

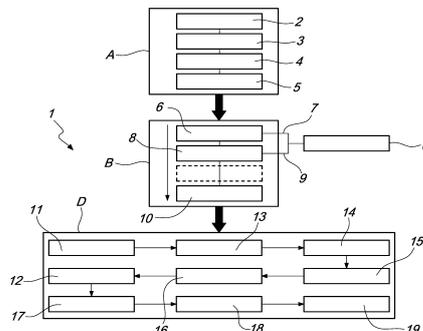
(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202392247** (13) **A1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки  
**2023.10.05**(22) Дата подачи заявки  
**2021.02.09**(51) Int. Cl. *A23L 7/10* (2016.01)  
*A01G 22/15* (2018.01)  
*A01G 22/20* (2018.01)  
*A01G 22/40* (2018.01)  
*A23L 11/00* (2021.01)  
*A23L 25/00* (2016.01)(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МУКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ**(86) **PCT/IT2021/000004**(87) **WO 2022/172298 2022.08.18**(71) Заявитель:  
**ИНДУСТРИЕ РОЛЛИ  
АЛИМЕНТАРИ С.П.А. (IT)**(72) Изобретатель:  
**Черретани Лоренцо (IT)**(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(57) Способ (1) получения растительной муки, состоящий из определения (2) овоща с конкретными и заданными интересующими питательными свойствами и выбора (3) из всех существующих сортов указанного овоща тех, которые лучше всего подходят для получения муки; проведения (4) предварительного химического, физического и педологического анализа почв, предназначенных для культивирования, с целью определения их состава, гидрологических характеристик, а также с целью проверки отсутствия патогенов, организмов-вредителей и загрязняющих веществ; выбора (5) среди природных семян, не генетически модифицированных, наиболее подходящих для параметров почвы, определенных ранее; проведения повторных периодических проверок (7) видов овощей, которые растут после посева (6), с целью выявления биотических неблагоприятных для них факторов и/или их заражения; проведения (8) по меньшей мере одной обработки средствами защиты растений с использованием активных ингредиентов, выбранных из инсектицидов, гербицидов, акарицидов, лимацидов и фунгицидов; ближе к периоду сбора урожая проведения (9) повторных периодических выборочных проверок овощей с целью измерения остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений; при отборе проб с целью оценки остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений, составляющей менее 0,01 мг/кг, проведения сбора (10) культивируемых овощей; проведения сушки (11, 12) овощей, включающей по меньшей мере один этап предварительной сушки в поле (11), и их сбор; измельчения (17) по меньшей мере одной части сушеного овоща до получения муки с гранулометрическим составом, понимаемым как средний диаметр каждой отдельной частицы измельченного овоща, составляющим от нескольких микрон до 1,5 мм.

**A1****202392247****202392247****A1**

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420- 578602EA/071

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МУКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Настоящее изобретение относится к способу получения растительной муки и по меньшей мере к одной соответствующей растительной муке, полученной указанным способом.

Мука растительного происхождения приобретает все большее значение в пищевой промышленности, поскольку она является одним из основных исходных ингредиентов для большого количества рецептов и пищевых продуктов: среди них следует особо упомянуть нутрицевтические пищевые продукты, пищевые продукты для веганов (или вегетарианцев), пищевые продукты для потребителей с непереносимостью глютена и/или животных белков и тому подобное.

В настоящее время используют множество видов растительной муки, и практически все они имеют высокое содержание основных питательных веществ и клетчатки.

Существуют различные виды растительной муки, являющиеся частью кулинарной традиции и уже в настоящее время легкодоступные, например, мука из бобовых или кукурузная мука, а также другие, которые появились недавно и имеют более промышленное происхождение, например, соевая мука.

Эти виды муки используют все чаще в связи с растущим спросом на здоровую и сбалансированную пищу.

Однако во многих случаях растительная мука известного типа содержит остатки пестицидов или других потенциально вредных для человека веществ и получена из генетически модифицированных овощей (ГМО). Эти проблемы в значительной степени отличают коммерчески доступные продукты от того, что соответствует ожиданиям клиентов.

Целью настоящего изобретения является решение проблем, описанных выше, путем разработки способа получения растительной муки, обеспечивающего отсутствие генетически модифицированных организмов в полученной муке.

В рамках этой цели задачей изобретения является разработка способа получения растительной муки, сводящего к минимуму присутствие в ней остатков пестицидов.

Другой целью изобретения является разработка способа получения растительной муки, сводящего к минимуму присутствие в ней веществ, вредных для человека и животных.

Другой целью изобретения является получение растительной муки с оптимальными питательными свойствами.

Другой целью изобретения является получение растительной муки с оптимальными органолептическими свойствами.

Еще одной целью настоящего изобретения является разработка способа получения растительной муки и, по меньшей мере, одной соответствующей растительной муки,

которые имеют низкую стоимость, относительно просты в практическом отношении и безопасны в применении.

