

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202490229** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.03.19**

(51) Int. Cl. *A23J 3/26* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2022.07.13**

---

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ДРОЖЖЕЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ**

---

(31) **63/221,755**

(32) **2021.07.14**

(33) **US**

(86) **PCT/US2022/073663**

(87) **WO 2023/288237 2023.01.19**

(71) Заявитель:

**ЮСАРИУМ ИНК. (US)**

(72) Изобретатель:

**Манчулиантсау Алекс (US)**

(74) Представитель:

**Медведев В.Н. (RU)**

(57) Предложен способ получения пищевого продукта из дрожжей и пищевой продукт на основе дрожжей. Предложенный способ включает термомеханическую обработку смеси, содержащей жидкие дрожжи и вторичный белковый ингредиент, с применением температуры по меньшей мере 90°C и при повышенном давлении по меньшей мере 8 бар с получением пищевого продукта. Указанная смесь содержит от 40 до 80% жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, при этом содержание рибонуклеиновой кислоты в пищевом продукте составляет менее 4% относительно массы сухого белка, содержащегося в пищевом продукте.



**A1**

**202490229**

**202490229**

**A1**

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-580320EA/019

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ДРОЖЖЕЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ

#### ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА

[1] Настоящая заявка испрашивает приоритет на основании заявки на патент США № 17/571995, поданной 10 января 2022 года, заявки на патент США № 17/572036, поданной 10 января 2022 года, заявки на патент США № 17/474075, поданной 14 сентября 2021 года, заявки на патент США № 17/475664, поданной 15 сентября 2021 года, и предварительной заявки на патент США № 63/221755, поданной 14 июля 2021 года. Полное содержание каждой из перечисленных заявок включено в настоящий документ посредством ссылки.

#### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[2] Отработанные пивные дрожжи (SBY) являются побочным продуктом пивоваренной промышленности. Отработанные дрожжевые клетки удаляют в конце объемного брожения. Небольшое количество отработанных дрожжевых клеток можно использовать для запуска брожения следующей партии, остальную часть отработанных дрожжевых клеток, как правило, отбрасывают. Отработанные дрожжевые клетки могут характеризоваться высоким содержанием питательных веществ, таких как белки, витамины и микроэлементы, а также содержать функциональные и биологически активные соединения, такие как полифенолы, антиоксиданты,  $\beta$ -глюканы и маннопротеины.

[3] Получение заменителей мяса из SBY и соевого белка описано D.L. Gibson и B.K. Dwivedi в *Can Inst. Food Technol. J* Vol 3, No. 3, 1970. Имелись опасения по поводу высокого уровня дрожжей, влияющих на метаболизм мочевой кислоты у молодых мужчин, высказанные J.C. Edozien et al. в *Nature* vol 228, 1970. Исходя из такого опасения, указанные авторы установили безопасные нормы рибонуклеиновой кислоты (РНК) в рационе питания человека на уровне 2 г в сутки. SBY обычно содержат примерно от 10 до 15% по сухой массе РНК. Вследствие высокого содержания РНК потребление белка на основе SBY может быть ограничено количеством от 13 до 20 г в сутки, что может затруднить применение SBY-содержащих заменителей мяса, учитывая рекомендуемые FDA (Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств) нормы белка, составляющие 50 г из расчета на повседневный рацион в 2000 калорий, и среднее потребление белка, составляющее 60 г в сутки, из красного мяса, птицы и рыбы (бескостная масса) в США. Следовательно, применение SBY в пищевых продуктах ограничено содержанием не более 20% по массе.

[4] Известные химические, ферментативные и термические способы обработки для снижения содержания РНК в SBY все еще ограничивают потребление белка на основе SBY, при этом применение SBY в продуктах для потребления человеком ограничено обработанными для снижения горечи, высушенными или автолизированными экстрактами, улучшающими вкус, количество которых в пищевых продуктах составляет до 2% по массе. В настоящее время большую часть жидких SBY превращают в компост или используют в

качестве корма для животных. Существуют проблемы с переработкой СВУ в пищевые продукты, потребляемые человеком.

### **СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[5] Согласно одному из общих аспектов предложен способ переработки жидких дрожжей в пищевой продукт. Предложенный способ включает термомеханическую обработку смеси, содержащей жидкие дрожжи и вторичный белковый ингредиент, с применением температуры по меньшей мере 90 градусов Цельсия и при повышенном давлении по меньшей мере 8 бар с получением пищевого продукта. Указанная смесь содержит от 40% до 80% жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, при этом содержание рибонуклеиновой кислоты в пищевом продукте составляет менее 4% относительно массы сухого белка, содержащегося в пищевом продукте.

[6] Согласно другому общему аспекту предложен пищевой продукт. Указанный пищевой продукт содержит по меньшей мере 20% дрожжей по массе в расчете на сухую массу пищевого продукта и рибонуклеиновую кислоту (РНК) в количестве менее 4% по массе в расчете на сухую массу пищевого продукта.

[7] Следует понимать, что изобретение, раскрытое и описанное в настоящем документе, не ограничено указанными аспектами, краткое описание которых приведено в данном разделе «Сущность изобретения». Читателю будут понятны изложенные выше подробности, а также другие детали, после рассмотрения приведенного далее подробного описания различных неограничивающих и неисчерпывающих аспектов согласно настоящему изобретению.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

[8] Признаки и преимущества приведенных примеров и способ их обеспечения станут более очевидными и указанные примеры будут лучше понятны при рассмотрении следующего описания вариантов реализации вместе с прилагаемыми чертежами, на которых:

[9] Фиг. 1А-1С представляют собой мясоподобный продукт с текстурой, аналогичной мышечной, полученный согласно примеру 1 настоящего изобретения;

[10] Фиг. 2 представляет собой текстурированный продукт, похожий на кусочки растительного бекона, полученный согласно примеру 2 настоящего изобретения

[11] Фиг. 3 представляет собой куриный шашлык, полученный согласно примеру 3 настоящего изобретения.

[12] Фиг. 4 представляет собой бургер Нор Чаг, полученный согласно примеру 4 настоящего изобретения.

[13] Фиг. 5 представляет собой тушеную говядину, полученную согласно примеру 5 настоящего изобретения;

[14] Фиг. 6 представляет собой миску вегетарианской рваной свинины с лемонграссом, полученную согласно примеру 6 настоящего изобретения.

[15] Приведенные в настоящем документе примеры иллюстрируют некоторые варианты реализации в одной из форм, при этом такие примеры не следует толковать как

ограничивающие каким-либо образом объем прилагаемой формулы изобретения.

### **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ**

[16] В настоящем документе описаны и проиллюстрированы различные примеры, обеспечивающие общее понимания структуры, функции и применения предложенных способов, систем, композиций и продуктов. Различные примеры, описанные и проиллюстрированные в настоящем документе, являются неограничивающими и неисчерпывающими. Таким образом, настоящее изобретение не ограничено описанием различных неограничивающих и неисчерпывающих примеров, приведенных в настоящем документе. Скорее, настоящее изобретение определяется исключительно формулой изобретения. Признаки и характеристики, проиллюстрированные и/или описанные в связи с различными примерами, можно объединять с признаками и характеристиками других примеров. Подразумевается, что такие модификации и варианты включены в объем настоящего изобретения. Таким образом, формула изобретения может быть изменена с целью описания каких-либо признаков или характеристик, которые прямо или косвенно описаны в настоящем документе или иным образом явно или косвенно подкреплены им. Кроме того, заявитель оставляет за собой право вносить изменения в формулу изобретения с целью утвердительного отказа от признаков или характеристик, которые могут присутствовать в предшествующем уровне техники. Различные примеры, раскрытые и описанные в настоящем документе, могут содержать, состоять из или по существу состоять из признаков и характеристик, различным образом описанных в настоящем документе.

