качественном отношении.

Авторами изобретения установлено, что добавление быстрых сахаров на втором этапе ферментации даёт прирост численности микроорганизмов в среде на 1-2 порядка (до 108-1014 КОЕ в 1 мл) при сохранении состава аккумулята метаболитов и постбиотиков, полезных для человека.

Упомянутый второй этап ферментации при пониженной температуре завершается при достижении характеристик, заданных функциональной направленностью конкретной пробиотической композиции. Такие характеристики могут быть заданы в отношении по отдельности, так и в комбинации из ферментативной активности, спектра и количественного содержания витаминов, моно- и олигосахаридов, олигопептидов и аминокислот, короткоцепочечных жирных кислот, экзополисахаридов, бактериоцинов, полифенолов и фенольных кислот, минералов в биодоступной форме.

Для ферментации в способе согласно изобретению используются следующие культуры пробиотических микроорганизмов, которые в итоговом продукте находятся в функционально активном состоянии и могут быть представлены по меньшей мере одним из штаммов, пригодных для использования в пищевой промышленности, из числа лакто/бифидо/пропионовокислых бактерий родов: *Aerococcus*, *Bifidobacterium*, *Camobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Propionibacterium*, *Sporolactobacillus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Weissella*, а также представителей иных родов лактобактерий, не относящихся к патогенным для человека видам микроорганиз-

мов, как по отдельности, так и в любом допустимом сочетании друг с другом.

Концентрация микроорганизмов в готовом продукте устанавливается заранее в диапазоне от 10<sup>6</sup> до 10<sup>13</sup> КОЕ/мл в зависимости от функциональной направленности конкретной пробиотической композиции и используемых в технологическом процессе штаммов пробиотиков. Этапы ферментации и аккумуляции постбиотиков проводят при заданной температуре (соответственно, оптимальной и субоптимальной для конкретных штаммов микроорганизмов) до достижения ими стационарной фазы роста.

Жизнедеятельность используемых и допустимых к применению в композиции микроорганизмов может осуществляться в диапазоне температур от 0 до 50°C. Транспортировка при повышенной температуре потенциально снижает срок годности композиции, но не влияет на полезные свойства продукта. При повышенной температуре в композиции интенсивно увеличивается концентрация метаболитов и постбиотиков пробиотических бактерий, и соразмерно уменьшается количество пищи (преимущественно пищевых волокон растительного происхождения). При незначительных отрицательных температурах (-1°C) продукт не замерзает.

В качестве косвенных признаков, определяющих достижение требуемых характеристик композиции и окончание этапа ферментации могут быть использованы уровень pH, количество постбиотического и/или метаболитического слоя, органолептические свойства, включая запах, известное время достижения таких характеристик при используемой в ходе второго этапа ферментации температуре.

Осуществляемый при необходимости в некоторых вариантах выполнения изобретения ввод пищевых щелочей на этапе ферментации при оптимальной или пониженной температуре снижает концентрацию молочной кислоты, что стимулирует дальнейший прирост численности микроорганизмов, приводит к появлению биоконсервантов (таких как лактаты натрия и/или калия), а также меняет органолептические свойства продукта.

При обогащении продукта добавками на жировой основе (в частности, оливковое масло, рыбий жир и др.) за счет молочной кислоты происходит эмульгация и конъюгация полиненасыщенных жирных кислот (омега 3 и 6) в составе продукта.

В соответствии с заявляемым способом, растительное сырье представляет собой зерна злаков, бобовые, овощи, фрукты, зеленую массу съедобных растений, включая дикоросы, взятые по отдельности или в виде купажей разного состава. Разнообразие сырья позволяет подобрать среду с заданным вариантом обогащения теми или иными функциональными ингредиентами, что позволяет адаптировать производство под доступное местное растительное сырье.

### Примеры

Далее способ согласно изобретению будет проиллюстрирован конкретными примерами реализации изобретения, которые служат исключительно для подтверждения возможности реализации назначения заявляемого изобретения с достижением заявленного технического результата, но не для ограничения объема правовой охраны настоящего изобретения какими-либо конкретными подробностями.

Пример 1. Концентрат пробиотической композиции на овсяной среде с минералами и полифенолами (мята перечная).

В данном примере способ согласно изобретению осуществляется для получения пробиотической композиции в виде концентрата на овсяной среде с минералами и полифенолами. Процесс в соответствии со способом проходит в виде следующей последовательности этапов:

1. Замачивают в режиме перемешивания сухие овсяные хлопья в воде с температурой 76°C из расчета 600 г хлопьев на 1 л суспензии овса.
2. Вводят композицию макро- и микроэлементов - розовую гималайскую соль - до конечной концентрации 2,2 вес. %.
3. Вводят гидролитический фермент Амилоубтилин из расчета 0,75 г на 1 кг сухих овсяных хлопьев.
4. Гидролизуют в режиме измельчения обводненный овес с добавками при 76°C в течение 15 мин до формирования однородной взвеси с полужидкой консистенцией, которая не меняется на жидкую в последние 3-5 мин гидролиза.
5. Охлаждают в режиме перемешивания полужидкую овсяную взвесь до 58°C.
6. Вводят гидролитический фермент Протосубтилин из расчета 3 г на 1 кг сухих овсяных хлопьев.
7. Гидролизуют в режиме измельчения полужидкую взвесь с добавками при 58°C в течение 30 мин до формирования мелкодисперсной жидкой взвеси, консистенция которой ощутимо не меняется последние 5-10 мин гидролиза.
8. Пастеризуют гидролизат в режиме перемешивания в течение 10 мин при температуре 92°C, что одновременно приводит к инактивации внешних ферментов гидролиза.
9. Добавляют композицию полифенолов (продукт горячей водной экстракции измельченной сухой мяты перечной, из расчета 10 г мяты на 1 л экстракта) в количестве 50 мл экстракта на 1 литр пастеризованного гидролизата.
10. Охлаждают гидролизат до 42°C.
11. Вводят мезофильную закваску (любые непатогенные штаммы, выбранные из группы, содержащей *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. pediococcus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. salivarius*, *L. fermentum*, *L. reuteri*, *Lactococcus lactis*, *Bifidum bifidum*, *B. breve*, *B. longum*, *B. infantis*,

*Streptococcus thermophilus* по отдельности или в любом сочетании).

12. Ферментируют суспензию в режиме перемешивания в течении 10-15 часов при постоянной температуре 35-40°C до достижения pH 3.8-4.8.

13. Фильтруют от грубых частиц отрубей с помощью сит с ячейками 80-100 меш.

14. Ферментируют при 12°C до достижения заданного количества метаболитов и постбиотиков.

