

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202291603 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.11.03

(51) Int. Cl. A21D 2/38 (2006.01)
A21D 8/04 (2006.01)
A23L 7/152 (2016.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.01.21

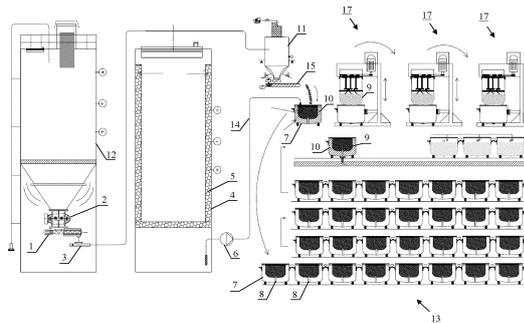
(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОЙ МАССЫ И СИСТЕМА ДЛЯ ЕЁ ПРОИЗВОДСТВА

(31) 20153150.6
(32) 2020.01.22
(33) EP
(86) PCT/EP2021/051367
(87) WO 2021/148551 2021.07.29

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
УЛМАНН ЮРГЕН (DE)

(74) Представитель:
Эфендиев В.Ф. (AZ)

(57) Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к способу производства зерновой массы. Способ предусматривает проращивание очищенного зерна при использовании в качестве жидкой среды шунгитовой воды и измельчение проросшего зерна до размера частиц не более 300 мкм, причем зависимость времени проращивания зерна от температуры жидкой среды обратно пропорциональная. Изобретение относится к системе для производства зерновой массы, содержащей изотермическую камеру (13) для проращивания зерна, приспособленную поддерживать постоянную температуру, в которой расположены транспортные емкости (7) для проращивания зерна, емкость (4) для настаивания водой на основе шунгитовых камней (5), снабженная средством (14) для подачи шунгитовой воды в транспортные емкости (7), и по меньшей мере один измельчитель зерна (17), приспособленный измельчать проросшее зерно до получения мелкодисперсной зерновой массы с размером частиц не больше чем 300 мкм.



A1

202291603

202291603

A1

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОЙ МАССЫ И СИСТЕМА ДЛЯ ЕЁ ПРОИЗВОДСТВА

Область техники

5 Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности, к
производству продуктов питания, например, макаронных изделий, хлеба, в
том числе и хлебобулочные изделия, таких как булочки для бургеров, багеты
(французские длинные или короткие батоны), хлебные палочки, питы
(пресные лепёшки, в том числе как основа для пиццы), сухари, сушки,
10 круассаны, пряники и т.д., из цельного зерна, доведённого до начальной
стадии прорастания, которое именуется как «пророщенное зерно».

Предшествующий уровень техники

В результате исследования было установлено: пищевая биологическая
15 ценность основы биологического продукта, например, хлеба, определяется
комплексными показателями белка, витаминов, микрокомпонентов, пищевой
клетчатки и самое главное активных энзимов, которые активизируются во
время проращивания зерна и микродиспергация зерна приводит к понижению
клейковины, но увеличения количества энзимов, антиоксидантов, витаминов,
20 понижая глютен на 75% от начального анализа зерна.

Основная проблема, препятствующая широкому применению пророщенного
зерна, как ценнейшего природного биологического продукта в качестве
основы при изготовлении традиционно наиболее распространенных продуктов
питания человека, таких, как хлеб и хлебобулочные изделия, макаронные
25 изделия и т.п., состоит в сложности получения зерновой массы, во-первых, с
заданными свойствами, во-вторых, зерновой массы, которая, с одной
стороны, обеспечивала бы возможность промышленного производства
вышеуказанных продуктов, а с другой стороны, позволяла бы избежать
неприятных ощущений от грубой пищи. И стабильное достижение заданных
30 свойств зерновой массы и мелкодисперсный помол пророщенного зерна
традиционными способами и на традиционном оборудовании вызывают
большие трудности, что особенно проявляется при производстве конечных

продуктов в промышленных количествах, т.е. 5-10 тонн в сутки и более для хлебобулочных изделий и 50 -100 тонн в сутки и более для макаронных изделий, требующих соответственно больших количеств самой зерновой массы.

- 5 Известен способ производства зерновой массы, заключающийся в том, что очищенное зерно предварительно замачивают в воде, а затем замоченное зерно измельчают до получения зерновой массы. (Патент СССР N° 1837778, МПК А 21 D 13/02, 1993).

- 10 Известен способ производства зерновой массы, заключающийся в том, что предварительно очищенное зерно с сохранённым зародышем замачивают в водной среде в соотношении не менее 0,6 литра на 1 кг зерна на время до достижения кислотности водной среды 2-12 градусов и до степени набухания зерна, характеризующейся его способностью при сжатии сплющиваться с выскакиванием неповреждённого зародыша, затем водную среду, в которой
15 замачивалось зерно, сливают, а влажное зерно измельчают с отводом жидкой фракции, не связанной с получаемой влажной зерновой массой. (Патент РФ N° 2134511, МПК А 21 D 13/02, 2/38, 1999).

- 20 Известен способ производства зерновой массы, предусматривающий поверхностную очистку зерна проточной водой, замачивание зерна в течение 18-24 часов при температуре воды 15-20°C, 3-6 раз меняя воду при перемешивании, рассыпание набухшего зерна слоем толщиной не более 5 см и проращивание его в течение 22-26 часов при температуре 18-25°C, при этом не менее четырёх раз зерно промывают и перемешивают, а затем
измельчают до частиц размером 0,5-1,0 мм. (Патент РФ 101959, 1998).

- 25 Известен комплект оборудования для производства зерновой массы, содержащий модуль поверхностной очистки зерна, выполненный в виде увлажнителя, шелушителя и установленного между ними отволаживателя, при этом последний выполнен в виде ёмкости с влагонепроницаемыми стенками, в которой между загрузочным и разгрузочным отверстиями
30 размещён транспортёр с приводом. (Заявка РФ на изобретение N°95107490, МГЖ 6 В2В1/06, 1996).

Недостатком известного комплекта оборудования является то, что при его

использовании возможность получения зерновой массы с заданными свойствами ограничена в виду несовершенства применяемого оборудования.

Известен комплект оборудования для производства зерновой массы, содержащий установленные по ходу технологического процесса модуль
5 поверхностной очистки зерна, выполненный в виде последовательно расположенного оборудования для очистки поверхности зерна и устройства для очистки зерна от минеральных примесей, выполненного в виде гидродинамического классификатора, замочные ёмкости, и модуль
10 измельчения зерна, выполненный в виде измельчителя зерна (Заявка РФ на изобретение №96105314, 1998).

Недостатком известного комплекта оборудования является то, что при его использовании возможность получения зерновой массы с заданными свойствами ограничена в виду несовершенства применяемого оборудования.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ
15 производства зерновой массы, предусматривающий поверхностную очистку зерна проточной водой, проращивание зерна и его измельчение, отличающийся тем, что в качестве зерна используют вызревшее зерно с семенной оболочкой и с неповреждённым хиалиновым слоем, перед очисткой проточной водой зерно подвергают шелушению со снятием части
20 поверхностного слоя плодовой оболочки зерна в количестве до 5% от первоначальной массы зерна с сохранением целостности хиалинового слоя семенной оболочки, а проращивание зерна ведут в жидкой среде при подаче воздуха в проращиваемое зерно до достижения зерном влажности не менее 38%, кислотности жидкой среды рН, равной 3,4 - 6,0, и до начала стадии
25 интенсивного уменьшения клейковины, а измельчение проращенного зерна ведут при температуре, не превышающей температуру денатурации белка получаемой зерновой массы. (Заявка РСТ номер публикации WO0222268 A1, 2002 (прототип)).