[17] Дрожжи, такие как, например, отработанные пивные дрожжи (SBY), могут иметь нежелательно высокое содержание РНК и, следовательно, могут быть непригодными для применения в пищевых продуктах. В настоящее время SBY обычно превращают в компост и/или используют в качестве корма для животных. С учетом перечисленных проблем в настоящем изобретении предложен способ получения пищевого продукта из дрожжей и пищевой продукт на основе дрожжей, который может иметь пониженное содержание РНК и может подходить для потребления человеком.

[18] Предложен способ переработки жидких дрожжей в пищевой продукт. Указанный способ включает термомеханическую обработку смеси, содержащей жидкие дрожжи и вторичный белковый ингредиент, с получением пищевого продукта.

[19] Жидкие дрожжи могут содержать SBY, отработанные спиртовые дрожжи, пекарские дрожжи, пищевые дрожжи, излишки дрожжей от производства этанола или их комбинацию. Например, жидкие дрожжи содержат SBY. В различных примерах жидкие дрожжи получают из различных штаммов класса *Saccharomycetes*, таких как, например, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces pastorianus* и *Saccharomyces carlsbergensis*. Жидкие дрожжи могут иметь содержание рибонуклеиновой кислоты (РНК) не менее 5% по сухой массе относительно массы жидких дрожжей, например, не менее 10% в расчете на сухую массу жидких дрожжей, не менее 11% в расчете на сухую массу жидких дрожжей, не менее 12% по сухой массе, не менее 15% по сухой массе или не более 20% по сухой массе, все значения приведены в расчете на сухую массу жидких дрожжей.

[20] Жидкие дрожжи могут содержать твердые вещества в количестве от 8% до 60%, например, от 8% до 11%, от 8% до 25%, от 10% до 40%, от 15% до 25%, от 20% до 60%, от 20% до 50%, от 30% до 60% или от 40% до 60%. Содержание влаги и соответствующее содержание твердых веществ в смеси можно измерить с помощью анализатора влажности AND ML-50.

[21] Источник дрожжей, применяемый для получения жидких дрожжей, может представлять собой сухую форму, концентрированную форму, жидкую форму или их комбинацию. Например, жидкие дрожжи можно получить путем смешивания сухих дрожжей с жидкостью (например, водой, маслом, молоком (животным, растительным), сывороткой), например, путем смешивания сухих SBY и жидкости, в результате чего получают смесь, содержащую от 8% до 60% по массе твердых веществ в расчете на общую массу смеси. В различных примерах жидкие дрожжи можно обрабатывать для уменьшения горечи, автолизировать или гидролизовать или комбинировать перечисленные способы. SBY применяли для потребления человеком в высушенной форме. Применение жидких SBY (например, содержащих от 8% до 11% по массе твердых веществ) и жидких концентрированных SBY (например, содержащих от 15% до 25% по массе твердых веществ) может принести пользу при производстве аналогов мяса с высоким содержанием влаги и одновременно уменьшить затраты, связанные с сушкой.

[22] Вторичный белковый ингредиент может содержать растительный белок, микробный белок, грибковый белок, животный белок, культивируемый белок или их комбинацию. Вторичный белок может быть в натуральной форме, концентрированной форме, изолированной форме или представлять собой их комбинацию. В различных примерах вторичный белковый ингредиент может также содержать жир, углевод, вкусоароматическое вещество, цветную добавку или их комбинацию. Например, второй белковый ингредиент может содержать от 1 до 15% жира, от 0,5 до 2% сухой массы хлорида кальция, от 0,5 до 1,5% сухой массы камедей (например, альгината натрия) и от 0,2 до 0,6% сухой массы лецитина.

[23] Смесь может содержать от 40% до 80% жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, например, от 60% до 80% по массе, от 65% до 70% по массе, от 40% до 70% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.

[24] Смесь может содержать от 20% до 60% по массе вторичного белкового ингредиента в расчете на общую массу смеси, например, от 20% до 50% по массе, от 20% до 40% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси. Например, предложенный продукт может содержать 80% жидких дрожжей и 20% вторичного белкового ингредиента, 70% жидких дрожжей и 30% вторичного белкового ингредиента, 60% жидких дрожжей и 40% вторичного белкового ингредиента, 50% жидких дрожжей и 50% вторичного белкового ингредиента, 40% жидких дрожжей и 60% вторичного белкового ингредиента или другой диапазон ингредиентов.

[25] Варьирование соотношения жидких дрожжей и вторичного белкового

ингредиента позволяет изменять текстуру полученного продукта. Например, увеличение соотношения жидких дрожжей и вторичного белкового ингредиента может привести к увеличению содержания влаги в полученном продукте, аналогичном мясу животных (например, полученный продукт может представлять собой высоковлажный аналог мяса (НММА)). Содержание жидких дрожжей в диапазоне от 20% до 40% от общей массы смеси и содержание вторичного белка в диапазоне от 60% до 80% от общей массы смеси может привести к получению более сухого пищевого продукта, аналогичного текстурированному растительному белку.

[26] При термомеханической обработке можно использовать повышенную температуру и повышенное давление. Неожиданно было обнаружено, что комбинация повышенной температуры, повышенного давления и механического воздействия снижает содержание РНК в смеси, полученной из жидких дрожжей, при одновременном сохранении требуемого содержания питательных веществ, текстуры и времени обработки. Повышенная температура может быть постоянной или варьирующей. Повышенная температура может составлять по меньшей мере 90 градусов Цельсия, например, по меньшей мере 100 градусов Цельсия, по меньшей мере 110 градусов Цельсия, по меньшей мере 120 градусов Цельсия, по меньшей мере 140 градусов Цельсия. Повышенная температура может составлять не более 180 градусов Цельсия, например, не более 170 градусов Цельсия, не более 160 градусов Цельсия или не более 150 градусов Цельсия. В различных примерах повышенная температура может составлять от 90 градусов Цельсия до 180 градусов Цельсия, например, от 100 градусов Цельсия до 180 градусов Цельсия, от 120 градусов Цельсия до 180 градусов Цельсия, от 140 градусов Цельсия до 170 градусов Цельсия или от 140 градусов Цельсия до 160 градусов Цельсия. Повышенное давление может быть постоянным или варьирующим. Повышенное давление может составлять по меньшей мере 8 бар, например, по меньшей мере 9 бар, по меньшей мере 10 бар, по меньшей мере 15 бар, по меньшей мере 20 бар, по меньшей мере 30 бар или по меньшей мере 50 бар. Повышенное давление может составлять не более 150 бар, не более 140 бар, не более 120 бар, не более 100 бар или не более 80 бар. В различных примерах повышенное давление может составлять от 8 бар до 150 бар, например, от 10 бар до 150 бар, от 15 бар до 150 бар, от 10 бар до 80 бар, от 20 бар до 150 бар или от 20 бар до 60 бар. Например, для смеси, содержащей от 60% до 80% по массе жидких SBY и от 20% до 40% по массе вторичного белкового ингредиента, термомеханическую обработку можно проводить при 150 градусах Цельсия, давлении 20 бар и в течение времени, составляющего 2 минуты. В примерах, включающих экструзию, повышенное давление и повышенную температуру можно измерять в цилиндре экструдера. В некоторых примерах, включающих экструзию, скорость вращения экструдера может составлять от 250 об/мин до 1800 об/мин.