Полученная пробиотическая композиция характеризуется экстремально низким содержанием моносахаридов (<0,9% массовой доли по ГОСТ Р 54607.6-2015) и содержит следующие биоактивные компоненты:

пробиотические микроорганизмы в концентрации 109-1014 КОЕ/мл с высокой собственной антиоксидантной активностью (содержание оценивается, например, по ГОСТ 10444.11-2013, МУК 4.2.577-96, методам описанным в Aline Moser, Hélène Berthoud, Elisabeth Eugster, Leo Meile, Stefan Irmeler, Detection and enumeration of *Lactobacillus helveticus* in dairy products, *International Dairy Journal*, Volume 68, 2017, Pages 52-59, ISSN 0958-6946, <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.12.007>, The spiral plate count (SPLC) method, и другим методам, определяющим количество микроорганизмов);

пищеварительные ферменты молочнокислых бактерий (протеолитической активности (содержание оценивается, например, по ГОСТ 34430-2018, а также по методам, описанным в источниках CHOW, B. F., & PETICOLAS, M. A. (1948). A rapid method for the determination of proteolytic activities of enzyme preparations. *The Journal of general physiology*, 32(1), 17-24. <https://doi.org/10.1085/jgp.32.1.17>; S CASTRO and A M B CANTERA, A rapid and inexpensive procedure for the determination of proteolytic activity - 1995 - *Biochemical Education - Wiley Online Library* <https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1016/0307-4412%2894%2900104-W>);

короткоцепочечные жирные кислоты (содержание определяется, например, методом газовой хроматографии);

пребиотики (пищевые волокна овса и пробиотических бактерий) (содержание определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон определяется, например, ферментативно-гравиметрическим методом по ГОСТ Р 54014-2010 или методом, описанным в источнике Li BW. Determination of total dietary fiber in foods and food products by using a single-enzyme, enzymatic-gravimetric method: interlaboratory study. *J AOAC Int*. 1995 Nov-Dec;78(6):1440-4. PMID: 8664579);

бактериоцины (содержание определяется, например, методом, описанным в источнике Catherine B. Lewus, Thomas J. Montville, Detection of bacteriocins produced by lactic acid bacteria, *Journal of Microbiological Methods*, Volume 13, Issue 2, 1991, Pages 145-150, ISSN 0167-7012, [https://doi.org/10.1016/0167-7012\(91\)90014-H](https://doi.org/10.1016/0167-7012(91)90014-H));

экзополисахариды пробиотических бактерий (содержание определяется, например, методом, описанным в Rühmann B, Schmid J, Sieber V. Methods to identify the unexplored diversity of microbial exopolysaccharides. *Front Microbiol*. 2015 Jun 9;6:565. doi: 10.3389/fmicb.2015.00565. PMID: 26106372; PMCID: PMC4460557);

конъюгаты полиненасыщенных жирных кислот (омега 3 в биодоступной форме);

микроминералы в биодоступной форме (например, наличие селен-протеинов и селен-цистеина как биодоступной формы микроминерала);

антиоксиданты овса и пробиотических бактерий (полифенолы и фенольные кислоты) (определение спектрофотометрическим методом);

эссенциальные нутриенты (свободные аминокислоты, олигопептиды, короткие липиды, витамины группы B и др.);

энтеросорбенты овса и молочнокислых бактерий;

нейромедиаторы и их предшественники бактериального происхождения (серотонин, гамма-аминомасляная кислота и др.) (определение на основе методик, раскрытых в статье Briguglio M, Dell'Osso B, Panzica G, Malgaroli A, Banfi G, Zanaboni Dina C, Galentino R, Porta M. Dietary Neurotransmitters: A Narrative Review on Current Knowledge. *Nutrients*. 2018 May 10;10(5):591. doi: 10.3390/nu10050591. PMID: 29748506; PMCID: PMC5986471).

Пробиотическая композиция, полученная в данном примере, может быть использована в качестве пробиотического пищевого концентрата, концентрата напитков, функциональной пищевой добавки, кормовой добавки для животных, удобрения.

Пример 2. Концентрат пробиотической композиции на гречневой среде, обработанной пищевой щелочью и дополненной минералами, с обогащением омега 3 (оливковое масло) и полифенолами (мята перечная).

В данном примере способ согласно изобретению осуществляется для получения пробиотической композиции в виде концентрата на гречневой среде, обработанной пищевой щелочью и дополненной минералами. Процесс в соответствии со способом проходит в виде следующей последовательности этапов:

1. Замачивают крупу гречки в воде при температуре 60°C из расчета 500 г на 1 л суспензии гречки на 30 мин.

2. Измельчают и перемешивают до формирования однородной взвеси с полужидкой консистенцией.

3. Вводят в режиме перемешивания композицию макро- и микроэлементов - розовую гималайскую

соль - до конечной концентрации 1,0 вес.%.

4. Вводят в том же режиме пищевую щелочь из расчета 15-20 г на 1 л суспензии.

5. В качестве пеногасителя и источника омега 3 вводят оливковое масло из расчета 50 мл на 1 л суспензии.

6. Гидролизуют в течение 30 мин полужидкую взвесь с добавками в режиме измельчения при постепенном повышении температуры до 92°C до формирования мелкодисперсной жидкой взвеси, консистенция которой ощутимо не меняется последние 5-10 мин гидролиза.

7. Пастеризуют гидролизат в режиме перемешивания 10 мин при температуре 92°C.

8. Добавляют композицию полифенолов (продукт горячей водной экстракции измельченной сухой мяты перечной, из расчета 10 г мяты на 1 л экстракта) в количестве 50 мл экстракта на 1 л пастеризованного гидролизата.

9. Охлаждают гидролизат до 37°C.

10. Вводят мезофильную закваску молочнокислых бактерий (штаммы *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus thermophilus*).

11. Суспензию ферментируют в режиме перемешивания в течении 15-17 часов при постоянной температуре 37°C.

12. Фильтруют от грубых частиц отрубей с помощью сит с ячейками 80-100 меш.

13. Ферментируют при 12°C до достижения pH 4.0-4.8 и заданного количества метаболитов и постбиотиков.

Пробиотическая композиция, полученная в данном примере, может быть использована в качестве пробиотического пищевого концентрата, концентрата напитков, функциональной пищевой добавки.

Пример 3. Концентрат пробиотической композиции на среде из дикоросов с минералами.

В данном примере способ согласно изобретению осуществляется для получения пробиотической композиции в виде концентрата на среде из дикоросов (зеленая масса сныти и корень одуванчика) с минералами. Процесс в соответствии со способом проходит в виде следующей последовательности этапов:

1. Получают в режиме измельчения или перемешивания водную суспензию смеси замороженных (или сырых) дикоросов (зеленая масса сныти обыкновенной и корень одуванчика с массовым соотношением 3 к 1) или приготовленных из них порошков, взятых в том же соотношении, из расчета 600 г обводненных дикоросов на 1 л водной суспензии или 150 г смеси порошков на 1 л суспензии.

2. Добавляют обогащенную микроэлементами композицию водного экстракта порошка фукуса дробленого (продукт горячей водной экстракции порошка из фукуса дробленого, из расчета 30 г фукуса в 1 л экстракта) до конечной концентрации 0,9 вес.%.

3. В режиме измельчения или перемешивания нагревают смесь до 59°C.

4. Вводят в режиме перемешивания смесь гидролитических ферментов (амилосубтилин и целлюлюкс) в соотношении 1 к 1 из расчета 2 г смеси ферментов на 1 кг порошка или 1 кг сухого веса смеси дикоросов.