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является
30 комплект оборудования для производства зерновой массы, содержащий модуль поверхностной очистки зерна, выполненный в виде оборудования для очистки поверхности зерна и устройства для очистки зерна от примесей, и

модуль измельчения зерна, выполненный в виде, по крайней мере, одного измельчителя зерна. Дополнительно комплект оборудования снабжен модулем проращивания зерна, выполненным в виде, по крайней мере, одной ёмкости, имеющей на дне перфорированную диафрагму и сточный кран для
5 слива жидкой среды, снабжённой системой подачи воздуха, оборудование для очистки поверхности зерна модуля поверхностной очистки зерна содержит шелушильную машину, выполненную с обеспечением возможности снятия частиц поверхностного слоя плодовой оболочки без повреждения хиалинового слоя семенной оболочки зерна и с сохранением его зародыша, и
10 устройство для промывки поверхности зерна, а измельчитель зерна выполнен с обеспечением возможности получения мелкодисперсной зерновой массы с температурой, не превышающей температуру денатурации её белка. (Заявка РСТ номер публикации WO0222268 A1, 2002 (прототип)).

15 **Раскрытие изобретения**

Изобретением решается задача разработки способа и комплекта оборудования для производства зерновой массы с достижением комплексного технического результата - получение в промышленных количествах зерновой
20 массы из проращенного зерна со стабильными от партии к партии заданными свойствами, с повышенной пищевой и биологической ценностью и высокими органолептическими показателями произведённого из неё конечного продукта.

Изобретением решается задача разработки способа для производства зерновой массы обогащённую минералами, микроэлементами, витаминами,
25 антиоксидантами, подходящий как для мелких предпринимателей так и в промышленных масштабах для любого продукта произведенного из теста при заданных параметрах теста и самого произведенного продукта из проращенного зерна: рожь, пшеница, ячмень, кукуруза, овёс, рис, гречка и другие разновидности зерна.

30 Полученные конечные продукты из теста на основе зерновой массы, полученной настоящим способом имеют повышенную пищевую и биологическую ценность, повышенное содержание белка и природная

сбалансированность его аминокислотного состава, повышенная усвояемость комплекса витаминов и микроэлементов, находящихся в большинстве своём в связанном состоянии в зародышевой и оболочечной частях структуры зерна и высвобождаемых при проращивании зерна, повышенным количеством пищевой клетчатки и улучшенным её качеством, что обеспечивается биохимическими процессами расщепления и синтеза клеток на начальной стадии проращивания зерна и активизации зародыша.

Высокие органолептические показатели (высокая пористость, бездефектная форма, приятные вкус и запах хлеба, золотистый внешний вид корок, эластичность мякиша и т.п.) получаемые из зерновой массы конечного продукта обеспечиваются как необходимым остаточным количеством клейковины в проращенном зерне, так и качеством зерновой массы, определяемым, в том числе, мелкодисперсностью зерновой массы.

Большой проблемой является обеспечение требуемой степени дисперсности зерновой массы. Трудность заключается в том, что получаемые грубые частицы зерновой массы не могут обеспечить получение высоких органолептических показателей конечного продукта, а также снижают объём и сорбирующие свойства пищевой клетчатки. Кроме того, сложность получения мелкодисперсной зерновой массы заключается ещё и в том, что при измельчении с помощью традиционных измельчителей проращенное зерно нагревается до температуры свыше 42°C, что вызывает денатурацию белка зерновой массы и спекание зерновой массы, что естественно, не позволяет получать конечный продукт из такой зерновой массы с улучшенным вкусом и высокими органолептическими показателями.

Указанный технический результат достигается благодаря тому, что в способе производства зерновой массы, предусматривающем проращивание очищенного зерна и его измельчение, в качестве зерна используют вызревшее зерно с сохраненной семенной оболочкой и с неповреждённым хитиновым слоем, при этом проращивание зерна ведут в жидкой среде при температуре от 10 °C до 38 °C на основе воды от 11 h до 38 h, в зависимости от температуры жидкой среды при постоянной подаче воздуха, до достижения pH 3,6-7 в зерне. Зависимость времени проращивания зерна от температуры

жидкой среды обратно пропорциональная. В качестве жидкой среды используется вода настоянная на шунгитовых камнях в продолжении от 1 h до 10 суток, предпочтительно от 24 до 48 h. После проращивания зерна сливают воду, в которую проращивалось зерно и омывают зерно водой с температурой
5 от 10 до 21 °С для подготовки для помола. Потом зерно измельчают до размера частиц не более 300 μm, а помол проращенного зерна ведут при параллельной подаче охлажденного воздуха и при температуре от 22 °С до 35 °С, не превышающей температуру денатурации белка получаемой зерновой массы.

10 Предпочтительно зерно проращивают в емкостях содержащих шунгитовые камни.

Способ может включать и стадию поверхностной очистки зерна, пропуская зерно через воздушный туннель при влажности 90 %.

Предпочтительно помол ведут до размера частиц не более 250 μm или не
15 более 150 μm.

Предпочтительно для проращивания зерно помещают в структурированную на базе шунгита воду при соотношении не более 1,2 l на 1 kg зерна.

Согласно изобретению, в качестве зерна используют зерно пшеницы, ржи, овса, ячменя, сои, кукурузы или их сочетания в заданном соотношении
20 компонентов. При этом, проращивание зерна разных злаковых культур и их помол ведут отдельно, а получение зерновой массы из различных злаковых культур в заданном рецептурой соотношении ведут путём смешивания зерновых масс, полученных из каждой злаковой культуры.

В способе производства теста на основе зерновой массы полученной по
25 способу согласно изобретению, в качестве естественных дрожжей добавляют окисленную массу с рН 5,8-6,2 того-же зерна, причем масса окисляется естественным путем в продолжении от 48 h до 72 h при температуре от 25 °С до 35 °С.

Указанный технический результат достигается и благодаря тому, что в

системе для производства зерновой массы, содержащую

- модуль проращивания зерна, включающий:

- погрузочное устройство для загрузки очищенного зерна в транспортных емкостях для проращивания зерна;

5 - по крайней мере одна транспортная емкость для порционного проращивания зерна снабжённой средством для подачи жидкой среды на основе воды, слива отработанной воды и системой подачи воздуха;

- по крайней мере одну емкость для настаивания водой на основе шунгитовых камней в качестве жидкой среды, снабженная средством для подачи воды

10 структурированной на шунгитовых камней в транспортных емкостях для проращивания зерна;

- изотермическая камера для проращивания зерна в которой расположены транспортные емкости, причем камера приспособлена поддерживать температуру проращивания зерна от 10 °С до 38 °С по всему объёму каждой

15 из транспортных емкостей;

- разгрузочно-погрузочное устройство для перегрузки проращенного зерна с транспортных емкостей в измельчитель;

- модуль измельчения зерна, выполненный в виде, по меньшей мере, одного измельчителя зерна, приспособлен измельчать проросшее зерно до

20 получения мелкодисперсной зерновой массы с размером частиц не больше, чем 300 μm и имеет средства для подачи холодного воздуха, для охлаждения зерновой массы в процессе помола до температуры, не превышающей температуру денатурации белка.

Согласно изобретению, модуль измельчения зерна может содержать два или

25 больше измельчителей расположенных последовательно, причем каждый следующий по направлению производства измельчитель приспособлен измельчать полученную массу до меньшего размера частиц.

В предпочтительном варианте осуществления системы измельчитель состоит из контейнера, по меньшей мере одной опускаемой решеточной корзины и

30 расположенных в ней по меньшей мере двух вращающихся рычагов, заканчивающиеся скребковыми ножами, контактирующие с внутренними поверхностями решеточной корзины, подъёмное средство для опускания и подъёма решеточной корзины и ножей, при чем вращающийся механизм

рычагов включает двигатель и трехмерная планетарная коробка передач, приводимая в движение зубчатым ремнем.

Предпочтительно, транспортная емкость для порционного проращивания зерна включает решеточную корзину для зерна, идентичной с решеточной
5 корзиной измельчителя.

Предпочтительно, внутренние стены емкости для проращивания зерна обложены сетками с камнями шунгита шириной от 2 до 6 см.

Система дополнительно может содержать модуль поверхностной очистки зерна .