[27] Термомеханическая обработка смеси может представлять собой непрерывную или периодическую обработку и может происходить в течение периода времени, составляющего по меньшей мере 1 минуту, например, по меньшей мере 2 минуты, по меньшей мере 3 минуты или по меньшей мере 4 минуты. Период времени может не

превышать 5 минут. В различных примерах период времени может составлять от 1 минуты до 5 минут.

[28] Термомеханическая обработка может включать различные процессы, такие как, например, процесс экструзии, процесс с применением сдвиговых ячеек или их комбинацию. Процесс экструзии может включать процесс экструзии при высокой влажности. Процесс экструзии может включать процесс экструзии, описанный в международной патентной заявке № PCT/US2020/052385, поданной 24 сентября 2020 года, которая включена в настоящий документ посредством ссылки. Экструзия может происходить в одношнековом экструдере, двухшнековом экструдере или экструдере с тремя или более шнеками. Процесс с применением сдвиговых ячеек может включать процесс с применением сдвиговых клеток, описанный в Steven H. V. Cornet, et al. (2021): “Thermo-mechanical processing of plant proteins using shear cell and high-moisture extrusion cooking”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, который включен в настоящий документ посредством ссылки

[29] Термомеханическая обработка смеси позволяет получать пищевой продукт (например, текстурированный растительный белок, заменитель мяса, изготовленный из них продукт, их комбинацию). Пищевой продукт может иметь содержание рибонуклеиновой кислоты (РНК) в пищевом продукте, составляющее менее 4% по массе относительно массы сухого белка, содержащегося в пищевом продукте, например, не более 3% относительно массы сухого белка, не более 2% по массе, не более 1% по массе, не более 0,5% по массе или не более 0,14% по массе, все значения приведены в расчете на массу сухого белка, содержащегося в пищевом продукте. В различных примерах содержание РНК в пищевом продукте составляет менее 2 г на одну порцию.

[30] В различных примерах пищевой продукт может содержать от 5 процентов до 70 процентов белка в расчете на сухую массу пищевого продукта, например, от 10 процентов до 70 процентов белка, от 20 процентов до 70 процентов белка, от 30 процентов до 70 процентов белка, от 40 процентов до 70 процентов белка или от 50 процентов до 70 процентов белка в расчете на сухую массу пищевого продукта.

[31] В различных примерах пищевой продукт может содержать от 5 процентов до 70 процентов влаги в расчете на общую массу пищевого продукта, например, от 10 процентов до 70 процентов влаги, от 15 процентов до 50 процентов влаги, от 20 процентов до 60 процентов влаги, от 60 процентов до 70 процентов или от 25 процентов до 45 процентов влаги в расчете на общую массу пищевого продукта. Содержание влаги в продукте можно измерить с помощью анализатора влажности AND ML-50. В различных примерах пищевой продукт может содержать от 1 процента до 20 процентов жира в расчете на общую массу пищевого продукта, например, от 1 процента до 15 процентов жира, от 2 процентов до 15 процентов жира, от 2 процентов до 5 процентов, от 5 процентов до 15 процентов жира или от 5 процентов до 20 процентов жира в расчете на общую массу пищевого продукта.

[32] Пищевой продукт может содержать от 3% до 20% по сухой массе белка из источника дрожжей в расчете на общую сухую массу пищевого продукта, например, от 3% до 17,5%, от 3% до 15%, от 5% до 20%, от 10% до 20% или от 7% до 16%, все значения

приведены по сухой массе белка из источника дрожжей в расчете на общую сухую массу пищевого продукта.

[33] Пищевой продукт может содержать по меньшей мере 20% дрожжей по массе в расчете на сухую массу пищевого продукта.

[34] В различных примерах пищевой продукт может содержать 30% сухой массы дрожжей SBY, 10% сухой массы изолята соевого белка, иметь внешний вид, подобный мясу животных, и вкусовые характеристики, аналогичные мясу животных, общее содержание белка на уровне 24,4% по массе (например, аналогично мясу животного) и содержать 0,099% РНК в расчете на общую сухую массу пищевого продукта, что является неожиданным.

[35] Пищевой продукт согласно настоящему изобретению можно потреблять в количестве, более чем в 10 раз превышающем суточное количество белка, рекомендуемое FDA в 2022 году, что эквивалентно более чем 2 кг мяса животных (например, в 8,96 раза выше, чем среднесуточное потребление мяса из красного мяса, птицы и рыбы (бескостная масса) в США согласно USDA (Министерство сельского хозяйства США)).

[36] Применение дрожжей в жидкой форме может снизить производственные затраты, обычно связанные с обработкой для снижения горечи, сушкой, экстракцией и/или утилизацией побочных продуктов. Дрожжи природного происхождения и вторичный белковый ингредиент могут иметь мясной вкус и цвет, подобный барбекю, что позволяет уменьшить потребность в маскирующих средствах, блокаторах горечи, вкусоароматических веществах и красителях.

[37] Совместная термомеханическая обработка SBY со вторичным белковым ингредиентом может обеспечивать требуемое послевкусие, улучшать ощущение сочности во рту благодаря натуральному волокну, придавать мясной вкус и цвет, подобный барбекю, а также уменьшать затраты на обработку для снижения горечи и сушку. Полученная низкая концентрация РНК позволяет увеличить количество SBY в смеси с целью изменения внешнего вида и вкуса в направлении продуктов, подобных курице, рыбе, говядине и свинине, способных удерживать влагу без добавления камедей, что снижает затраты на вторичные ингредиенты, такие как маскирующие средства, блокаторы горечи, вкусоароматические вещества, камеди и красители, в результате чего стоимость продукта становится дешевле, чем мясо животных.

[38] Сравнение настоящего изобретения с существующими способами и продуктами приведено ниже в таблице 1:

[39] Таблица 1 - Способы снижения содержания РНК

	Фермент	Фосфатный	Щелочной	Настоящее	Верхний
	Необрабатываемые SBY	раствор, тепловой шок, диализ или промывка Санера 1972 <sup>b</sup>	гидролиз и термообработка Trevelyan 1976 <sup>c</sup>	с иллюстративной смесью, содержащей 70% масс. жидких SBY и 30% масс. соевой муки	уровень РНК в сутки, г (FDA 2022)
Уровень РНК, % масс.	10,00-15,00				
Уровень РНК для 50 г белка (согласно FDA RDA (рекомендуемая норма потребления с пищей) на основе рациона в 2000 кал), г	3,33-5,00	1,67-2,00	0,57-2,39	0,19	<2
Уровень РНК для 60 г белка (среднее количество белка, потребляемого из красного мяса, птицы и рыбы (бескостная масса) в США), г	4,00-6,00	2,00-2,40	0,68-2,87	0,22	<2
Безопасное количество белка согласно FDA 2022 для суточного потребления в	20,00-30,03	50,00-59,88	41,84-175,44	537,69	-

расчете на					
содержание РНК, г					
Максимальное					
количество мяса					
для безопасного					
потребления в					
сутки (в расчете на	0,08-	0,19-0,23	0,16-0,67	2,07	-
животный	0,12				
эквивалент,					
содержащий 26 г					
белка на 100 г), кг					

<sup>a</sup> Marson, G.V.; Saturno, R.P.; Comunian, T.A.; Consoli, L.; Machado, M.T.D.C.; Hubinger, M.D. Maillard conjugates from spent brewer's yeast by-product as an innovative encapsulating material. *Food Res. Int.* 2020, 136, 109365.

<sup>b</sup> Canepa, A.; Pieber, M.; Romero, C.; Tohá, J.C. A method for large reduction of the nucleic acid content of yeast. *Biotechnol. Bioeng.* 1972, 14, 173-177.

<sup>c</sup> Trevelyan, W.E. Chemical methods for the reduction of the purine content of baker's yeast, a form of single-cell protein. *J. Sci. Food Agric.* 1976, 27, 225-230.