5. Гидролизуют в течение 30 мин при 58°C до формирования однородной взвеси с устойчивой полужидкой консистенцией.

6. Нагревают гидролизат в режиме перемешивания до 65°C.

7. Вводят протеолитический фермент папаин из расчета 5 г фермента на 1 кг порошка или сухого веса смеси дикоросов.

8. Гидролизуют суспензию в режиме перемешивания при 65°C в течение 15 мин до формирования однородной взвеси жидкой консистенции.

9. Пастеризуют гидролизат в режиме перемешивания в течение 10 мин при температуре 92°C, что одновременно инактивирует все внешние ферменты гидролиза.

10. Охлаждают гидролизат в том же режиме до 45-50°C.

11. Вводят термофильную закваску (штаммы *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactobacillus casei*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *mesenteroides* по отдельности или в любом сочетании).

12. Ферментируют в режиме перемешивания в течении 15-18 часов при постоянной температуре 45-50°C до достижения pH 4.0-4.8.

13. Фильтруют от грубых частиц отрубей с помощью сит с ячейками 80-100 меш.

14. Вводят в ферментат в режиме перемешивания пищевую щелочь (бикарбонат Na или K, или их смесь в соотношении 1 к 1) из расчета 15 г на 1 л суспензии.

15. Добавляют оливковое масло в качестве пеногасителя и источника получения конъюгатов омега 3.

16. Ферментируют при 20°C до достижения до достижения pH 4.0-4.8 и заданного количества метаболитов и постбиотиков.

В состав пробиотической композиции, полученной способом по данному примеру, помимо биоактивных веществ бактериального происхождения входят полезные для здоровья компоненты дикоросов и бурой водоросли фукус;

пребиотики (пищевые волокна из дикоросов);

натуральные загустители (инулин из корней одуванчика, агар-агар из фукуса);

полифенолы и фенольные кислоты (дикоросы, фукус);  
 витамины и микроэлементы в биодоступной форме (дикоросы, фукус);  
 эссенциальные нутриенты (дикоросы, фукус).

Пробиотическая композиция, полученная в данном примере, может быть использована в качестве пробиотического пищевого концентрата, концентрата напитков, функциональной пищевой добавки, кормовой добавки для животных.

Пример 4. Концентрат пробиотического медового напитка с добавлением пребиотика (пищевых волокон).

В данном примере способ согласно изобретению осуществляется для получения пробиотической композиции в виде концентрата пробиотического медового напитка с добавлением пребиотика (пищевых волокон). Процесс в соответствии со способом проходит в виде следующей последовательности этапов:

1. Растворяют в режиме перемешивания натуральный мед в воде при 55°C из расчета 600 г меда в 1 л воды.
2. Вводят композицию макро- и микроэлементов - розовую гималайскую соль - до конечной концентрации 3,4 вес.%.
3. Охлаждают раствор до 42°C.
4. Вводят в режиме перемешивания концентрированный раствор полифенолов красного винограда в количестве 10 мл на 1 л суспензии.
5. Вводят мезофильную закваску (штаммы *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. pediococcus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. salivarius*, *L. fermentum*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. breve*, *B. Longum*, *B. infantis*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus* по отдельности или в любом сочетании).
6. Ферментируют суспензию в режиме перемешивания в течении 10-15 часов при постоянной температуре 35-40°C до достижения pH 4.0-4.8.
7. Добавляют в качестве пребиотика и загустителя порошок топинамбура из расчета 4 г на 1 л суспензии.
8. Ферментируют при 12°C до достижения заданного количества метаболитов и постбиотиков.

Пример 5. Концентрат пробиотической композиции на рисовой среде с добавкой минералов, экстракта зеленого чая и натурального меда.

В данном примере способ согласно изобретению осуществляется для получения пробиотической композиции в виде концентрата на рисовой среде с добавкой минералов, экстракта зеленого чая и натурального меда, дополненный куркумой (или экстрактом корня имбиря). Процесс в соответствии со способом проходит в виде следующей последовательности этапов:

1. Замачивают в режиме перемешивания зерна пропаренного риса в воде с температурой 76°C из расчета 210 г риса на 1 л суспензии.
2. Вводят композицию макро- и микроэлементов - розовую гималайскую соль - до конечной концентрации 1,1 вес.%.
3. Вводят гидролитический фермент Амилосубтилин из расчета 0,75 грамма на 1 кг сухих зерен.
4. Гидролизуют обводненный рис в режиме измельчения при 76°C в течение 15 мин, до формирования однородной взвеси полужидкой консистенции.
5. Охлаждают в режиме перемешивания до 58°C.
6. Вводят в том же режиме протеолитический фермент бромелайн из расчета 5 г на 1 кг сухих зерен.
7. Гидролизуют полужидкую взвесь при 58°C в течение 30 мин в режиме измельчения до формирования мелкодисперсной жидкой взвеси.
8. Пастеризуют гидролизат в режиме перемешивания в течение 10 мин при температуре 92°C, что одновременно приводит к инаktivации внешних ферментов гидролиза.
9. Охлаждают в том же режиме до 55°C.
10. Добавляют водный экстракт полифенолов зеленого чая (экстракция 10 г зеленого чая 1 л кипятка) из расчета 50 мл экстракта чая на 1 литр пастеризованного гидролизата.
11. Растворяют в режиме перемешивания натуральный мед в гидролизате при 55°C из расчета 600 г меда в 1 л воды.
12. Охлаждают гидролизат до 42°C.
13. Вводят мезофильную закваску (штаммы *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. pediococcus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. salivarius*, *L. fermentum*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. breve*, *B. Longum*, *B. infantis*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus* по отдельности или в любом сочетании).
14. Суспензию ферментируют в режиме перемешивания в течении 10-15 часов при постоянной температуре 35-40°C до достижения pH 4.0-4.8.
15. Фильтруют от грубых частиц отрубей с помощью сит с ячейками 80-100 меш.
16. Ферментируют при 12°C до достижения заданного количества метаболитов и постбиотиков.
17. Вводят в режиме перемешивания порошок куркумы из расчета 2 г на 1 л ферментата или охлажденный водный экстракт корня имбиря (экстракция 50 г измельченного корня в 1 л кипятка) из расчета

50 мл экстракта на 1 л ферментата.

Пример 6. Пробиотическая композиция с повышенным содержанием микроорганизмов, постбиотиков и метаболитов бактериального происхождения.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в примере 1, и позволяет получить пробиотическую композицию с дополнительно повышенным содержанием микроорганизмов, постбиотиков и метаболитов бактериального происхождения. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в примере 1. Однако он дополняется тем, что в пробиотическую композицию, приготовленную способом, описанным в примере 1, на этапе ферментации при 12°C вводят пищевую щелочь в количестве 18 г на 1 л ферментата.

Результатом такого дополнительного этапа является повышение количества микроорганизмов в готовом продукте на 1-2 порядка.