10 Для проращивания используют вызревшее очищенное зерно с сохранённой семенной оболочкой и с неповреждённым хиалиновым слоем, т.е. способное к проращению. Проращивание зерна ведут в условиях позволяющих сохранить в большой степени количества клейковины. Таким образом, определены критерии, соблюдение которых позволяет надёжно моделировать природный
15 процесс проращивания зерна в искусственных условиях и регулировать соотношение между степенью повышения биологических свойств зерна, вызванного активизацией зародыша в связи с помещением его в соответствующую среду, и степенью сохранения зерном хлебопекарных свойств, определяемых степенью сохранения проращиваемым зерном
20 клейковины.

Основным отличительным признаком заявленного способа является использование в качестве жидкой среды воды настоянной на шунгитовых камнях, так называемая «шунгитовая вода».

Шунгит это докембрийская горная порода, занимающая по составу и
25 свойствам промежуточное положение между антрацитами и графитом. Шунгит имеет сложный минеральный состав, включающий кварц, алюмосиликаты, углерод, и может использоваться как комплексный сорбент, обладающий одновременно свойствами углей и силикатов. Порода обладает также и каталитическими свойствами. В составе шунгита содержатся много
30 микроэлементов Na, Ca, K, Mg, Fe, S, Ni, Ti, V, Cu, As, Se, W и др. Твёрдое шунгитовое вещество представляет собой смесь разнообразных углеродных аллотропов, чьи кристаллические решётки соединены аморфным углеродом.

Характерным для углеродной составляющей шунгита является наличие самых разнообразных наноуглеродных форм с относительно узким каналом диаметром порядка 1 нм, характерным размером 10-15 нм и большим количеством графеноподобных слоев: короткие и одновременно толстые нанотрубки, а также нанолуковицы, наноконусы, нанобусины (Zaidenberg A.Z., Rozhkova N.N., Kovatevsky V.V. et. al. Physical Chemical Model of Fullerene-like Shungite Rocks//Mol. Mat. 1996, v.8. p.107). Установлено, что шунгит содержит фуллерены (Rozhkova, Natalia N.Role of Fullerene-like Structures in the Reactivity of Shungite Carbon as Used in New Materials with Advanced Properties, in Perspectives of Fullerene Nanotechnology, ed. Eiji Ōsawa, pp 237-251, 2002 Springer). При погружении в воде шунгит отдает часть углерода, в том числе фуллеренов, а также и другие микроэлементы.

Давно известны бактерицидные и антисептические свойства шунгита, которые применяются при очистке воды, приготовлении бактерицидных растворов и других изделий. Шунгит применяется в этих случаях в качестве сорбента и/или биологически активных добавок. (EA 201270503 A1, RU2116261C1, RU2464236C1, Efremova, S. V., Water Treatment with a Shungite Sorbent and Biosorbents on Its Base, Russ J Appl Chem (2006) 79: 397, <https://doi.org/10.1134/S1070427206030128>). Бактерицидное действие шунгита объясняется его сорбционными свойствами, влиянием различных наноуглеродных структур, в основном фуллеренов, нанотрубок, изменением pH и т.п. (N. N. Rozhkova, Role of Fullerene-like Structures in the Reactivity of Shungite Carbon as Used in New Materials with Advanced Properties. E. Osawa (ed.) in Perspectives of Fullerene Nanotechnology, —Dordrecht-Boston-London: Kluwer Academic Pub. 2002, 237)

Фуллерены являются мощнейшими антиоксидантами, известными на сегодняшний день. В среднем они превосходят действие всех известных до них антиоксидантов в 100—1000 раз. Предполагается, что именно благодаря этому они способны значительно продлевать среднюю продолжительность жизни крыс и круглых червей.

Различные производные фуллеренов показали себя эффективными средствами в лечении вируса иммунодефицита человека: белок,

- ответственный за проникновение вируса в кровяные клетки — ВИЧ-1-протеаза, — имеет сферическую полость диаметром 10 Å, форма которой остается постоянной при всех мутациях. Такой размер почти совпадает с диаметром молекулы фуллерена. Синтезировано производное фуллерена, которое растворимо в воде. Оно блокирует активный центр ВИЧ-протеазы, без которой невозможно образование новой вирусной частицы (Baati, T., Bourasset, F., Gharbi, N., Njim, L., Abderrabba, M., Kerkeni, A., Szwarc, H. & Moussa, F. (2012). The prolongation of the lifespan of rats by repeated oral administration of [60] fullerene. *Biomaterials*, 33(19), 4936-4946; Simon H. Friedman et al. Inhibition of the HIV-1 protease by fullerene derivatives: model building studies and experimental verification (англ.) // *J. Am. Chem. Soc.* — 1993. — Vol. 115, no. 15. — P. 6506–6509;)

Наиболее подходящий для целей изобретения является шунгит с содержанием углерода от 35% до 80 %, предпочтительно больше 75%.

- 15 Шунгитовая вода очень чистая, имеет богатый минеральный состав и особое информационно-энергетическое поле. При взаимоотношениях шунгита с водой вода приобретает мощные антиоксидантные свойства так как переходящие в воду фуллерены обладают сильной продолжительной антиоксидантной активностью, превосходящую активность витаминов С и Е.
- 20 Считается, что шунгитовая вода обладает комплексными лечебными свойствами для человеческого организма в основном из-за действия фуллеренов на клеточном уровне, которое улучшает клеточный обмен веществ и работу нервной системы организма. Зерно, которое проращивается на шунгитовой воде, поглощает эту воду и при проращивания получает
- 25 богатый комплекс микроэлементов, антиоксидантов, в том числе фуллеренов, которые потом входят в состав полученной массы и соответственно в конечном продукте.

- Конечный продукт, получаемый с использованием зерновой массы из проращенного зерна, состоит из 55% пророщенного зерна и 45% шунгитовой
- 30 воды и характеризуется повышенным содержанием комплекса витаминов группы В, РР и других, микроэлементов (цинк, калий, железо и др.) в среднем на 20-40% по сравнению с традиционным конечным продуктом, а важнейшего

витамина Е, содержащегося в большой концентрации в природе именно в зародыше зерна, - более, чем на 80%.

Получение зерновой массы с заданными свойствами в данном изобретении обеспечивается, во-первых, получением действительно пророщенного зерна, причём до заданной стадии проращивания, характеризуемой, с одной стороны, максимальным повышением биологической активности зародыша и самого зерна, а с другой стороны, сохранением тех свойств и характеристик зерна (содержание клейковины, крахмала, белка), которые обеспечивают получение высоких органолептических показателей конечного продукта из полученного пророщенного зерна, а во-вторых, достижение по всему объёму пророщенного зерна, подлежащего переработке для одного замеса теста, одинаковой стадии биологической активизации зерна в процессе проращивания, что и обеспечивает стабильность как заданных свойств зерновой массы от партии к партии, так и всей партии изготовленной из этой зерновой массы конечного продукта.

Мелкодисперсность зерновой массы, получаемая при измельчении пророщенного зерна до размера частиц не более 0,3 мм, тем более в режиме, предотвращающем нагрев зерновой массы во время измельчения до температуры, вызывающей денатурацию белка зерновой массы и её спекание, обеспечивает получение высоких органолептических показателей конечного продукта, а также увеличивает объём и сорбирующие свойства пищевой клетчатки за счёт большого количества разорванных пищевых волокон, получаемых при измельчении зерновой массы.

Использование же новой конструкции измельчителя зерна позволяет обеспечить заданную технологическим процессом степень дисперсности получаемой зерновой массы и исключить её нагрев выше 36°C. Это в свою очередь позволяет обеспечить заданные свойства зерновой массы, в том числе сохранить её белковую составляющую, и тем самым повысить органолептические показатели конечного продукта, а в случае производства макаронных изделий просто обеспечить возможность их получения.

Таким образом, достигается указанный комплексный технический результат - получение в промышленных количествах зерновой массы из пророщенного

зерна со стабильными от партии к партии заданными свойствами, с повышенной пищевой и биологической ценностью и высокими органолептическими показателями произведённого из неё конечного продукта.