### ПРИМЕРЫ

[40] Настоящее изобретение будет более полно понято при рассмотрении следующих примеров. Следует понимать, что настоящее изобретение не обязательно ограничено примерами, описанными в данном разделе.

#### [41] Пример 1 - Жидкие SBY и соевая мука

[42] 70% по массе жидких SBY, содержащих 20% твердых веществ и от 10 до 15% по сухой массе РНК, смешивали с 30% по массе соевой муки, содержащей 50% по сухой массе белка, и подвергали экструзии при высокой влажности при температуре 150 градусов Цельсия, давлении 20 бар, скорости вращения 400 об/мин и в течение времени, составляющего 2 минуты.

[43] Полученный продукт содержал 57,8% влаги, 23,3% сухой массы белка и 0,089% РНК по сухой массе относительно массы продукта. Содержание белка измеряли в соответствии с ААСС 46-30 и АОАС 992.15. Выполняли экстракцию РНК, количественное определение РНК осуществляли с помощью спектрофотометра, при этом процент остаточного РНК рассчитывали на основании концентрации РНК. Продукт имел мясной вкус и волокнистую текстуру, аналогичную мышечной, как показано на фиг. 1.

#### [44] Пример 2 - Жидкие SBY и желтый горох

[45] 40% по массе жидких SBY, содержащих 20% твердых веществ и от 10 до 15% по сухой массе РНК, смешивали с 60% по массе желтого гороха, содержащего 24% по сухой массе белка, и подвергали экструзии при температуре 130 градусов Цельсия, давлении 10

бар, 400 об/мин в течение 1 минуты.

[46] Полученный продукт содержал 36,2% влаги, 18,4% сухой массы белка и 0,094% РНК по сухой массе относительно массы продукта. Содержание белка измеряли в соответствии с ААСС 46-30 и АОАС 992.15. Выполняли экстракцию РНК, количественное определение РНК осуществляли с помощью спектрофотометра, при этом процент остаточного РНК рассчитывали на основании концентрации РНК. Полученный продукт имел мясной вкус и волокнистую текстуру, аналогичную кусочкам растительного бекона, как показано на фиг. 2.

**[47] Пример 3 - Куриные шашлыки, 22,2% по массе сухого эквивалента SBY**

[48] 65% по массе жидких SBY, содержащих 11% твердых веществ, 49,6% по сухой массе белка и 15% по массе высушенных твердых SBY, содержащих 51,2% по сухой массе белка и от 10 до 15% по сухой массе РНК, смешивали с 20% по массе соевой муки, содержащей 50,4% по сухой массе белка, и подвергали экструзии при высокой влажности при температуре 150 градусов Цельсия, давлении 20 бар, скорости вращения 400 об/мин и в течение времени, составляющего 2 минуты.

[49] Шашлыки, аналогичные куриным, приготавливали в соответствии со следующими инструкциями: 0,5 кг пищевого продукта на основе SBY разрезали на квадратные кусочки размером 25 мм и мариновали в течение от 2 до 6 часов в холодильнике (маринад: 2 столовые ложки пасты мисо, 1/4 стакана сока лайма, 1 чайная ложка веганского рыбного соуса, 1 чайная ложка соевого соуса, 2 чайные ложки меда, 1 тонко нарезанный Халапеньо, 1 столовая ложка жареного кунжутного масла). Овощи и пищевой продукт на основе SBY помещали на шампур. Овощи представляли собой шампиньоны «кремини» или грибы шиитаке, сладкий лук, сладкий перец. Затем шампур обжаривали на гриле в течение 30 секунд с каждой стороны.

[50] Полученный продукт имел чисто куриный вкус с ароматом мисо и лайма и волокнистую текстуру, аналогичную мышечной, как показано на фиг. 3. Полученный продукт содержал 22,2% по массе сухого эквивалента SBY, 59,5% влаги, 21,3% по сухой массе белка и 0,072% РНК. Содержание белка измеряли в соответствии с ААСС 46-30 и АОАС 992.15. Выполняли экстракцию РНК, количественное определение РНК осуществляли с помощью спектрофотометра, при этом процент остаточного РНК рассчитывали на основании концентрации РНК.

**[51] Пример 4 - Бургер Нор Char, 27,5% по массе сухого эквивалента SBY**

[52] 70% по массе жидких концентрированных SBY, содержащих 25% твердых веществ, 49,6% по сухой массе белка и 10% по массе высушенных твердых SBY, содержащих 51,2% по сухой массе белка и от 10 до 15% по сухой массе РНК, смешивали с 20% по массе соевой муки, содержащей 50,4% белка, и подвергали экструзии при высокой влажности при температуре 150 градусов Цельсия, давлении 20 бар, скорости вращения 400 об/мин и в течение времени, составляющего 2 минуты.

[53] Бургер Нор Char приготавливали в соответствии со следующими инструкциями: 1 фунт (0,45 кг) мяса на основе SBY, 6 унций (170 г) приготовленных грибов шиитаке, 1

столовую ложку копченой паприки, 1 столовую ложку меда, 1 столовую ложку темного соевого соуса, ирландский мох, эквивалентный 2 небольшим яйцам, и соль и перец с общей массой примерно 0,05% объединяли в кухонном комбайне до измельчения, но не полного смешивания. Добавляли грибы, специи, мед, соевый соус и травы и смешивали до получения консистенции говяжьего фарша. Затем полученную смесь переносили в миску и перемешивали с заменителем яиц до тех пор, пока содержание влаги не соответствовало свежему говяжьему фаршу. Далее формировали котлеты толщиной 35 мм и готовили в печи для жарки над раскаленными углями.

[54] Полученный продукт придавал ощущение сочности во рту, имел вкус умами и текстуру говяжьего фарша, как показано на фиг. 4. Полученный продукт содержал 27,5% по массе сухого эквивалента SBY, 57,6% влаги, 23,9% белка и 0,089% РНК. Содержание белка измеряли в соответствии с АССС 46-30 и АОАС 992.15. Выполняли экстракцию РНК, количественное определение РНК осуществляли с помощью спектрофотометра, при этом процент остаточного РНК рассчитывали на основании концентрации РНК.

**[55] Пример 5 - Тушеная говядина, 30% по массе сухого эквивалента SBY**

[56] 30% по массе высушенных твердых SBY, содержащих 51,2% белка и от 10 до 15% по сухой массе РНК, смешивали с 10% по массе изолята соевого белка, содержащего 90% по сухой массе белка, и водой, в результате чего получали смесь с содержанием влаги 60% по массе. Смесь подвергали экструзии при высокой влажности при температуре 150 градусов Цельсия, давлении 20 бар, скорости вращения 400 об/мин и в течение времени, составляющего 2 минуты.