Пример 7. Пробиотическая композиция с пропионокислыми бактериями и пропионовой кислотой.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в любом из примеров 1-5, и позволяет получить пробиотическую композицию, дополненную пропионокислыми бактериями и пропионовой кислотой. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в любом из примеров 1-5. Однако он дополняется тем, что в гидролизат, приготовленный на соответствующем этапе осуществления способа, описанного в любом из вышеприведенных примеров 1-5, добавляется закваска, содержащая штаммы *Propionibacterium acidipropionici*, *P. freudenreichii*, *P. jensenii*, *P. microaerophilum* по отдельности или в любом сочетании, после чего осуществляется двухэтапная ферментация.

Это позволяет дополнить получаемую пробиотическую композицию пропионокислыми бактериями и их метаболитом пропионовой кислотой. Пропионовая кислота и пропионаты имеют следующие функции: энергообеспечение эпителия, антибактериальный эффект, регуляция пролиферации и дифференцировки эпителия, поставка субстратов глюконеогенеза, блокировка адгезии патогенов к эпителию, поддержание ионного обмена (см., например, Ардатская М.Д., Минушкин О.Н. Современные принципы диагностики и фармакологической коррекции // Гастроэнтерология, приложение к журналу *Consilium Medicum*. - 2006. - Т. 8. - № 2. С. 4-17., Hosseini E, Grootaert C, Verstraete W, Van de Wiele T. Propionate as a health-promoting microbial metabolite in the human gut. *Nutr Rev*. 2011 May;69(5): 245-58. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00388.x. PMID: 21521227). Пропионовая кислота также участвует в синтезе гормонов, нейромедиаторов (серотонина, эндорфинов) и обладает противогрибковым эффектом и повышает физическую выносливость организма (Jonathan Scheiman, Sarah Lessard, Aleksandar D. Kostic, et al. Meta-omics analysis of elite athletes identifies a performance-enhancing microbe that functions via lactate metabolism. *Nature Medicine*, 2019).

Эти факторы повышают функциональность конечного продукта.

Пример 8. Приготовление овсяного пробиотического напитка с водным экстрактом мяты перечной.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в примере 1, и позволяет получить пробиотическую композицию в форме овсяного пробиотического напитка с водным экстрактом мяты перечной. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в примере 1. Однако он дополняется тем, что концентрат пробиотической композиции, приготовленной способом, описанным в примере 1, разбавляют водой в объемном соотношении 6 к 1. После этого добавляют свежеприготовленный водный экстракт порошка мяты перечной в количестве 50 мл экстракта на 1 л напитка.

В одном или более вариантах выполнения изобретения использование водных экстрактов мяты перечной, которые обладают спазмолитическими, болеутоляющими, противовоспалительными, спазмолитическими, противоотечными свойствами, что известно из биомедицинских исследований (см., в частности, Almeida RN, Hiruma CA, Barbosa-Filho JM: Analgesic effect of omentofolone in rodents. *Fitoterapia* 1996, 67:334-338.; Delia Loggia R, Tubaro A, Lunder T: Evaluation of some pharmacological activities of a peppermint extract. *Fitoterapia* 1990, 61:15-221; Raya MD, Utrilla MP, Navarro MC, Jimenez J: CNS activity of *Mentha rotundifolia* and *Mentha longifolia* essential oil in mice and rats. *Phytother Res* 1990,4:232-234; Mimica-Dukić N, Božin B, Soković M, Mihajlović B, Matavulj M: Antimicrobial and antioxidant activities of three *Mentha* species essential oils. *PlantaMed* 2003, 69:413-419). Кроме того, водные экстракты мяты перечной также являются природным источником полифенолов и антиоксидантов.

Пример 9. Пробиотические композиции с лекарственными травами.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в любом из примеров 1-5, и позволяет получить пробиотическую композицию, дополненную лекарственными травами. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в любом из примеров 1-5. Однако он дополняется тем, что в пробиотическую композицию, приготовленную способом по любому из Примеров 1-5, после этапа ферментации добавляют экстракты лекарственных трав, такие как, в качестве неограничивающего примера, водный экстракт ромашки (в количестве измельченных цветов ромашки аптечной из расчета 100 г ромашки на 1 л горячей водной экстракции) в количестве 50 мл экстракта на 1 литр про-

дукта. Это дополнительно оказывает противовоспалительное, спазмолитическое, регенерирующее и успокоительное (седативное) действие пробиотической композиции на человека.

Пример 10. Пробиотическая композиция в виде пасты.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в примере 3, и позволяет получить пробиотическую композицию в форме пасты. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в примере 3. Однако он дополняется тем, что в пробиотическую композицию, приготовленную в соответствии с примером 3, добавляют порошок из корня топинамбура до достижения пастообразной консистенции, что повышает пребиотическую составляющую продукта, поскольку корень топинамбура содержит много инулина. Функциональная направленность такого продукта - для людей с диабетом 2 типа, ожирением, дисбиозом.

Пример 11. Гипоаллергенная пробиотическая композиция.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в любом из примеров 1-5, и позволяет получить гипоаллергенную пробиотическую композицию. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в любом из примеров 1-5. Однако он дополняется тем, что в гидрولизат, приготовленный в рамках осуществления способа в соответствии с любым из примеров 1-5, добавляют закваску, содержащую штамм *Lactobacillus acidophilus* EP 317/402 (Наринэ), и осуществляют первый этап ферментации при 37°C, второй этап ферментации - при 10-15°C.

Пример 12. Пробиотическая композиция с повышенным содержанием минералов.

Данный пример осуществления способа согласно изобретению по существу представляет собой модифицированный вариант способа, описанного выше в примере 1, и позволяет получить пробиотическую композицию в виде концентрата с повышенным содержанием минералов. Процесс в соответствии со способом по существу соответствует процессу, описанному выше в примере 1. Однако он дополняется тем, что в пробиотическую композицию, приготовленную в соответствии с примером 1, добавляют 30% водный раствор макро- и микроэлементов (розовую гималайскую соль) до конечной концентрации 4,0 вес.%. Розовая (гималайская) и морская соль предназначены для дополнительного улучшения органолептических свойств пробиотической композиции согласно изобретению.

Следует отметить, что описанные выше примеры приготовления пробиотических композиций способом согласно изобретению представляют собой лишь некоторые из возможных вариантов выполнения способа согласно изобретению. Описанные в различных примерах конкретные этапы способа и режимы их выполнения могут быть использованы в других вариантах выполнения способа согласно изобретению, образуя широкий спектр других возможных конкретных вариантов реализации изобретения, несмотря на то, что их описание в явном виде не приведено. Примеры приведены исключительно для пояснения возможных вариантов реализации и демонстрации вариативности технологических процессов, находящихся в рамках изобретательского замысла, а также с целью подтверждения возможности реализации назначения изобретения и достижения технического результата.

Выбор конкретного способа приготовления пробиотической композиции согласно изобретению и ее конкретный состав определяется нутрициологами или пищевыми технологами с учетом требуемой функциональной направленности продукта, промышленных возможностей, доступности растительного сырья и доступных или намеренно используемых пробиотических штаммов микроорганизмов, примеры которых приведены выше.

Пробиотическая композиция.