5

Краткое описание чертежей

Более подробно способ производства зерновой массы и система для производства зерновой массы, согласно изобретению, поясняются предпочтительными вариантами осуществления, приведенные в качестве
10 неограничивающих объем изобретения примеров, со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг. 1 схематически изображена система для получения зерновой массы в соответствии с изобретением.

на фиг.2 - общий вид транспортной емкости для проращивания зерно (в
15 разрезе);

на фиг. 3 и 4 - общий вид измельчителя зерна (в разрезе) с поднятой корзиной (фиг. 4) и с опущенной корзиной (фиг. 3);

Лучший вариант осуществления изобретения

20 Способ производства зерновой массы в соответствии с изобретением, предусматривает проращивание зерна и его последующее измельчение. В качестве зерна используют очищенное вызревшее зерно с сохраненной семенной оболочкой и с неповреждённым хиалиновым слоем (способное прорасти).

25 Дополнительно, в случае необходимости, способ может включать до стадия проращивания и стадия поверхностной очистки зерна и/или очистка зерна от механических примесей. Способы очистки зерна сами по себе известны. Например, очистку от поверхностного слоя можно осуществить при помощи влажного продувания зерна, пропуская зерно через воздушный туннель при
30 влажности 90 %. Перед очисткой проточной водой зерно подвергают шелушению со снятием части поверхностного слоя плодовой оболочки зерна

в количестве до 5% от первоначальной массы зерна с сохранением целостности хитинового слоя семенной оболочки. Можно применять и известный способ раскрытый в WO0222268 A1.

5 Может быть использовано зерно пшеницы мягких или твердых сортов, зерно ржи, ячменя, динкеля (dinkel wheat), однозернянки (einkorn (Triticum monosocum)) кукурузы, овса, сои, риса, гречки, а также их смесь в пропорциях, определяемых рецептурой. Поверхностную очистку и проращивание разных зерен ведут отдельно параллельными потоками с учётом особенностей активизации зародыша зерна каждого из компонентов.

10 Проращивание зерна ведут в емкостях в жидкой среде, при чем в соответствии с изобретением в качестве жидкой среды используется вода настоянная на шунгитовых камнях (шунгитовая вода) (shungite stone-infused water). Настаивание воды ведут в отдельных емкостях, в которые расположены шунгитовые камни в количестве от 5 до 50% от веса воды, 15 предпочтительно - 10% от веса воды. Настаивают воду в продолжении от 1 h до 10 суток, предпочтительно от 24 до 72 h, при температуре от 10 до 80 °C.

В качестве жидкой среды, также может быть использована жидкая среда с заданными рецептурой свойствами (питьевая вода, активированная вода, вода с добавлением экстрактов различных растений и т.д., сыворотка и т.п.), 20 использование которых заданы технологическим регламентом с целью улучшения физических свойств будущего продукта, например, теста и, соответственно, повысить пористость, например, изготовленного из этого теста зернового хлеба. При этом для повышения биологической ценности зерна возможно введение в водную среду различных питательных 25 компонентов (пищевых биологических добавок, солей). Также, жидкая среда может содержать дополнительно экстракты из лекарственных растений в разных смесях и соотношениях.

Предпочтительно проращивание зерна ведут при соотношении не более 1,2 литров воды настоянной на шунгитовых камнях на 1 кг зерна.

30 Проращивание зерна ведут при равномерной по всему объёму проращиваемого зерна температуре жидкой среды от 10 °C до 38 °C, от 11 h до 38 h, в зависимости от температуры жидкой среды при постоянной подаче

воздуха, при чем зависимость времени проращивания зерна от температуры жидкой среды обратно пропорциональная, то есть чем выше температура, тем быстрее прорастает зерно. Примерная зависимость времени проращивания зерна от температуры жидкой среды дана в таблице 1.

5

Таблица 1. Примерная зависимость времени проращивания зерна от температуры жидкой среды

температура жидкой среды	Время проращивания, часы
40 - 35 °С	11 - 13
35 - 30 °С	14 - 18
30 - 25 °С	19 - 24
25 - 20 °С	25 - 27
20 - 15 °С	28 - 32
15 - 10 °С	33 - 38

Соответственно, время готовности проращенного зерна можно регулировать путём снижения или повышения температуры жидкой среды.

- 10 Проращивают зерно до достижения зерном влажности в зависимости от сорта зерна до насыщения зерна, и достижения рН 3,6-7 в зерне. Для различных сортов зерна насыщение водой разное и представляется как достижение определенного процента влажности от веса зерна, как следует:

пшеница – 45%

- 15 рожь – 51-53%

однозернянка – 55%

кукуруза – 55%

гречка – 50%

овес – 52%

- 20 Проращивание понимается как биологическая активизация зерна, при которой полностью активизируется зародыш и на нём появляется росток, при этом зерно насыщается влагой и набухает, начинается формирование корня, но при этом ещё не начался интенсивный процесс гидролиза крахмала эндосперма и белка алейронового слоя, т.е. хлебопекарные свойства зерна

не ухудшаются до критического уровня, когда резко снижается содержание клейковины в зерне.

Во время проращивания в зерно понижается количество клейковины, и одновременно активизируются и увеличиваются количества энзимов, антиоксидантов, витаминов. В результате исследования было установлено, что в проращенное зерно количество глютена понижается на 75% от первоначального содержания в зерне.

Предпочтительно, зерно проращивают в емкостях содержащих шунгитовые камни.

10 После проращивания зерна сливают воду в которую проращивалось зерно и омывают зерно водой с температурой от 10 до 21 °С для подготовки для помола. Предпочтительно в качестве воды для промывания проросшего зерна используется вода настоянная на шунгитовых камнях (шунгитовая вода). Настаивание воды ведут как указано выше для получения шунгитовой воды
15 для проращивания зерна.

Потом зерно измельчают до размера частиц не более 300 μm , а помол проращенного зерна ведут при параллельной подаче охлажденного воздуха и при температуре от 22 °С до 35 °С, не превышающей температуру денатурации белка получаемой зерновой массы. Измельчают зерно до разных
20 размеров частиц: от 250 до 300 μm – грубый помол, до 250 μm средний помол, до 150 μm – мучной помол.

Проращивание зерна разных злаковых культур и их помол ведут отдельно, а получение зерновой массы из различных злаковых культур в заданном рецептурой соотношении ведут путём смешивания зерновых масс,
25 полученных из каждой злаковой культуры.

Из полученной зерновой массы готовят тесто, добавляя дополнительные ингредиенты в зависимости от рецепта конечного продукта. В одном варианте осуществления изобретения в качестве естественных дрожжей добавляют окисленную массу с рН 5,8-6,2 того-же зерна. Из
30 полученной массы отделяется часть, которая окисляется естественным путем в продолжении от 48 h до 72 h при температуре от 25 °С до 35 °С.

Заявленный способ производства зерновой массы осуществляется с помощью системы оборудования для производства зерновой массы, в соответствии с изобретением, содержащую установленные по ходу технологического процесса модуль поверхностной очистки зерна 5 (опциональный), модуль проращивания зерна, модуль измельчения зерна и разгрузочно-погрузочные устройства (фиг.1).

Модуль поверхностной очистки зерна опциональный и может быть выполнен в виде оборудования для очистки зерна в промышленных масштабах 5000 kg/h где зерно оmyвается водой при подачи под давлением воздуха в воздушном 10 туннеле при влажности 90 %, при этом зерно очищается от поверхностного слоя. Модуль поверхностной очистки зерна может включать шелушильную машину 11 для снятия частиц поверхностного слоя плодовой оболочки без повреждения целостности хитинового слоя семенной оболочки зерна и с сохранением его зародыша, устройство для промывки поверхности зерна, и 15 устройство для очистки зерна от минеральных и органических примесей 1. Оборудование для очистки зерна известно из практики, например из WO0222268 A1.