[57] Тушеную говядину приготавливали в соответствии со следующими инструкциями: 1 фунт (0,45 кг) мяса на основе SBY, нарезанный на треугольники размером приблизительно 25 мм, 8 унций (227 г) желтого лука, крупные кубики, 8 унций (227 г) моркови, кубики или косая нарезка размером 1 дюйм (1,54 см), 6 унций (170 г) красновато-коричневого картофеля, очищенного, крупные кубики, ½ стакана соевого соуса Тамари (или соевого соуса), 3 ½ стакана воды комнатной температуры, 3 столовые ложки нерафинированного сахара, 2 столовые ложки порошка карри, 3-3,5 унции (85-99 г) приправленного карри Ру, 3 столовые ложки нейтрального масла (виноградного, авокадо, рапсового). Для приготовления маринада объединяли следующие продукты: соевый соус Тамари, сахар, порошок карри и 1 стакан воды и взбивали вместе до растворения сахара. Мясо на основе SBY обжаривали в кастрюле среднего размера с 2 столовыми ложками масла в течение приблизительно 2 минут с каждой стороны. После подрумянивания пищевой продукт погружали в маринад и оставляли на 10 минут при комнатной температуре. Используя ту же кастрюлю, добавляли оставшееся масло и слегка обжаривали морковь и лук на среднем огне в течение примерно 3 минут при частом перемешивании. Добавляли картофель и перемешивали. Затем карри Ру растирали и перемешивали до его равномерно распределения, что заняло примерно 30 секунд. Добавляли остальную воду (2 ½ стакана), перемешивали и доводили всю смесь до кипения. После закипания убавляли нагрев до минимума, накрывали крышкой и кипятили на медленном огне в течение

приблизительно 15 минут при частом перемешивании. Картофель и морковь в этот момент были слегка мягкими, если их ткнуть ножом, что указывало на то, что все готово. Подавали с паровым рисом.

[58] Полученный продукт имел сильный мясной вкус умами и волокнистую текстуру, аналогичную мышечной, как показано на фиг. 5. Полученный продукт содержал 30% по массе сухого эквивалента SBY, 60% влаги, 24,4% по сухой массе белка и 0,099% РНК. Содержание белка измеряли в соответствии с ААСС 46-30 и АОАС 992.15. Выполняли экстракцию РНК, количественное определение РНК осуществляли с помощью спектрофотометра, при этом процент остаточного РНК рассчитывали на основании концентрации РНК.

#### [59] Пример 6 - Рваная свинина, 40% по массе сухого эквивалента SBY

[60] 40% по массе высушенных твердых SBY, содержащих 51,2% белка и от 10 до 15% по сухой массе РНК, смешивали с 10% по массе изолята соевого белка, содержащего 90% белка, и водой, в результате чего получали смесь с содержанием влаги 50% по массе. Затем указанную смесь подвергали экструзии при высокой влажности при температуре 150 градусов Цельсия, давлении 20 бар, скорости вращения 400 об/мин и в течение времени, составляющего 2 минуты.

[61] Миску вегетарианской рваной свинины с лемонграссом приготавливали в соответствии со следующими инструкциями: Для приготовления 1 большой миски использовали следующие ингредиенты: 4 унции (113 г) мяса на основе SBY, измельченного, 1 стакан рисовой лапши, приготовленной, 1/3 стакана краснокочанной капусты, разрезанной на части, 1/2 манго, нарезанного ломтиками, 5 штук сахарного гороха, 4 листа кочана салата Маленькая жемчужина (Little Gems), 5 тонких ломтиков арбузного редиса, сухая приправа из черного кунжута и долек лайма. Маринад и заправку для приготовления 2 стаканов получали с применением следующих ингредиентов: 1/2 стакана сока лайма и цедры лайма, 2 столовые ложки соевого соуса, 1/3 стакана рыбного соуса, 1/4 стакана кленового сиропа, 1/4 масла, 4-8 зубчиков чеснока, 2-3 стебля померанцевой травы, только нежные белые части, мелко нарезанные, 1 лук шалот, очищенный и разрезанный пополам. Для приготовления маринада и заправки: ингредиенты объединяли в блендере и приправляли солью и перцем. Маринад разделяли пополам и использовали 1/4 стакана маринада для маринования измельченного пищевого продукта на основе SBY в небольшой миске в течение 5 минут. Для сборки миски: чугунную сковороду нагревали до очень высокой температуры. Пищевой продукт на основе SBY обжаривали до карамелизации и хрустящей корочки. При необходимости добавляли еще маринад. В большой сервировочной миске размещали все остальные свежие ингредиенты миски. Обжаренный пищевой продукт на основе SBY помещали сверху. Сверху сбрызгивали несколькими столовыми ложками оставшегося маринада.

[62] Полученный продукт имел выраженный мясной вкус и волокна, аналогичные мышечным, как показано на фиг. 6. Полученный продукт содержал 40% по массе сухого эквивалента SBY, 50% влаги, 29,5% белка и 1,32% РНК. Содержание белка измеряли в

соответствии с ААСС 46-30 и АОАС 992.15. Выполняли экстракцию РНК, количественное определение РНК осуществляли с помощью спектрофотометра, при этом процент остаточного РНК рассчитывали на основании концентрации РНК.

[63] Специалист в данной области техники поймет, что описанные в настоящем документе способы, процессы, системы, аппараты, компоненты, устройства, операции/действия и объекты, а также сопровождающее их обсуждение, используются в качестве примеров для концептуальной ясности и что предусмотрены различные модификации конфигурации. Следовательно, в контексте настоящего документа конкретные описанные примеры/варианты реализации и прилагаемые обсуждения предназначены для представления их более общих классов. В целом, применение любого конкретного примера предназначено для представления его класса, и невключение конкретных компонентов, устройств, операций/действий и объектов не должно рассматриваться как ограничение. Хотя в настоящем документе приведены описания различных конкретных аспектов с целью иллюстрации различных аспектов настоящего изобретения и/или его потенциальных применений, следует понимать, что специалистам в данной области техники будут доступны изменения и модификации. Соответственно, следует понимать, что настоящее изобретение или изобретения, описанные в данном документе, являются по меньшей мере такими же широкими, как они и заявлены, а не определяются более узко посредством конкретных иллюстративных аспектов, представленных в настоящем документе.

Пункт 1. Способ переработки жидких отработанных пивных дрожжей в качестве первичного ингредиента и по меньшей мере одного вторичного белкового ингредиента в пищевой продукт, подходящий для безопасного потребления человеком, включающий:

термообработку смеси первичного и вторичного ингредиентов при температуре выше 90°C и повышенном давлении по меньшей мере 8 бар в течение по меньшей мере 1 минуты.

Пункт 2. Способ по п. 1, в котором термообработку под давлением осуществляют путем экструзии.

Пункт 3. Способ по любому из п.п. 1-2, в котором температура может варьировать от 90°C до 180°C и предпочтительно составляет 150 °C.

Пункт 4. Способ по любому из п.п. 1-3, в котором давление может варьировать от 8 до 150 бар и предпочтительно составляет 20 бар.

Пункт 5. Способ по любому из п.п. 1-4, в котором время обработки может варьировать от 1 до 5 минут и предпочтительно составляет 2 минуты.

Пункт 6. Способ по любому из п.п. 1-5, в котором первичный ингредиент выбран из отработанных спиртовых дрожжей, жидких пекарских дрожжей, жидких пищевых дрожжей или излишка дрожжей от производства этанола.

Пункт 7. Способ по любому из п.п. 1-6, в котором первичный ингредиент получен из различных штаммов класса *Saccharomycetes*, таких как *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces pastorianus*, *Saccharomyces carlsbergensis* и т.д.

Пункт 8. Способ по любому из п.п. 1-7, в котором первичный ингредиент получен путем смешивания сухих отработанных пивных дрожжей и жидкости.

Пункт 9. Способ по любому из п.п. 1-8, в котором первичный ингредиент можно обрабатывать для уменьшения горечи, автолизировать или гидролизовать.

Пункт 10. Способ по любому из п.п. 1-9, в котором вторичный белковый ингредиент выбран из растительного белка, микробного белка, грибкового белка, животного белка, культивированного белка в их натуральной, концентрированной или изолированной форме или их комбинации.

Пункт 11. Способ по любому из п.п. 1-10, в котором вторичный белковый ингредиент может содержать жир, углевод, вкусоароматическое вещество, краситель, хлорид кальция, камеди, лецитин или их комбинацию.

Пункт 12. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 80%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 20%.