Во втором аспекте изобретение относится к пробиотической композиции на растительном сырье, получаемой способом по первому аспекту изобретения, описанному выше. Пробиотическая композиция согласно изобретению в целом характеризуется следующим:

- уровнем рН от 1.5 до 5.8,
- отсутствием грубых частиц отрубей,
- содержанием:
  - природных антиоксидантов растительного происхождения,
  - полифенолов и фенольных кислот растительного и бактериального происхождения,
  - пищевых волокон,
  - пептидов,
  - бета-глюканов,
  - моно- и олигомеров углеводов и белков,
  - полиненасыщенных жирных кислот,
  - активных микроорганизмов,
  - накопленных метаболитов и постбиотиков микроорганизмов,
  - минералов в биодоступной форме,
  - гидролитических ферментов и ферментов детоксикации,
  - бактериоцинов,
  - экзополисахаридов,

витаминов группы В,  
короткоцепочечных жирных кислот,  
нейромедиаторов и их предшественников,  
гемсодержащих белков и других металлопротеинов; и  
массовой долей сухих веществ от 0,2 до 80 вес. %.

Ниже приводится краткая характеристика и поясняются функции некоторых ключевых компонентов пробиотической композиции, входящих в состав готового продукта и/или получаемых в процессе осуществления описанного выше способа производства пробиотической композиции согласно изобретению.

Ферментолизат представляет собой ферментированную растительную среду, получаемую в процессе осуществления способа производства пробиотической композиции, характеризующуюся высоким содержанием пептидов и аминокислот. Ферментолизат способствует поддержанию необходимой численности микроорганизмов в пробиотической композиции согласно изобретению на этапе ее хранения.

Большая вариативность растительного сырья и его экстрактов, используемых при производстве пробиотической композиции (гранат, куркума, мята перечная, красный виноград, зеленый чай, перец и другие пряности, различные ягоды) обеспечивают высокую вариативность конечного состава композиции в отношении полифенолов и фенольных кислот. Полифенолы, содержащиеся в пробиотической композиции, получаемой предлагаемым способом, являются антиоксидантами, что положительно сказывается на сроке хранения композиции.

За счет охарактеризованной выше ферментативной деятельности микроорганизмов полифенолы в пробиотической композиции, получаемой предлагаемым способом, могут модифицироваться, что расширяет спектр полифенолов в ЖКТ. Полифенолы и фенольные кислоты представляют собой обычные компоненты гидролизированных продуктов растительного происхождения, а также метаболитов пробиотических микроорганизмов, полученных на средах, содержащих материалы растительного происхождения. Они являются эффективными антиоксидантами и улучшителями органолептических свойств пробиотической композиции.

Постбиотики и метаболиты пробиотических бактерий в составе композиции представлены полезными для человека биомолекулами: короткоцепочечными жирными кислотами, эссенциальными нутриентами, включая витамины и минералы в биодоступной форме, экзополисахаридами, пищеварительными ферментами, нейромедиаторами и их предшественниками, бактериоцинами, детоксикантами и активаторами детоксикации разнотипных клеток и органов человека, пищевыми фибриллами, включая бактериальные бета-глюканы, факторами роста и протекции клеток человека и дружественной резидентной микрофлоры кишечника, противовоспалительными агентами и иными химическими соединениями, способствующими нормализации обмена веществ в организме человека.

Постбиотики в составе композиции накапливаются во время её созревания при субоптимальной пониженной температуре и в течение периода её хранения при температуре 2-8°C. К постбиотикам относятся как термостабильные (в диапазоне от 0 до 50°C) продукты бактериального синтеза с длительным сроком существования, так и продукты бактериального синтеза с пониженной термостабильностью и/или со средним и коротким периодом жизни. Концентрация короткоживущих и/или не термостабильных постбиотиков в составе композиции может поддерживаться при пониженной температуре на постоянном уровне ввиду постоянной метаболической активности микроорганизмов. При этом количество термостабильных постбиотиков растет в течение периодов созревания и хранения продукта при пониженных температурах.

Положительная динамика уровня постбиотиков в продукте являются отличительным признаком пробиотической композиции от известных постбиотических препаратов (метабиотиков), в которых уровень термостабильных биомолекул является относительно постоянной величиной, а содержание не термостабильных и/или короткоживущих биомолекул быстро падает в течение срока хранения.

Лактобактерии известны своей способностью переводить микроэлементы в доступную для клеток человека форму. В качестве примера можно привести бактериальную трансформацию ионов селена в наночастицы или селенированные аминокислоты, что позволяет быстро и эффективно устранить дефицит этого жизненно важного микроэлемента и тем самым осуществлять профилактику онкологических заболеваний, старения и иных хронических заболеваний, связанных с дефицитом биодоступного селена.

Функциональность пищи, дополненной пробиотической композицией согласно изобретению, повышается за счёт бактериального белка (секретируемые бактериями ферменты и пептиды, а также белки в составе бактерий, которые составляют не менее 1/4-1/3 их сухого веса). Бактериальный белок в отличие от запасных белков многих растений хорошо сбалансирован по аминокислотному составу. В таком белке в достаточном количестве содержатся все незаменимые и условно незаменимые для человека аминокислоты.

Бактерии в составе предлагаемой пробиотической композиции могут разрушаться в ходе естественной гибели, под действием выделяемых ими пероксидов (например, перекиси водорода), фермента лизоцима и сторонних бактериоцинов от бактерий другого вида. При этом исходный состав пробиотической композиции обогащается полезными продуктами лизиса бактерий (литические ферменты, компоненты

клеточной стенки, общий белок и пептиды, олигосахариды и т.п.).

Бактериоцины, синтезируемые пробиотическими бактериями, накапливаются в составе пробиотической композиции, производимой способом согласно изобретению. Эти агенты обеззараживают и тем самым предотвращают порчу получаемого данным способом продукта, выступая в качестве биоконсервантов. Бактериоцины нормализуют резидентную микробиоту толстого кишечника за счет угнетения патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Пробиотические бактерии из получаемой предлагаемым способом композиции и их компоненты (фрагменты клеточной стенки), попадающие в толстый кишечник, являются стимулирующими факторами для роста и развития нормофлоры.

В исходном растительном сырье, используемом для получения пробиотической композиции способом согласно изобретению, возможен дефицит по некоторым микроэлементам. Микроэлементы необходимы для эффективного бактериального синтеза некоторых витаминов и металлопротеинов. В частности, синтез витамина В12 требует присутствия ионов кобальта. Чем шире спектр микроэлементов в составе среды, тем выше уровень синтеза витаминов и металлопротеинов пробиотическими бактериями в составе пробиотической композиции и нормофлоры ЖКТ человека. Для восполнения потенциального дефицита микроэлементов в конечном продукте согласно способу осуществляют по меньшей мере однократное обогащение композицией микроэлементов, которая может быть представлена либо розовой (гималайской) солью, либо морской солью, либо порошком морских водорослей, либо иными пищевыми ингредиентами или композициями, содержащими широкий спектр микроэлементов.

Обогащение микроэлементами можно осуществлять за счет пищевых ингредиентов или композиций - природных источников разнотипных микроэлементов, таких как, например, мумие, экстракты чаги и трутовика лакированного, семена абрикоса или орехов, некоторые дикоросы типа корня солодки, ревеня, одуванчика или лакрицы, а также аптечных препаратов с добавками микроэлементами (типа льняного масла с селеном) и ферментированных семян бобовых (типа пасты мисо) по одиночке или в комбинации.