Модуль для проращивания зерна включает:

- 20 По крайней мере одну **емкость для настаивания воды** 4 на основе шунгитовых камней в качестве жидкой среды. Эта емкость снабжена средством подачи свежей воды, шунгитовыми камнями 5, средством для подачи воды структурированной на шунгитовых камнях в транспортных емкостях для проращивания зерна (например насос 6 и трубопровод 14).
- 25 Предпочтительно используются шунгитовые камни с содержанием углерода от 35 до 80 %. Количество шунгитовых камней в емкости от 5 до 50% от веса воды. Можно использовать шунгитовые камни разного размера кусков. Самые лучшие результаты получаются при использовании шунгитовых камней с размера кусков, предпочтительно от 1 до 10 см. Предпочтительно внутренние 30 стены емкости для настаивания воды обложены камнями шунгита от 3 до 10 см. В емкости находится весы для разгрузки любого количества воды от 1 до 500 литра. Предпочтительно емкость подключена к установке подающую

пресную очищенную воду через механический фильтр. Количество загруженной воды в емкости для проращивания зерна может определяться автоматически.

По крайней мере одну **емкость для порционного проращивания зерна 7** в виде транспортной емкости на колёсиках, вместимость от 50 до 300 kg зерна. Емкость для проращивания зерна предпочтительно имеет четыре ведущих колеса. Она предпочтительно сделана из нержавеющей стали. В дне емкости имеется сточный кран 8 для слива оставшейся воды после проращивания. По бокам емкости могут быть держатели, благодаря которым эту емкость можно поднимать и опрокидывать для разгрузки. В примерном варианте, показанном на фигуре 2, транспортная емкость 7 содержит решетчатая корзина 9 с дырками, изготовлена из нержавеющей стали, в которой загружается зерно. Эта решетчатая корзина идентична корзиной измельчителя, как описано более подробно ниже. После проращивания эта корзина 9, вместе с проросшем зерном, переносится от транспортной емкости в контейнера измельчителя. Решетчатая корзина 9 позволяет легко удалить остаточную воду от проросшего зерна.

Количество необходимых ёмкостей для проращивания зерна 7 рассчитывают, исходя из общего количества производимого конечного продукта из зерновой массы на данный день (смену) с учётом норм расхода сухого зерна на единицу конечного продукта.

Каждая транспортная емкость 7 снабжена устройством для подачи воздуха (не показана на фигур) в виде трубки с возможностью подключения к источнику воздуха под давлением, чей нижний край расположен в дне емкости с одной стороны, а верхний край с приспособлением для подключения к источнику сжатого воздуха. Этот источник может быть, например, компрессором с необходимым уровнем давления сжатого воздуха. Система подачи воздуха к проращиваемому зерну может быть выполнена и в виде съёмной, устанавливаемой в емкости перед загрузкой зерна для проращивания перфорированной трубки, соединённой с гибким шлангом подачи сжатого воздуха. Перфорированная трубка может иметь форму горизонтальной спирали. Перфорированная трубка может иметь

вертикальный патрубок, который и является переходником между перфорированной трубкой и гибким шлангом. Гибкий шланг подачи сжатого воздуха может быть одним из отводов традиционной системы нагнетания сжатого воздуха, которая включает компрессор и подсоединённый к нему

5 центральный гибкий шланг с количеством отводов по числу ёмкостей для проращивания зерна. Каждый из отводов может быть оснащён наконечником с боковой перфорацией.

В предпочтительном варианте внутренние стены емкости для проращивания зерна 7 обложены сетками с камнями шунгита 10 шириной от 2 до 6 см.

10 Модуль для проращивания зерна содержит и погрузочное устройство 15 для загрузки очищенного зерна в транспортные емкости для проращивания зерна. Предпочтительно модуль включает силос 12 для содержания зерна, с вместимости, например, 50 t, снабжённый дозатором 2, например барабанный питатель, роторный питатель, электронные весы и т.д., приспособленным для

15 загрузки определенного количества зерна в емкости для проращивания зерна, например через вакуумным транспортером 3. Предпочтительно силос имеет устройства для контроля влажности зерна. В примерном варианте осуществления изобретения, показанном на фигуре 1, на выходе силоса 12 расположен модуль 1 для очистки зерно.

20 Модуль для проращивания зерна содержит и изотермическую камеру 13 для проращивания зерна в которой расположены транспортные емкости 7 для проращивания зерна, причем камера приспособлена поддерживать температуру по всему объёму каждой из транспортных емкостей. Емкости для проращивания зерна 7 могут быть расположены в один или несколько рядов

25 внутри изотермической камеры 13. Над первой или над каждой емкостью для проращивания зерна 7, или над группой таких емкостей расположены шланги для подачи воздуха, подключенные к источнику сжатого воздуха, и шланги для подачи воды 14, подключенные к емкостью 4 или емкостей для настаивания воды, а также и транспортный рукав 15 для подачи зерна от силоса 12 для

30 содержания зерна. Изотермическая камера 13 обеспечена оборудованием для поддержания температуры по заданным параметрам от 10 °С до 38 °С. Например воздушные кондиционеры (не показано на чертежах). Каждая

группа емкостей для проращивания имеет контрольный модуль для температуры воздуха в данный момент. Данные отправляются к блоку центрального управления температуры в изотермической камере, который управляет кондиционерами расположенными вокруг изотермической камеры.

- 5 Изотермическая камера может иметь рельсы и/или направляющие по которым движутся транспортные емкости для проращивания зерна, которые могут быть связаны друг с другом и образовывать одну или несколько цепей/череды. В начале череды транспортные емкости для проращивания зерна загружаются определенном количеством очищенного зерна и шунгитовой воды, потом загруженные транспортные емкости продвигаются в изотермическую камеру со скоростью, определяемой требуемым временем на проращивание зерна при заданной температуре. Передвижение транспортных емкостей осуществляется известными средствами, например транспортными дорожками, ленточным транспортером или другими конвейерами.

Изотермическая камера может быть туннельной, длина которой выбирается так, что в ней можно разместить заданное технологическим процессом количество емкостей для проращивания зерна. Туннельная изотермическая камера известна, например, из WO0222268 A1.

- 20 Система еще включает разгрузочно-погрузочные устройства для перегрузки проращенного зерна от транспортных емкостей в мельницу. Например, с одной стороны изотермической камеры могут быть расположены средства для поднятия и опрокидывания транспортных емкостей для разгрузки проросшего зерна на транспортную ленту для подачи проросшего зерна к модулю для 25 измельчения зерна. В примерном варианте, показанном на фигуре 1, перемещается только решетчатая корзина 9 с проросшим зерном, от транспортной емкости 7 в контейнера измельчителя 16.

Модуль для измельчения зерна

- 30 Этот модуль выполнен в виде, по крайней мере, одного измельчителя/мельницы зерна 17. Измельчитель зерна 17 приспособлен измельчать проросшее зерно до получения мелкодисперсной зерновой массы

с размером частиц не больше чем 300 μm и имеет средства для подачи холодного воздуха, для охлаждения зерновой массы в процессе помола до температуры, не превышающей температуру денатурации белка - 35 °С.

Модуль для измельчения зерна может содержать несколько измельчителей
5 17 расположенных последовательно, причем каждый следующий по направлению производства измельчитель приспособлен измельчать полученную массу до меньшего размера частиц. Например, первый измельчитель в группе измельчает до размер частиц - 750 μm , второй – до 350 μm , и третий – до 250 μm .

10 В примерном варианте осуществления системы (фигуры 3 и 4) измельчитель 17 состоит из контейнера 16, опускаемой решеточной корзины 9 и расположенных в ней по меньшей мере двух вращающихся рычагов 18, заканчивающиеся со скребковыми ножами 19 контактирующие с внутренними поверхностями решеточной корзины 9. Вращающий механизм рычагов может
15 включать, например, двигатель 21, трехмерная планетарная коробка передач 22, приводимая в движение зубчатым ремнем. Измельчитель имеет подъемные средства 20 для опускания и подъема решеточной корзины 9 и систему ножей. Решеточная корзина 9 предпочтительно изготовлена из нержавеющей стали, например в форме сита, и имеет большие количества
20 дырок с определенными размерами и с режущими кромками. В качестве контейнера 16 измельчителя можно использовать транспортный контейнер для замешивания теста - дежу, изготовленный из нержавеющей стали. Вращение рычагов со скребковыми ножами приводит к размельчению проросшего зерна в решеточной корзине в результате скребкового эффекта
25 ножей и дырок корзины. При этом размер полученных частиц зависит от размера дырок.