Пункт 13. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 70%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 30%.

Пункт 14. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 60%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 40%.

Пункт 15. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 50%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 50%.

Пункт 16. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 40%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 60%.

Пункт 17. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 30%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 70%.

Пункт 18. Способ по любому из п.п. 1-11, в котором доля жидких отработанных пивных дрожжей составляет примерно 20%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 80%.

Пункт 19. Способ по любому из п.п. 1-18, в котором содержание РНК в пищевом продукте составляет менее 4% относительно сухой массы белка, содержащегося в пищевом продукте.

Пункт 20. Способ по любому из п.п. 1-19, в котором содержание РНК в пищевом продукте составляет менее 2 г на одну порцию.

Пункт 21. Пищевой продукт, содержащий:

от 20% до 80% по массе отработанных пивных дрожжей,  
по меньшей мере один вторичный белковый ингредиент,

от 0,001 до 2,000 г РНК.

Пункт 22. Продукт по п. 21, в котором источник отработанных пивных дрожжей выбран из отработанных пивных дрожжей, отработанных спиртовых дрожжей, излишек дрожжей от производства этанола, пекарских дрожжей, пищевых дрожжей или их комбинации.

Пункт 23. Продукт по любому из п.п. 21-22, в котором источник отработанных пивных дрожжей получен из различных штаммов класса *Saccharomycetes*, таких как *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces pastorianus*, *Saccharomyces carlsbergensis* и т.д.

Пункт 24. Продукт по любому из п.п. 21-23, в котором отработанные пивные дрожжи используют в сухой, концентрированной, жидкой форме или их комбинации.

Пункт 25. Продукт по любому из п.п. 21-24, в котором отработанные пивные дрожжи содержат от примерно 10% до примерно 100% твердых веществ.

Пункт 26. Продукт по любому из п.п. 21-25, в котором источник отработанных пивных дрожжей обработан для уменьшения горечи, автолизирован или гидролизован.

Пункт 27. Продукт по любому из п.п. 21-26, в котором вторичный белковый ингредиент выбран из растительного белка, микробного белка, грибкового белка, животного белка, культивированного белка в их натуральной, концентрированной или изолированной форме или их комбинации.

Пункт 28. Продукт по любому из п.п. 21-27, в котором вторичный белковый ингредиент может содержать жир, углевод, вкусоароматическое вещество, краситель, микроэлементы, витамины, камеди, лецитин или их комбинацию.

Пункт 29. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных дрожжей составляет примерно 80%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 20%.

Пункт 30. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных дрожжей составляет примерно 70%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 30%.

Пункт 31. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных дрожжей составляет примерно 60%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 40%.

Пункт 32. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных дрожжей составляет примерно 50%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 50%.

Пункт 33. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных дрожжей составляет примерно 40%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 60%.

Пункт 34. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных дрожжей составляет примерно 30%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 70%.

Пункт 35. Продукт по любому из п.п. 21-28, в котором доля отработанных пивных

дрожжей составляет примерно 20%, а доля вторичных белковых ингредиентов составляет примерно 80%.

Пункт 36. Продукт по любому из п.п. 21-35, в котором содержание РНК в пищевом продукте составляет менее 4% относительно сухой массы белка, содержащегося в пищевом продукте.

Пункт 37. Продукт по любому из п.п. 21-36, в котором содержание РНК в пищевом продукте составляет менее 2 г на одну порцию.

Пункт 38. Продукт по любому из п.п. 21-37, отличающийся тем, что указанный пищевой продукт представляет собой текстурированный растительный белок, заменитель мяса, изготовленный из них продукт или их комбинацию.

Пункт 39. Способ переработки жидких дрожжей в пищевой продукт, включающий: термомеханическую обработку смеси, содержащей жидкие дрожжи и вторичный белковый ингредиент, с применением температуры по меньшей мере 90 градусов Цельсия и при повышенном давлении по меньшей мере 8 бар с получением пищевого продукта,

при этом указанная смесь содержит от 40% до 80% жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, при этом содержание рибонуклеиновой кислоты в пищевом продукте составляет менее 4% относительно массы сухого белка, содержащегося в пищевом продукте.

Пункт 40. Способ по п. 39, в котором температура составляет от 90 градусов Цельсия до 180 градусов Цельсия, повышенное давление составляет от 8 бар до 150 бар, при этом температуру и повышенное давление применяют одновременно в течение некоторого времени, составляющего от 1 минуты до 5 минут.

Пункт 41. Способ по любому из п.п. 39-40, в котором указанная смесь содержит от 40% до 80% по массе жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, например, от 60% до 80% по массе, от 65% до 70% по массе, от 40% до 70% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.

Пункт 42. Способ по любому из п.п. 39-41, в котором указанная смесь содержит от 20% до 60% по массе вторичного белкового ингредиента в расчете на общую массу смеси, например, от 20% до 40% по массе, от 20% до 50% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.

Пункт 43. Способ по любому из п.п. 39-42, в котором жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи, отработанные спиртовые дрожжи, пекарские дрожжи, пищевые дрожжи, излишки дрожжей от производства этанола или их комбинацию, например, жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи.

Пункт 44. Способ по любому из п.п. 39-43, в котором жидкие дрожжи получены путем смешивания сухих дрожжей с жидкостью.

Пункт 45. Способ по любому из п.п. 39-44, в котором вторичный белковый ингредиент содержит растительный белок, микробный белок, грибковый белок, животный белок, культивируемый белок или их комбинацию, и при этом вторичный белок находится в натуральной форме, концентрированной форме, изолированной форме или представляет

собой их комбинацию.

Пункт 46. Способ по любому из п.п. 39-45, в котором термомеханическая обработка включает процесс экструзии, процесс с применением сдвиговых ячеек или их комбинацию, например, термомеханическая обработка включает процесс экструзии.

Пункт 47. Пищевой продукт, полученный способом по любому из п.п. 39-46.

Пункт 48. Пищевой продукт, содержащий:

по меньшей мере 20% дрожжей по массе в расчете на сухую массу пищевого продукта; и

рибонуклеиновую кислоту (РНК) в количестве менее 4% по массе в расчете на сухую массу пищевого продукта, например, не более 3% по массе, не более 2% по массе, не более 1% по массе, не более 0,5% или не более 0,14% по массе, все значения приведены в расчете на сухую массу пищевого продукта.

Пункт 49. Пищевой продукт по п. 48, в котором жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи, отработанные спиртовые дрожжи, пекарские дрожжи, пищевые дрожжи, излишки дрожжей от производства этанола или их комбинацию, например, жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи.

Пункт 50. Пищевой продукт по любому из п.п. 48-49, дополнительно содержащий по меньшей мере 20% по массе вторичного белкового ингредиента в расчете на общую массу пищевого продукта, при этом вторичный белковый ингредиент содержит растительный белок, микробный белок, грибковый белок, животный белок, культивируемый белок или их комбинацию, при этом вторичный белок находится в натуральной форме, концентрированной форме, изолированной форме или представляет собой их комбинацию.

Пункт 51. Заменитель мяса по п. 50, отличающийся тем, что указанный пищевой продукт получен путем термомеханической обработки смеси, содержащей жидкие дрожжи и второй белковый ингредиент.

Пункт 52. Пищевой продукт по п. 51, в котором жидкие дрожжи содержат от 8% до 25% по массе твердых веществ в расчете на общую массу жидких дрожжей, например, от 8% до 11% по массе или от 15% до 25% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу жидких дрожжей.

Пункт 53. Способ по любому из п.п. 51-52, в котором термомеханическая обработка включает процесс экструзии, процесс с применением сдвиговых ячеек или их комбинацию, например, термомеханическая обработка включает процесс экструзии.