Состав и количественное содержание микроэлементов в рекомендуемой суточной дозе пробиотической композиции согласно изобретению не превышает половины суточной потребности человека в них. Предельно допустимые концентрации определены для разных категорий населения в отношении таких источников минералов как розовая (гималайская) и морская соль, а также для порошка фукуса и других водорослей, используемых в пищу. Это позволяет легко рассчитать максимально допустимое суточное потребление композиции согласно изобретению для разных возрастных и половых групп человека по микроэлементам, как для условно здоровых людей, так и лиц, страдающих заболеваниями, требующими коррекции суточного потребления тех или иных минералов.

Присутствие микроэлементов в составе пробиотической композиции, получаемой способом согласно изобретению, повышает функциональность пищи, потребляемой совместно с ней, вне зависимости от рациона питания.

Важную роль в составе композиции согласно изобретению играют короткоцепочечные жирные кислоты, которые являются метаболитами пробиотических микроорганизмов, ферментирующих сахаризованные среды. По заявляемому способу сахаризация материалов растительного происхождения происходит на этапе гидролиза. Последующая ферментация бактериями осуществляется вплоть до максимально возможного уровня десакхаризации. Дальнейшее увеличение концентрации короткоцепочечных жирных кислот возможно при необходимости путём дообогащения сырья сахаризованными смесями. Избыток молочной кислоты угнетает размножение бактерий, что можно избежать введением в состав ферментационной среды пищевой щелочи (бикарбонат Na или K, или их смесь в соотношении 1 к 1). Короткоцепочечные жирные кислоты являются агентами детоксикации, бактериостатиками и нутриентами, участвующими в липидном обмене.

Используемые для получения ферментационной среды материалы растительного происхождения содержат как водорастворимые, так и не водорастворимые пищевые волокна (поли- и олигосахариды), которые являются пребиотиками, доступными в качестве продуктов питания для резидентной микробиоты.

За счет бактериальной ферментации пищевые волокна исходного сырья фрагментируются на более короткие последовательности. Это расширяет спектр пищевых пребиотиков в связи с разнообразием пищевых пристрастий полезных бактерий нормофлоры человека, что полностью снимает риски повреждения защитного слизистого слоя кишечника.

Пищевые волокна разного состава и происхождения обладают селективностью в отношении сорбции токсикантов разного типа. Это дает возможность для эффективной сорбции токсикантов самого разного типа, как в составе пищи, так и в ЖКТ.

Одним из механизмов очищения организма является процесс физиологической фильтрации и реабсорции жидкости из сосудистого русла в просвет кишечника его ворсинками. Контактывая с сорбентами из пробиотической композиции (пищевые волокна, стенки бактерий) и при воздействии бактериальных ферментов детоксикации вредные вещества выводятся из организма. Таким образом, композиция является эффективным средством от отравлений, токсикозов разной этиологии, в том числе эндотоксикозов. Сорбционные свойства композиции улучшают состояние организма человека при дисбиозе.

Полифенолы в составе композиции служат антиоксидантами, что положительным образом сказывается на сохранности органолептических и функциональных свойств композиции. В свою очередь бакте-

риоцины блокируют размножение посторонних микроорганизмов в композиции. Эти факторы обеспечивают длительный срок хранения композиции. Заявители экспериментально установили, что срок годности композиции составляет не менее одного года при температуре хранения 2-8°C.

Растительное сырье для изготовления пробиотических композиций представляет из себя злаки, бобовые, овощи, фрукты, зеленую массу съедобных растений, включая дикоросы, взятые по отдельности или в виде купажей разного состава.

Возможно дополнение исходного растительного сырья пищевыми волокнами и натуральными загустителями (инулином или инулин-богатыми добавками, резистентным крахмалом, ксантановой или гуаровой камедью, пектином и др.).

Кроме того, значительное место в пробиотической композиции согласно изобретению занимают гидролитические ферменты бактерий. Общеизвестно, что гидролитические ферменты бактерий нормофлоры участвуют в переваривании пищи вместе с пищеварительными энзимами человека. В толстом кишечнике человека пищеварение осуществляется по преимуществу бактериальными ферментами.

Бактерии выделяют пищеварительные ферменты в зависимости от состава питательной среды. При наличии моно- и дисахаридов пробиотические бактерии в первую очередь выделяют ферменты для переваривания и усвоения этих энергетически выгодных соединений. После исчерпания сахаридов бактерии переключаются на другие менее энергетически ценные соединения, выделяя соответствующие гидролитические ферменты. Синтезированные ферменты накапливаются в ферментационной среде.

В состав используемого в композиции гидролизатов или щелочных лизатов материала растительного происхождения входят разнообразные простые и сложные сахара (олиго- и полисахариды). Это обстоятельство определяет гетерогенность бактериальных пищеварительных ферментов, накапливаемых в составе пробиотической композиции. Это позволяет использовать пробиотическую композицию в качестве эффективного средства для снижения гликемического индекса пищи. Как следствие, применение пробиотической композиции оказывает положительное влияние на диетические свойства потребляемой пищи и самочувствие людей страдающих диабетом II типа.

При добавлении пробиотической композиции в еду в качестве функционального пищевого ингредиента, регистрируются явные признаки "переваривания пищи в тарелке" (разжижение при перемешивании, обогащение органолептического букета, заметное обессахаривание) аккумулярованными в пробиотической композиции ферментами. Пища с ингредиентом "пробиотическая композиция" обозначается авторалли настоящего изобретения как "пробиотическая еда".

В потребляемой пище обычно содержатся разнообразные моно- и дисахариды и скрытые сахара (крахмалистые соединения), которые повышают её гликемический индекс. Бактериальные пищеварительные ферменты из состава пробиотической композиции согласно изобретению осуществляют их гидролиз.

Чем шире спектр накопленных в пробиотической композиции ферментов, разрушающих сахара, и чем большее количество их аккумуляровано в пробиотической композиции, тем быстрее и эффективнее будет происходить обессахаривание и снижение гликемического индекса потребляемой пищи после дополнения её композицией. Обработанная или употребленная с композицией пища становится более пригодной для людей, страдающих ожирением, а также диабетом II типа и повышенным уровнем сахара в крови.

В отсутствие специальных консервантов пищеварительные ферменты быстро разрушаются. Однако вследствие описанных выше технических особенностей изобретения в составе пробиотической композиции поддерживается баланс кислотности, антиоксидантов, минералов и природных консервантов (лактат натрия и молочная кислота), которые препятствуют быстрому разрушению присутствующих пищеварительных ферментов и ряда других функциональных ингредиентов композиции.

Кроме того, в пробиотической композиции согласно изобретению, за счет синтетической активности пробиотических бактерий образуются как предшественники серотонина, так и сам серотонин. Для лиц, страдающих гастритами и язвенными болезнями ЖКТ, изжогой, повышенной кислотностью, наличие серотонина в композиции является значимым фактором нормализации функций ЖКТ. Это позволяет использовать композицию, как самостоятельно, так и в качестве ингредиента пищи, для профилактики и облегчения симптомов перечисленных заболеваний ЖКТ.