Система также может быть дополнительно снабжена разгрузочно-погрузочными устройствами, установленными в заданных технологическим процессом местах перегрузки зерна.

30 Система также может включать и электронный блок управления процессов и устройств системы. Электронный блок управления может быть связан к разным датчикам, например датчики температуры в изотермической камере.

Система для производства зерновой массы работает следующим образом.

Вызревшее зерно с семенной оболочкой и с неповреждённым хиалиновым слоем, очищенное и промытое засыпают в транспортируемую ёмкость для проращивания зерна и заливают водой настоянной на шунгитовых камнях в
5 качестве жидкой среды.

Количество необходимых ёмкостей для проращивания зерна рассчитывают, исходя из общего количества производимого конечного продукта из зерновой массы на данный день (смену) с учётом норм расхода сухого зерна на единицу конечного продукта.

10 Перед загрузкой очищенного и промытого зерна в ёмкость устанавливают перфорированную трубку системы подачи воздуха с патрубком для последующего подсоединения к гибкому шлангу подачи сжатого воздуха с компрессора.

Подготовленные ёмкости для проращивания зерна помещают в
15 изотермическую камеру.

В изотермической камере поддерживают равномерную по всему объёму проращиваемого зерна постоянную температуру в течение определенного времени до достижения заданной стадии прорастания. Эта стадия прорастания зерна определяется совокупным показателем насыщения зерна
20 водой.

Эту стадию (состояние) проращенного зерна можно определить ускоренным эмпирическим путём - нажатием набухшего зерна двумя пальцами без приложения особых усилий, при этом доведённое до заданной кондиции проращиваемое зерно легко сплющивается и из него выскакивает зародыш
25 вместе с влажной массой эндосперма белого цвета.

Для обеспечения процесса прорастания в массу зерна регулярно подают воздух, например, подавая воздух в ёмкость для проращивания зерна посредством системы подачи сжатого воздуха.

По достижении зерном заданной стадии проращивания избыточная жидкая
30 среда, если таковая осталась в ёмкости для проращивания, сливается через сточный кран.

Пророщенное зерно затем промывают холодной питьевой водой от остатков кислотной жидкой среды, в которой зерно проращивалось.

Далее пророщенное зерно перегружают в модуль 3 для измельчения зерна. В нашем примере мы используем три измельчителя зерна.

- 5 Готовая зерновая масса поступает в транспортный контейнер для сбора полученной зерновой массы, например, в стандартную дежу, как показано в примере, или на ленточный или шнековый транспортёр (на чертеже не показан) для последующей подачи к технологическому месту переработки в конечном продукте.

10

Пример 1.

- Для производства конечного продукта – булочки, из пшеницы зернового хлеба в количестве 340 кг массы необходимо взять 250 кг очищенной пшеницы. Очищенную пшеницу загружаем в транспортную емкость с шунгитом, расположенным на всех внутренних стенках емкости и заливаем обогащённой на базе шунгита водой в количестве 300 л. До того вода настаивается на шунгите в емкости с 30 кг шунгитовых камней в продолжении 48h при температуре 32 °С. В транспортной емкости пшеница проращивается при постоянной подаче воздуха с нижней части емкости при температуре 25 °С в продолжении 25 h. После окончания процесса проращивания оставшаяся вода сливается и проросшее зерно оmyвается водой настоянной на шунгите с температурой 21 °С. Полученное количество проросшего зерна около 360 кг сыпается на транспортную ленту, на которой расположены емкости и таким путем транспортируется к модулю для измельчения. С емкости транспортера проросшее зерно сыпается в загрузочную часть измельчителя, где находится контейнер с корзиной с размером отверстия грубого помола, причем проросшее зерно измельчается до размера 250 μm . Во время помола подаём охлажденный воздух при температуре 4 °С, чтобы поддерживать температуру полученной массы до 35 °С. После окончания помола масса отправляется в модуль производства теста, где идет добавка 2% соли, добавка трав (например, размельченный тмин) 0,5% и окисленное тесто с рН 5,8 в количестве 10% от веса массы. Окисленное тесто получается из той-же

массы, которую оставляем натурально окислиться в продолжении 72 h при температуре 35 °С.

Пример 2.

- 5 Для производства конечного продукта, из ржи зернового хлеба в количестве 365 kg массы необходимо взять 250 кг очищенной ржи. Очищенную рожь загружаем в транспортную емкость с шунгитом, расположенным на всех внутренних стенках емкости и заливаем обогащённую на базе шунгита воду в количестве 300 l. До того вода настаивается на шунгите в емкости с 30 kg
- 10 шунгитовых камней в продолжении 72 h при температуре 30 °С. В транспортной емкости рожь проращивается при постоянной подаче воздуха с нижней части емкости при температуре 30 °С в продолжении 18 h. После окончания процесса проращивания оставшаяся вода сливается и проросшее зерно оmyвается водой настоянной на шунгите с температурой 21 °С.
- 15 Полученное количество проросшего зерна около 385 kg сыпается на транспортерную ленту, на которой расположены емкости и таким путем транспортируется к модулю для измельчения. С емкости транспортера проросшее зерно сыпается в загрузочную часть измельчителя, где находится контейнер с корзиной с размером отверстия грубого помола, причем
- 20 проросшее зерно измельчается до размера 150 µm. Во время помола подаём охлажденный воздух при температуре 4 °С, чтобы поддерживать температуру полученной массы до 35 °С. После окончания помола масса отправляется в модуль производства теста, где идет добавка 2% соли, добавка трав (например, размельченный тмин) 0,5% и окисленное тесто с рН 5,8 в
- 25 количестве 10% от веса массы. Окисленное тесто получается из той-же массы, которую оставляем натурально окислиться в продолжении 72 h при температуре 35 °С.

Пример 3.

- 30 Для производства конечного продукта – макарон, из пшеницы в количестве 325 kg массы необходимо взять 250 кг очищенной пшеницы. Очищенную пшеницу загружаем в транспортную емкость с шунгитом, расположенным на

всех внутренних стенках емкости и заливаем обогащенную на базе шунгита воду в количестве 300 л. До того вода настаивается на шунгите в емкости с 30 kg шунгитовых камней в продолжении 48h при температуре 32 °С. В транспортной емкости пшеница проращивается при постоянной подаче
5 воздуха с нижней части емкости при температуре 25 °С в продолжении 25 h. После окончания процесса проращивания оставшаяся вода сливается и проросшее зерно оmyвается водой настоянной на шунгите с температурой 21 °С. Полученное количество проросшего зерна около 360 kg сыпается на транспортную ленту, на которой расположены емкости и таким путем
10 транспортируется к модулю для измельчения. С емкости транспортной ленты проросшее зерно сыпается в загрузочную часть измельчителя, где находится контейнер с корзиной с размером отверстия грубого помола, причем проросшее зерно измельчается до размера 150 μm. Во время помола подаём охлажденный воздух при температуре 4 °С, чтобы поддерживать температуру
15 полученной массы до 35 °С. После окончания помола масса отправляется в модуль для производства теста, где идет добавка 2% соли и окисленное тесто с рН 5,8 в количестве 10% от веса массы. Окисленное тесто получается из той-же массы, которую оставляем натурально окислиться в продолжении 72 h при температуре 35 °С.