Пункт 54. Пищевой продукт по любому из п.п. 51-53, в котором указанная смесь содержит от 40% до 80% по массе жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, например, от 60% до 80% по массе, от 65% до 70% по массе, от 40% до 70% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.

Пункт 55. Пищевой продукт по любому из п.п. 48-54, отличающийся тем, что указанный пищевой продукт содержит от 10% до 20% по массе белка из дрожжей в расчете на общую сухую массу пищевого продукта.

[64] Любой патент, публикация или другой раскрываемый материал, приведенный в настоящем описании, в полном объеме включен в настоящее описание посредством ссылки, если не указано иное, но только в той степени, в которой включенный материал не противоречит существующим определениям, утверждениям или другому раскрываемому материалу, явно изложенному в настоящем документе. Таким образом и в той мере, в какой это необходимо, ясно выраженное описание, приведенное в настоящем документе, заменяет собой любой конфликтующий материал, включенный в настоящую заявку посредством ссылки. Любой материал или его часть, который, как утверждается, включен в настоящий документ посредством ссылки, но который противоречит существующим определениям, утверждениям или другим раскрываемым материалам, изложенным в настоящем документе, включен только в той степени, в которой не возникает противоречия между таким включенным материалом и существующим раскрываемым материалом. Заявитель оставляет за собой право вносить изменения в настоящий документ с целью явного описания любого объекта или его части, включенного в настоящую заявку посредством ссылки.

[65] В настоящем документе ссылка на «различные примеры», «некоторые примеры», «один из примеров» или «пример» или т.п. означает, что конкретный признак, структура или характеристика, описанные в связи с данным примером, включены в по меньшей мере один пример. Таким образом, фразы «в различных примерах», «в некоторых примерах», «в одном из примеров» или «в примере» или т.п. в любых местах настоящего документа не обязательно все относятся к одному и тому же примеру. Кроме того, конкретные признаки, структуры или характеристики могут быть объединены в одном или более примерах любым подходящим способом. Таким образом, конкретные признаки, структуры или характеристики, проиллюстрированные или описанные в связи с одним из примеров, могут быть без ограничения объединены, полностью или частично, с признаками, структурами или характеристиками одного или более других примеров. Предполагается, что такие модификации и варианты включены в объем настоящих примеров.

[66] В настоящем документе, если не указано иное, все числовые параметры следует понимать как предшествующие и модифицированные во всех случаях термином «примерно», при этом указанные числовые параметры обладают естественной изменчивостью, характерной для основных методов измерения, применяемых для определения числового значения параметра. По меньшей мере и не в качестве попытки ограничить применение доктрины эквивалентов объемом формулы изобретения, каждый числовой параметр, описанный в настоящем документе, следует по меньшей мере толковать с учетом количества сообщаемых значащих цифр и с применением обычных методов округления.

[67] Все диапазоны, приведенные в настоящем описании, включают конечные точки указанных диапазонов. Например, диапазон «от 1 до 10» включает конечные точки 1 и 10. Кроме того, любой числовой диапазон, приведенный в настоящем описании, включает все

поддиапазоны, входящие в указанный диапазон. Например, диапазон от «1 до 10» включает все поддиапазоны между (и включая) указанным минимальным значением 1 и указанным максимальным значением 10, то есть имеющие минимальное значение, равное или большее 1, и максимальное значение, равное или меньшее 10. Предполагается, что любое максимальное количественное ограничение, указанное в настоящем документе, включает все более низкие количественные ограничения, входящие в него, и любое минимальное количественное ограничение, указанное в настоящем документе, включает все более высокие количественные ограничения, входящие в него. Соответственно, заявитель оставляет за собой право вносить изменения в настоящий документ, в том числе формулу изобретения, с целью явного описания любого поддиапазона, входящего в явно приведенные диапазоны. Все такие диапазоны по существу описаны в настоящем документе.

[68] В контексте настоящего документа подразумевается, что форма единственного числа включает «по меньшей мере один» или «один или более», если не указано иное, даже если «по меньшей мере один» или «один или более» явно используют в конкретных случаях. Таким образом, в настоящем документе форму единственного числа используют для обозначения одного или более одного (то есть «по меньшей мере одного») из конкретных идентифицированных элементов. Кроме того, применение существительного в единственном числе включает существительное во множественном числе, а применение существительного во множественном числе включает существительное в единственном числе, если контекст применения не требует иного.

[69] В настоящем документе, если не указано иное, подразумевается, что все процентные содержания (например, массовый процент белка, процент белка, процент влаги) рассчитаны по массе.

[70] Специалист в данной области техники поймет, что описанные в настоящем документе способы, процессы, системы, аппараты, компоненты, устройства, операции/действия и объекты, а также сопровождающее их обсуждение, используются в качестве примеров для концептуальной ясности и что предусмотрены различные модификации конфигурации. Следовательно, в контексте настоящего документа конкретные описанные примеры/варианты реализации и прилагаемые обсуждения предназначены для представления их более общих классов. В целом, применение любого конкретного примера предназначено для представления его класса, и невключение конкретных компонентов, устройств, операций/действий и объектов не должно рассматриваться как ограничение. Хотя в настоящем документе приведены описания различных конкретных аспектов с целью иллюстрации различных аспектов настоящего изобретения и/или его потенциальных применений, следует понимать, что специалистам в данной области техники будут доступны изменения и модификации. Соответственно, следует понимать, что настоящее изобретение или изобретения, описанные в данном документе, являются по меньшей мере такими же широкими, как они и заявлены, а не определяются более узко посредством конкретных иллюстративных аспектов,

представленных в настоящем документе.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Dietary Guidelines for Americans, Ninth edition, 2020  
<https://www.dietaryguidelines.gov>
2. USDA Food Availability (Per Capita) Data System, 2021  
<https://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-per-capita-data-system/>
3. J.C. Edozien et al. Effects of high levels of yeast feeding on uric acid metabolism of young men. *Nature* vol 228, 1970
4. Marson, G.V.; Saturno, R.P.; Comunian, T.A.; Consoli, L.; Machado, M.T.D.C.; Hubinger, M.D. Maillard conjugates from spent brewer's yeast by-product as an innovative encapsulating material. *Food Res. Int.* 2020, 136, 109365.
5. Canepa, A.; Pieber, M.; Romero, C.; Tohá, J.C. A method for large reduction of the nucleic acid content of yeast. *Biotechnol. Bioeng.* 1972, 14, 173-177.
6. Trevelyan, W.E. Chemical methods for the reduction of the purine content of baker's yeast, a form of single-cell protein. *J. Sci. Food Agric.* 1976, 27, 225-230.
7. Steven H. V. Cornet , Silvia J. E. Snel , Floor K. G. Schreuders , Ruud G. M. van der Sman , Michael Beyrer & Atze Jan van der Goot (2021): Thermo-mechanical processing of plant proteins using shear cell and high-moisture extrusion cooking, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, DOI: 10.1080/10408398.2020.1864618