Применение пробиотической композиции.

В других аспектах настоящее изобретение относится к применениям пробиотической композиции, полученной способом согласно первому вышеописанному аспекту, по различным назначениям, неограничивающие примеры которых будут описаны ниже. Следует отметить, что на основании вышеизложенных сведений о продукте (пробиотической композиции) и способе его производства специалистам в данной области техники могут быть очевидны и другие назначения, по которым также может применяться пробиотическая композиция согласно изобретению с реализацией указанного назначения и достижением указанного технического результата, при этом все такие назначения считаются также входящими в объём правовой охраны заявляемого изобретения.

Прежде всего, следует отметить, что характеристики продукта (пробиотической композиции), получаемого способом согласно изобретению, допускают его внутреннее (в качестве примера, пероральное,

интраназальное и ректальное) и наружное применение в оздоровительных целях, что обусловлено, в частности, составом пробиотической композиции и её физической формой (мелкодисперсная суспензия).

Испытания пробиотической композиции согласно изобретению при её применении вышеуказанными способами продемонстрировали полезные эффекты пробиотической композиции, основанные на следующих механизмах действия пробиотической композиции.

Было показано, что действие пробиотической композиции согласно изобретению при интраназальном и пероральном применении (в последнем случае - в виде средства для полоскания) аналогично по своему механизму действию таких препаратов с пробиотиками, бактерицидами, ферментами, метабиотиками, как, например, препарат от насморка Ноздрин, производитель ВЕТОМ (состав: Бактерии *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10642 (DSM 24614), продукты их метаболизма и наполнитель), AVSYSTEMS (действующее вещество: витамины, микроэлементы и метаболиты симбиотических бактерий *Bifidobacterium* sp, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Faecalibacterium prausnitzii*, *Lactobacillus acidophilus*, см. <https://a-v-systems.com/>), LiviaOne Topical Spray Probiotics (действующее вещество: смесь пробиотиков на обогащенном ферментами субстрате, воде и смеси 3 трав, см. <https://store.liviaglobal.com/products/topical-probiotic-spray-4oz>).

Действие пробиотической композиции согласно изобретению при ректальном применении оценивалось согласно рекомендациям, приведённым в источниках Перлмуттер Д., Лобберг К. "Кишечник и мозг. Как кишечные бактерии исцеляют и защищают ваш мозг" 2020 ISBN 978-5-00146-890-5, Perlmutter, David (2019). *The Microbiome and the Brain*. CRC Press. ISBN 978-0815376729.

Действие пробиотической композиции согласно изобретению при наружном применении оценивалось по примеру косметических средств с метабиотиками/постбиотиками, ферментами, витаминами и пробиотиками (таких как, например, USDA Organic Topical (Skin) Probiotic Spray by MaryRuth's <https://www.maryruthorganics.com/products/skin-usda-organic-topical-probiotic-spray-vegan-non-gmo-4oz>).

Благодаря вариативности используемого растительного сырья создаются богатые технологические возможности по производству широкого спектра пробиотических пищевых композиций с разными регуляторными эффектами на организм человека. Это позволяет учесть индивидуальные различия между людьми и подобрать оптимальный продукт, наиболее эффективный для нормализации микрофлоры ЖКТ конкретного человека.

Наружное применение эффективно при:

зуде (за счет комплексного действия короткоцепочечных жирных кислот, антиоксидантов и противовоспалительных агентов из состава пробиотической композиции);

ранениях и язвах эпителиальных покровов, кожных высыпаниях (за счет комплексного действия бактериоцинов, антиоксидантов, противовоспалительных агентов из состава пробиотической композиции);

при уходе за кожей и волосами (за счет эссенциальных нутриентов, минералов в биодоступной форме, экзополисахаридов и других биоактивных метаболитов микроорганизмов).

Ректальное применение эффективно при:

дисбактериозе, нарушении перистальтики, запорах и диарее; заболеваниях, связанных с накоплением провоспалительных цитокинов в органах человека (сахарный диабет II типа, ожирение, местные воспаления слизистых оболочек и пр.).

Интраназальное применение эффективно при:

ринитах, связанных с нарушением микробиоты носовой полости;

профилактике вирусных и бактериальных инфекций носоглотки;

затруднениях носового дыхания.

Полоскание и опрыскивание ротовой полости эффективно:

при воспалении полости рта, слюнных желез и миндалин, а также для профилактики вирусных и бактериальных инфекций;

для уменьшения зубного налета;

для улучшения состояния слизистой оболочки ротовой полости и поверхности зубов.

Свойства и состав композиции позволяет использовать изобретение:

в военных и экспедиционных условиях за счет за счёт использования ферментированных дикорастущих растений в период их вегетации, консервации мясных продуктов местного происхождения;

условно здоровым людям позволяет разнообразить пищевой рацион и укрепить иммунитет за счет использования ферментированных пищевых продуктов, обогащенных витаминами, природными антисептиками, антиоксидантами и иммуномодуляторами;

в местах с дефицитом продуктов питания для получения из малопитательного и трудноусвояемого растительного сырья продуктов, пригодных для полноценного питания;

для восстановления и поддержания функций ЖКТ и нормофлоры;

в пищевой промышленности для удешевления производства продуктов питания и увеличения сохранности продукции, ферментирования и маринования пищевых продуктов животного происхождения (мяса, рыбы, морепродуктов);

в составе оздоровительных и восстановительных курсов;

лицам, страдающим диабетом II типа и/или ожирением, для снижения уровней послеобеденного сахара и провоспалительных цитокинов в пораженных органах и тканях, а также частичной блокады центра голода в головном мозге с помощью YY-пептида бактериального происхождения;

женщинам в период беременности и после родов для ослабления симптомов токсикоза и обогащения рациона питания;

кормящим женщинам для обогащения рациона питания эссенциальными нутриентами и минералами в биодоступной форме;

в пенитенциарной системе как доступное средство обеспечения полноценного рациона питания;

в качестве функционального ингредиента и улучшителя вкуса напитков и других пищевых продуктов;

для снятия интоксикации при курсах лечения онкологических заболеваний;

при реабилитации короновирусной инфекции и во время течения болезни - в качестве средства устранения цитокинового шторма, восстановления микробиоты и укрепления иммунитета, благодаря большому количеству противовоспалительных соединений бактериального происхождения и агентов детоксикации растительного и бактериального происхождения.

Применение пробиотической композиции согласно изобретению в составе пищи способствует нормализации веса и снижению послеобеденного уровня сахара в крови, за счет частичного разрушения сахаров бактериальными ферментами и замедлению транспорта моносахаридов через стенку кишечника, увеличению питательной ценности пищи, что позволяет снизить разовый объем потребляемой пищи.

Кроме вышеперечисленных применений, также возможно использование пробиотической композиции согласно изобретению в качестве кормов и добавок кормов для животных, а также в качестве удобрения для земледелия и средства обработки растений.

Ретентат грубых частиц отрубей.