20

Изобретения могут быть использованы для производства в промышленных количествах зерновой массы из проращенного (доведённого до начальной стадии прорастания) зерна со стабильными от партии к партии заданными свойствами, с повышенной пищевой и биологической ценностью и высокими
25 органолептическими показателями произведённых из неё таких конечных продуктов питания, как макаронные изделия, хлеб, в том числе и хлебобулочные изделия (булочки для бургеров, багеты, хлебные палочки, питы, сухари, сушки, кроассаны, пряники, макароны и т.д.).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ производства зерновой массы, предусматривающий проращивание очищенного зерна и его измельчение, при этом в качестве зерна используют
5 вызревшее зерно с сохраненной семенной оболочкой и с неповреждённым хитиновым слоем, при этом проращивание зерна ведут в жидкой среде при температуре от 10 °С до 38 °С на основе воды от 11 h до 38 h, в зависимости от температуры жидкой среды при постоянной подаче воздуха, до достижения рН 3,6-7 в зерне, а после проращивания зерна сливают воду в
10 которую проращивалось зерно и омывают зерно водой с температурой от 10 °С до 21 °С для подготовки для помола, потом зерно измельчают до размера частиц не более 300 μm , а помол проращенного зерна ведут при параллельной подаче охлажденного воздуха и при температуре от 22 °С до 35 °С, не превышающей температуру денатурации белка получаемой
15 зерновой массы, **отличающийся тем, что** в качестве жидкой среды используется вода настоянная на шунгитовых камнях в продолжении от 1 h до 10 суток, предпочтительно от 24 до 48 h, а зависимость времени проращивания зерна от температуры жидкой среды обратно пропорциональная.
- 20 2. Способ производства зерновой массы по п.1, отличающийся тем, что зерно проращивают в емкостях содержащих шунгитовые камни.
3. Способ производства зерновой массы по п. 1 или 2, отличающийся тем, что включает стадию поверхностной очистки зерна, пропуская зерно через воздушный туннель при влажности 90 %.
- 25 4. Способ производства зерновой массы по п.1, отличающийся тем, что помол ведут до размера частиц не более 250 μm .
5. Способ производства зерновой массы по п.1, отличающийся тем, что мелкий помол ведут до размера частиц не более 150 μm .
6. Способ производства зерновой массы по п.1, отличающийся тем, что для
30 проращивания зерно помещают в структурированную на базе шунгита воду при соотношении не более 1,2 l на 1 kg зерна.

7. Способ производства зерновой массы по п.1, отличающийся тем, что в качестве зерна используют зерно пшеницы, ржи, овса, ячменя, сои, кукурузы или их сочетания в заданном соотношении компонентов.
8. Способ производства зерновой массы по п.7, отличающийся тем, что проращивание зерна разных злаковых культур и их помол ведут отдельно, а получение зерновой массы из различных злаковых культур в заданном рецептурой соотношении ведут путём смешивания зерновых масс, полученных из каждой злаковой культуры.
9. Способ производства теста на основе зерновой массы полученной по способу в соответствии с пунктам от 1 до 8, при чем в качестве естественных дрожжей добавляют окисленную массу с рН 5,8-6,2 того-же зерна, причем масса окисляется естественным путем в продолжении от 48 h до 72 h при температуре от 25 °С до 35 °С.
10. Система для производства зерновой массы, содержащая:
- 15 - модуль проращивания зерна, включающий:
- погрузочное устройство (15) для загрузки очищенного зерна в транспортных емкостях для проращивания зерна;
 - по крайней мере одна транспортная емкость (7) для порционного проращивания зерна снабжённой средством (14) для подачи жидкой среды на основе воды, слива для отработанной воды (8) и системой подачи воздуха;
 - изотермическая камера (13) для проращивания зерна в которой расположены транспортные емкости (7), причем камера приспособлена поддерживать температуру проращивания зерна от 10 °С до 38 °С по всему объёму каждой из его транспортных емкостей;
 - разгрузочно-погрузочное устройство для перегрузки проращенного зерна с транспортных емкостей в измельчитель;
 - модуль измельчения зерна, выполненный в виде, по меньшей мере, одного измельчителя зерна (17),
- 30 **отличающаяся тем, что** модуль проращивания зерна дополнительно содержит по крайней мере одну емкость (4) для настаивания водой на основе

шунгитовых камней (5), снабженная средством (6, 14) для подачи воды структурированной на шунгитовых камней (5), в качестве жидкой среды, в транспортных емкостях для проращивания зерна (7),

при чем измельчитель (17) приспособлен измельчать проросшее зерно до
5 получения мелкодисперсной зерновой массы с размером частиц не больше чем 300 μm и имеет средства для подачи холодного воздуха, для охлаждения зерновой массы в процессе помола до температуры, не превышающей температуру денатурации белка.

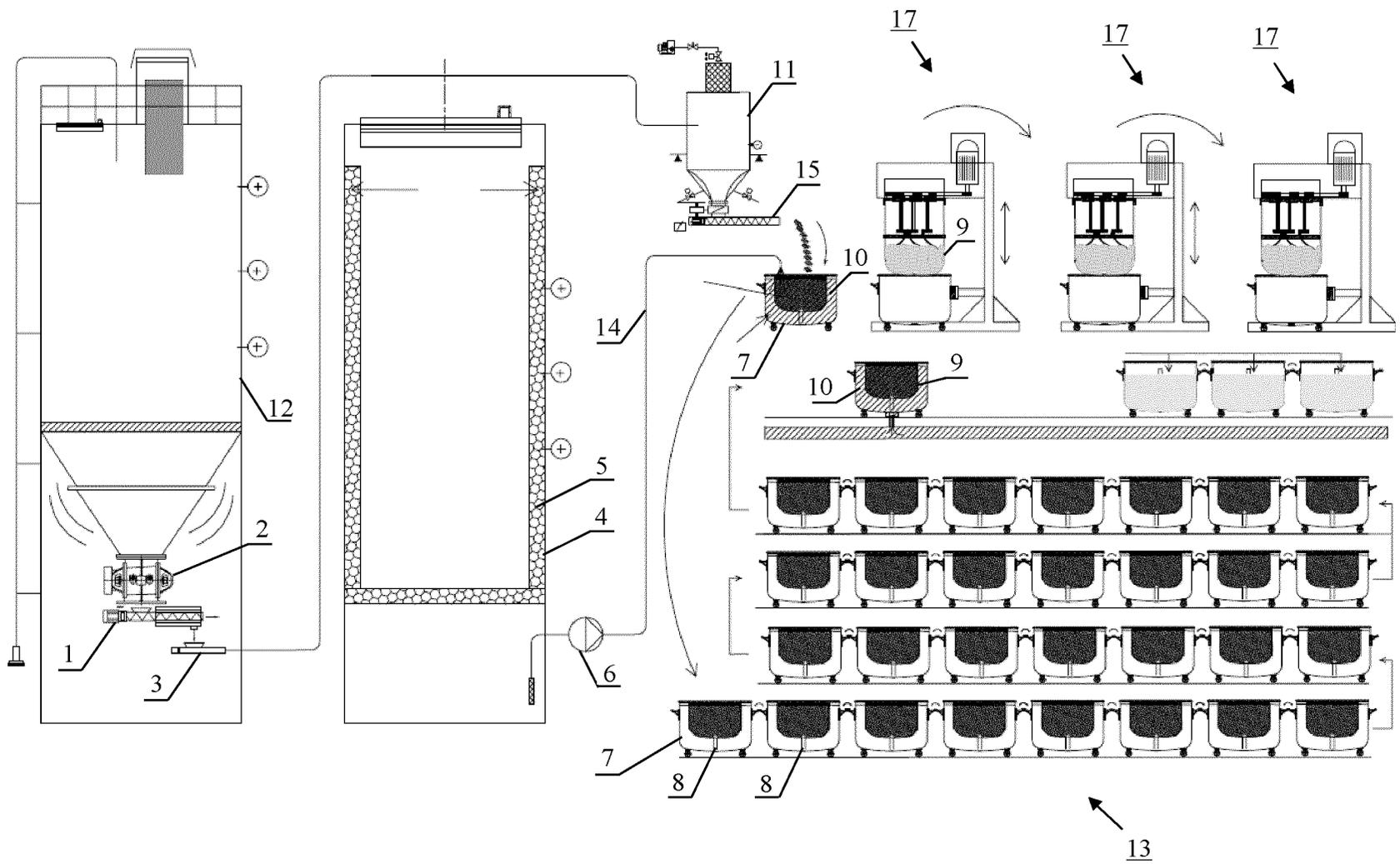
11. Система для производства зерновой массы по п.12, отличающаяся тем,
10 что модуль измельчения зерна содержит два и больше измельчителей (17) расположенных последовательно, причем каждый следующий по направлению производства измельчитель приспособлен измельчать полученную массу до меньшего размера частиц.