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ переработки жидких дрожжей в пищевой продукт, включающий:  
термомеханическую обработку смеси, содержащей жидкие дрожжи и вторичный белковый ингредиент, с применением температуры по меньшей мере 90 градусов Цельсия и при повышенном давлении по меньшей мере 8 бар с получением пищевого продукта,  
при этом указанная смесь содержит от 40% до 80% жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, при этом содержание рибонуклеиновой кислоты в пищевом продукте составляет менее 4% относительно массы сухого белка, содержащегося в пищевом продукте.
2. Способ по п. 1, в котором температура составляет от 90 градусов Цельсия до 180 градусов Цельсия, повышенное давление составляет от 8 бар до 150 бар, при этом температуру и повышенное давление применяют одновременно в течение некоторого времени, составляющего от 1 минуты до 5 минут.
3. Способ по любому из п.п. 1-2, в котором указанная смесь содержит от 40% до 80% по массе жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, например, от 60% до 80% по массе, от 65% до 70% по массе, от 40% до 70% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.
4. Способ по любому из п.п. 1-3, в котором указанная смесь содержит от 20% до 60% по массе вторичного белкового ингредиента в расчете на общую массу смеси, например, от 20% до 40% по массе, от 20% до 50% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.
5. Способ по любому из п.п. 1-4, в котором жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи, отработанные спиртовые дрожжи, пекарские дрожжи, пищевые дрожжи, излишки дрожжей от производства этанола или их комбинацию, например, жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи.
6. Способ по любому из п.п. 1-5, в котором жидкие дрожжи получены путем смешивания сухих дрожжей с жидкостью.
7. Способ по любому из п.п. 1-6, в котором вторичный белковый ингредиент содержит растительный белок, микробный белок, грибковый белок, животный белок, культивируемый белок или их комбинацию, и при этом вторичный белок находится в натуральной форме, концентрированной форме, изолированной форме или представляет собой их комбинацию.
8. Способ по любому из п.п. 1-7, в котором термомеханическая обработка включает процесс экструзии, процесс с применением сдвиговых ячеек или их комбинацию, например, термомеханическая обработка включает процесс экструзии.
9. Пищевой продукт, полученный способом по любому из п.п. 1-8.
10. Пищевой продукт, содержащий:  
по меньшей мере 20% дрожжей по массе в расчете на сухую массу пищевого продукта; и  
рибонуклеиновую кислоту (РНК) в количестве менее 4% по массе в расчете на

сухую массу пищевого продукта, например, не более 3% по массе, не более 2% по массе, не более 1% по массе, не более 0,5% или не более 0,14% по массе, все значения приведены в расчете на сухую массу пищевого продукта.

11. Пищевой продукт по п. 10, в котором жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи, отработанные спиртовые дрожжи, пекарские дрожжи, пищевые дрожжи, излишки дрожжей от производства этанола или их комбинацию, например, жидкие дрожжи содержат отработанные пивные дрожжи.

12. Пищевой продукт по любому из п.п. 10-11, дополнительно содержащий по меньшей мере 20% по массе вторичного белкового ингредиента в расчете на общую массу пищевого продукта, при этом вторичный белковый ингредиент содержит растительный белок, микробный белок, грибковый белок, животный белок, культивируемый белок или их комбинацию, при этом вторичный белок находится в натуральной форме, концентрированной форме, изолированной форме или представляет собой их комбинацию.

13. Заменитель мяса по п. 12, отличающийся тем, что указанный пищевой продукт получен путем термомеханической обработки смеси, содержащей жидкие дрожжи и второй белковый ингредиент.

14. Пищевой продукт по п. 13, в котором жидкие дрожжи содержат от 8% до 25% по массе твердых веществ в расчете на общую массу жидких дрожжей, например, от 8% до 11% по массе или от 15% до 25% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу жидких дрожжей.

15. Способ по любому из п.п. 13-14, в котором термомеханическая обработка включает процесс экструзии, процесс с применением сдвиговых ячеек или их комбинацию, например, термомеханическая обработка включает процесс экструзии.

16. Пищевой продукт по любому из п.п. 13-15, в котором указанная смесь содержит от 40% до 80% по массе жидких дрожжей в расчете на общую массу смеси, например, от 60% до 80% по массе, от 65% до 70% по массе, от 40% до 70% по массе или от 40% до 60% по массе, все значения приведены в расчете на общую массу смеси.

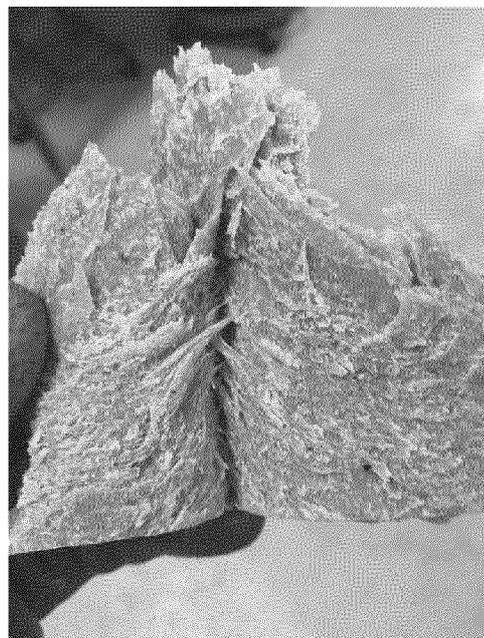
17. Пищевой продукт по любому из п.п. 10-16, отличающийся тем, что указанный пищевой продукт содержит от 3% до 20% по массе белка из дрожжей в расчете на общую сухую массу пищевого продукта.

18. Пищевой продукт по любому из п.п. 10-17, отличающийся тем, что указанный пищевой продукт содержит текстурированный растительный белок, заменитель мяса, изготовленный из них продукт или их комбинацию.

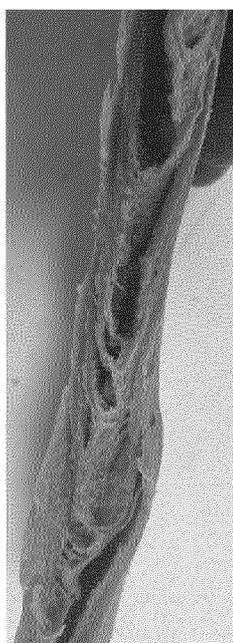
По доверенности



ФИГ. 1А



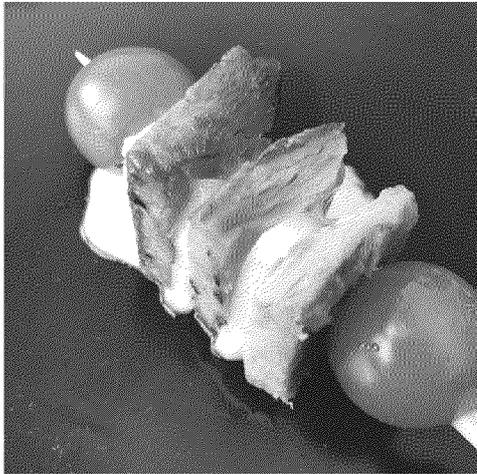
ФИГ. 1В



ФИГ. 1С



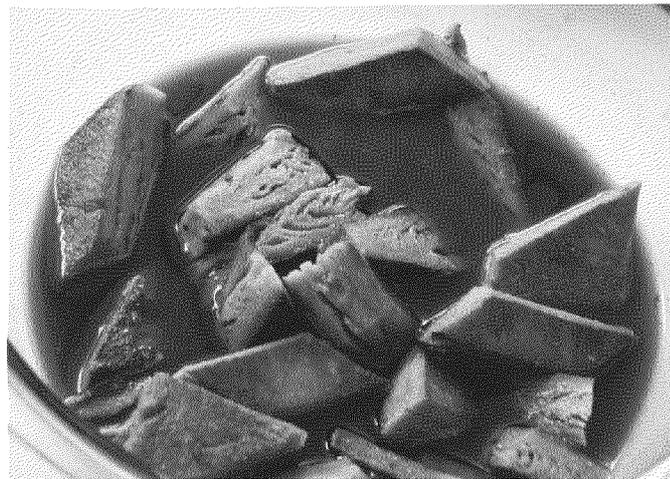
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6