Ещё в одном аспекте изобретение относится к пробиотическому продукту, содержащему ретентат грубых частиц отрубей, получаемый после одного из этапов ферментации в способе производства пробиотической композиции на основе растительного сырья по вышеописанному первому аспекту настоящего изобретения.

В частности, ретентат грубых частиц отрубей получают при осуществлении способа по первому аспекту настоящего изобретения на этапе фильтрации пробиотической композиции от грубых частиц отрубей, выполняемом по меньшей мере однократно после гидролиза или одного из этапов ферментации. Для приготовления продукта согласно данному аспекту изобретения используют отфильтрованные грубые частицы отрубей. Продукт, представляющий собой ретентат грубых частиц отрубей, может применяться во влажной и/или отжатой форме в качестве по меньшей мере одного из кормовой добавки животным, пищевой добавки рациона питания человека, косметической пасты или лосьона, удобрения. Ретентат грубых частиц отрубей согласно изобретению представляет собой уже готовый к употреблению или использованию продукт с длительным сроком хранения в расфасованном в вакуумные упаковки виде или после лиофилизации, что, в свою очередь, позволяет дополнительно продлить сроки хранения продукта.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ производства пробиотической композиции на растительном сырье, содержащий этапы, на которых:

натуральный мед или материал растительного происхождения, представляющий собой злаки, бобовые, овощи, фрукты, зеленую массу съедобных растений, включая дикоросы, и их субпродукты, взятые по отдельности или в виде купажей разного состава, обогащают композицией микроэлементов,

переводят в жидкую форму гидролизата с концентрацией сухого вещества от 0,2 до 80%,

пастеризуют,

вводят мезофильную и/или термофильную закваску, содержащую штаммы пищевых микроорганизмов,

ферментируют при оптимальной для размножения микроорганизмов температуре вплоть до достижения ими стационарной фазы роста,

переводят на этап ферментации при субоптимальной пониженной температуре,

фильтруют от грубых частиц отрубей после гидролиза или одного из этапов ферментации.

2. Способ по п.1, в котором упомянутые субпродукты выбраны из группы, содержащей дробленое зерно, измельченные семена, хлопья, гранулы, мука, соки, твердые/полужидкие/жидкие/сухие концентраты, пасты и жмых.

3. Способ по п.1, в котором композиция микроэлементов выбрана из группы, содержащей по меньшей мере одно из розовой (гималайской) соли, морской соли, порошка морских водорослей, пищевых ингредиентов или композиций, содержащих широкий спектр микроэлементов, или любое их сочетание.

4. Способ по п.1, в котором мезофильная и/или термофильная закваска представлена по меньшей мере одним из штаммов, пригодных для использования в пищевой промышленности, из числа видов лакто/бифидо/пропионовокислых бактерий следующих родов: *Aerococcus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Propionibacterium*, *Sporo-*

*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Weissella*, как по отдельности, так и в любом сочетании друг с другом.

5. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором вводят по меньшей мере один из компонентов, выбранных из группы, содержащей: минералы, полифенолы и фенольные кислоты по отдельности или в виде смеси, источники омега 3 и 6, пищевые волокна, травяные экстракты, натуральный мед, патоку, натуральные сахара, натуральные загустители, натуральные антиоксиданты и ароматизаторы в форме водных растворов, порошка, гранул, водных или масляных экстрактов, паст, измельченного растительного сырья, частей растений, кристаллов, или любое их сочетание.

6. Способ по п.1, в котором на этапах гидролиза и ферментации осуществляют ввод пищевых щелочей и/или пеногасителей.

7. Способ по п.1, в котором перевод в жидкую форму гидролизата дополнительно включает сахаризацию гидролизата.

8. Способ по п.1, в котором перевод в жидкую форму гидролизата осуществляется с помощью пищевых щелочей.

9. Способ по п.1, в котором на этапе ферментации или после фильтрации композицию разбавляют водой, соком, физиологическим раствором, раствором трав и растений, сиропами или другими напитками, пищевыми маслами.

10. Способ по п.1, в котором этап ферментации при субоптимальной температуре завершается по достижении заданных характеристик, выбранных из группы, содержащей:

- уровень активности ферментов,
- состав и количественное содержание витаминов,
- содержание мономеров и/или олигомеров белков, углеводов и жиров,
- содержание и состав короткоцепочечных жирных кислот, экзополисахаридов, бактериоцинов, полифенолов и фенольных кислот, натуральных антиоксидантов, минералов в биодоступной форме, пищевых волокон,
- количество постбиотического и/или метаболического слоя,
- уровень pH,
- время ферментации при заданной температуре,
- органолептические свойства, или
- любое их сочетание.

11. Пробиотическая композиция на растительном сырье, полученная способом по п.1, отличающаяся:

уровнем pH от 1,5 до 6,5,

отсутствием грубых частиц отрубей,

содержанием:

- композиции микроэлементов,
- природных антиоксидантов растительного происхождения,
- полифенолов и фенольных кислот растительного и бактериального происхождения,
- пищевых волокон, в том числе ферментированных пищевых волокон,
- пептидов,
- бета-глюканов,
- моно- и олигомеров углеводов и белков,
- полиненасыщенных жирных кислот,
- активных пищевых микроорганизмов,
- накопленных метаболитов и постбиотиков пищевых микроорганизмов,
- минералов в биодоступной форме,
- гидролитических ферментов и ферментов детоксикации,
- бактериоцинов,
- экзопполисахаридов,
- витаминов группы B,
- короткоцепочечных жирных кислот,
- нейромедиаторов и их предшественников,
- гемсодержащих белков и других металлопротеинов; и
- массовой долей сухих веществ от 0,2 до 80 вес.%.

12. Пробиотическая композиция по п.11, в которой композиция микроэлементов выбрана из группы, содержащей по меньшей мере одно из розовой (гималайской) соли, морской соли, порошка морских водорослей, пищевых ингредиентов или композиций, содержащих широкий спектр микроэлементов, или любое их сочетание.

13. Применение пробиотической композиции по п.11 в качестве пробиотического оздоровительного средства наружного и внутреннего применения, причём внутреннее применение выбрано из группы, содержащей пероральное, интраназальное и ректальное применение.

14. Применение по п.13, отличающееся тем, что пробиотическая композиция применяется с разбавлением физиологическими или водными растворами, растворами трав и других натуральных лекарственных

ных средств.

15. Применение пробиотической композиции по п.11 в качестве функционального пищевого ингредиента в составе по меньшей мере одного из твердой пищи, паст, напитков и готовых соусов.

16. Применение пробиотической композиции по п.11 в качестве средства, выбранного из группы, содержащей средство детоксикации, ингредиент медицинских средств, компонент, обладающий эффектами, направленными против ожирения, симптомов диабета II типа, провоспалительного и токсикогенного гликирования биомолекул при повышенном уровне послеобеденного сахара в крови.

17. Применение пробиотической композиции по п.11 в качестве концентрата для приготовления функциональных продуктов питания и дополнительного источника пищеварительных ферментов.

18. Применение пробиотической композиции по п.11 в качестве средства, выбранного из группы, содержащей кормовую добавку животным, пищевую добавку рациона питания человека, косметическую пасту или лосьон, удобрение.