12. Система для производства зерновой массы по п.10 или 11, отличающаяся
15 тем, что измельчитель состоит из контейнера (16), по меньшей мере одной опускаемой решеточной корзины (9) и расположенных в ней по меньшей мере двух вращающихся рычагов (18), заканчивающиеся скребковыми ножами (19), контактирующие с внутренними поверхностями решеточной корзины (9), подъёмное средство (20) для опускания и подъёма решеточной корзины (9) и
20 ножей, при чем вращающий механизм рычагов включает двигатель (21) и трехмерную планетарную коробку передач (22), приводимую в движение зубчатым ремнем.

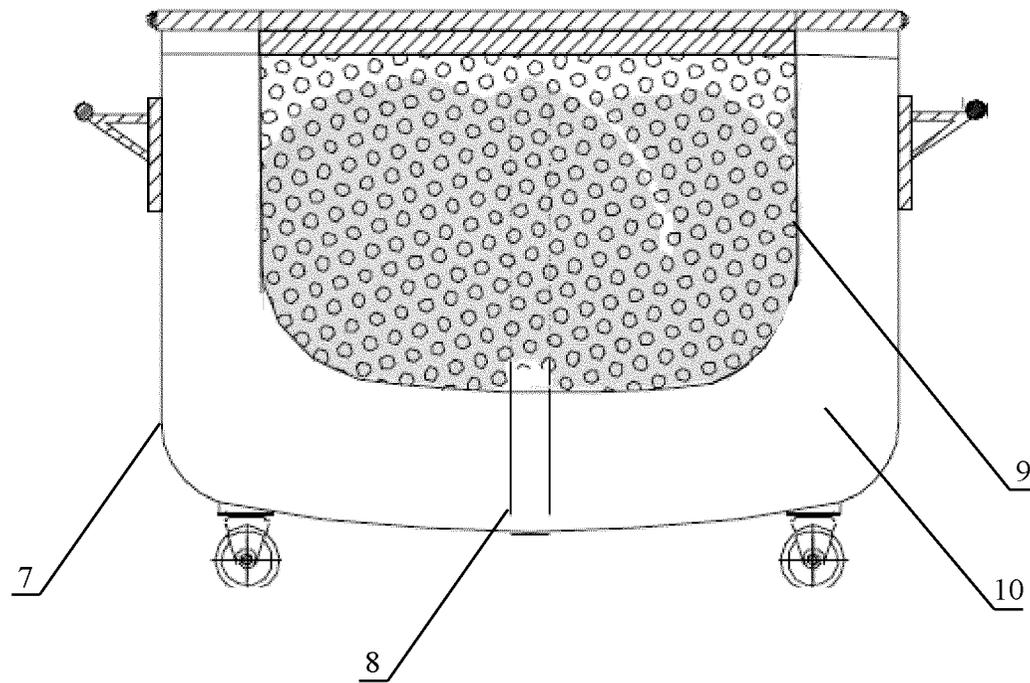
13. Система для производства зерновой массы по п.12, отличающаяся тем что транспортная емкость (7) для порционного проращивания зерна включает
25 решеточную корзину (9) для зерна, идентичную с решеточной корзиной (9) измельчителя (17).

14. Система для производства зерновой массы по п.10, отличающаяся тем, что внутренние стены емкости для проращивания зерна обложены сетками с камнями шунгита (10) шириной от 2 до 6 см.

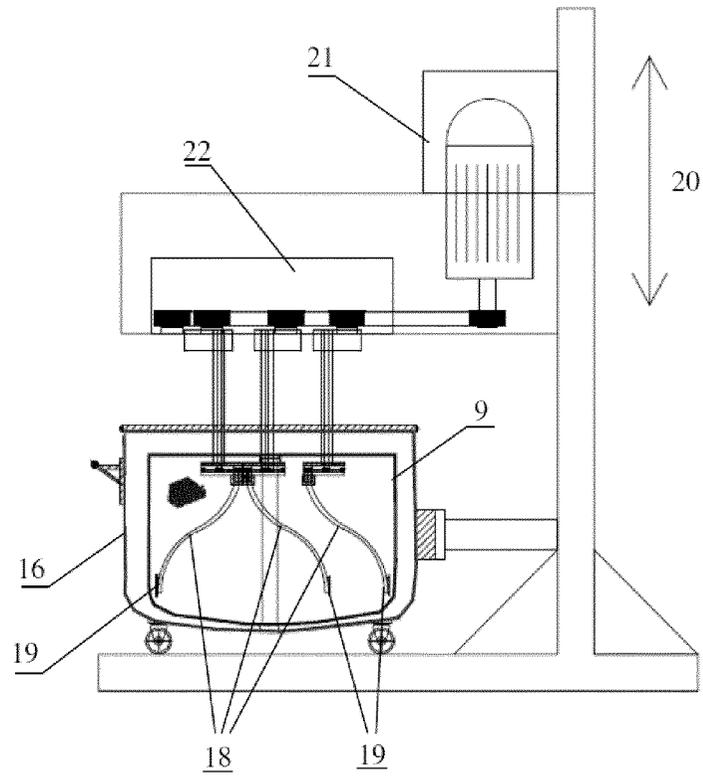
30 15. Система для производства зерновой массы по п.10, отличающаяся тем, что дополнительно содержит модуль поверхностной очистки зерна (1).



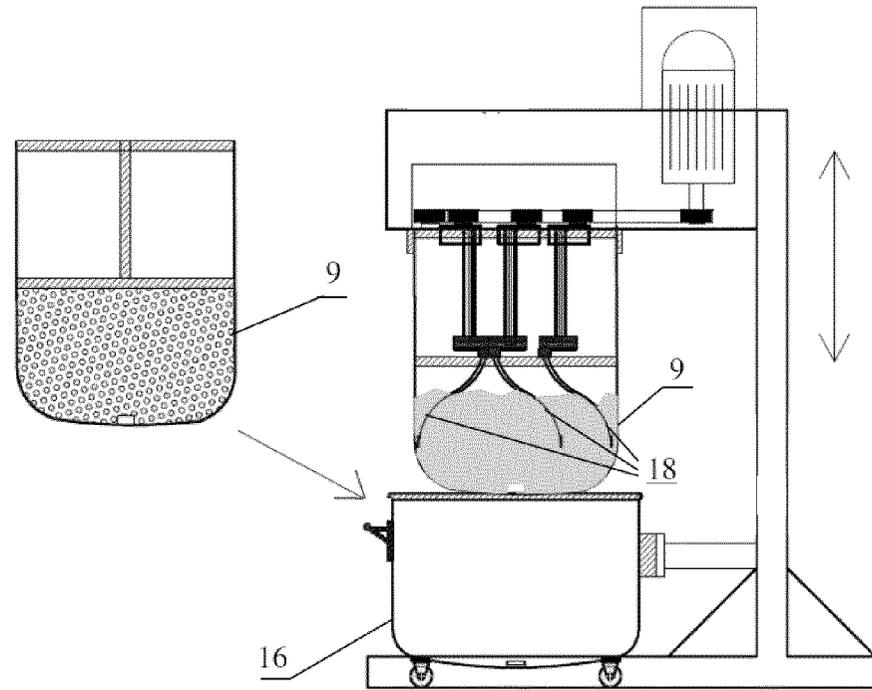
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4