Эта цель и эти задачи, а также другие задачи, которые станут более очевидными в дальнейшем, осуществимы за счет способа получения растительной муки, отличающегося тем, что он включает

- определение овоща с конкретными и заданными интересующими питательными свойствами и выбор из всех существующих сортов указанного овоща тех, которые лучше всего подходят для получения муки;

- проведение предварительного химического, физического и педологического анализа почв, предназначенных для культивирования, с целью определения их состава, гидрологических характеристик, а также с целью проверки отсутствия патогенов, организмов-вредителей и загрязняющих веществ;

- выбор среди природных семян, не генетически модифицированных, наиболее подходящих для параметров почвы, определенных ранее;

- проведение повторных периодических проверок видов овощей, которые растут после посева, с целью выявления биотических неблагоприятных для них факторов и/или их заражения;

- проведение по меньшей мере одной обработки средствами защиты растений с использованием активных ингредиентов, выбранных из инсектицидов, гербицидов, акарицидов, лимацидов и фунгицидов;

- ближе к периоду сбора урожая проведение повторных периодических выборочных проверок овощей с целью измерения остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений;

- при отборе проб с целью оценки остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений, составляющей менее 0,01 мг/кг, проведение сбора культивируемых овощей;

- проведение сушки овощей, включающей по меньшей мере один этап предварительной сушки в поле, и их сбор;

- измельчение по меньшей мере одной части сушеного овоща до получения муки с гранулометрическим составом, понимаемым как средний диаметр каждой отдельной частицы измельченного овоща, составляющим от нескольких микрон до 1,5 мм.

Эта цель и эти задачи также достигаются за счет растительной муки, отличающейся тем, что она состоит из частиц овощей, полученных путем естественного отбора и гибридизации, то есть, не генетически модифицированных, выбранных из бобовых, крестоцветных, маревых, сложноцветных, семян и орехов, имеющих

- остаточную концентрацию ингредиентов средств активной защиты растений ниже 0,01 мг/кг,

- остаточную концентрацию микотоксинов ниже 2000 мкг/кг,

- остаточную концентрацию тяжелых металлов ниже 0,20 мг/кг.

Дополнительные характеристики и преимущества изобретения станут более

очевидными из описания предпочтительного, но не исключительного, варианта осуществления способа получения растительной муки (и соответствующей растительной муки), проиллюстрированного неограничивающим примером в сопроводительных чертежах, где:

Фигура 1 представляет собой общую схему возможного варианта осуществления способа получения растительной муки по изобретению;

Фигура 2 представляет собой общую схему еще одного варианта осуществления способа получения растительной муки по изобретению;

Фигура 3 представляет собой схему контроля и управления культивируемыми полями, принятую при осуществлении способа по изобретению.

Что касается фигур, указанная фигура под номером 1 в целом определяет способ получения растительной муки.

В способе получения растительной муки по изобретению предусмотрен ряд этапов агрономического масштаба (то есть, предусматривающих выполнение действий в поле и на семенах) и ряд действий промышленного масштаба (то есть, предусматривающих процессы, которым должны подвергаться овощи и соответствующие промежуточные продукты для получения готового продукта).

На первом этапе 2 необходимо определить овощ с конкретными и заранее установленными интересующими питательными свойствами.

После определения подходящего овоща на последующем этапе 3 осуществляют выбор сортов, наиболее подходящих для получения муки, среди всех существующих сортов указанного овоща.

Затем на этапе 4 проводят предварительный химический, физический и педологический анализ почв, предназначенных для культивирования, с целью определения их состава, гидрологических характеристик, а также проверки отсутствия возбудителей болезней, вредителей и загрязняющих веществ.

На этапе 5 необходимо выбрать среди семян овоща, наиболее подходящего для получения муки, определенного ранее, выбирая исключительно натуральные варианты указанных семян, то есть, не генетически модифицированные, для определения тех, которые лучше всего подходят для параметров почвы, определенных ранее.

Посев можно проводить в значительной степени стандартным образом (хотя не исключено принятие типичных критериев точного земледелия и для этапа посева с целью неравномерного распределения семян в зависимости от характеристик почвы для получения равномерной плотности посева овощей на самой почве).

Весьма вероятно, что в пределах поля продуктивность является неравномерной, то есть, есть участки, где продуктивность выше, и другие, где продуктивность ниже. Эта вариабельность продуктивности может зависеть от многих факторов, а также от неправильного внесения удобрения/подкормки или от неправильно проведенного посева. Однако часто эта вариабельность вызвана элементами, так сказать, объективными, как, например, различный состав почвы, наличие ложбин, в которых застаивается вода, или

более уплотненных и, следовательно, менее пористых участков. Способность понимать, что порождает вариабельность, и, следовательно, находить способы ее исправления, когда это возможно, или адаптировать производственный процесс для уменьшения количества отходов, является задачей, которую ставит перед собой точная агротехника или точное земледелие.

Вариабельность имеет место не только в пространстве (отдельные участки одного и того же поля могут иметь разные химические, физические и педологические характеристики), но и во времени (циклические и/или периодические изменения почвы в течение года или нескольких лет). Управление вариабельностью означает, что после сбора информации производственный процесс можно проводить различным образом. Например, если ранее было обнаружено, что продуктивность ниже эталонного уровня (или ниже, чем на других участках поля, на котором ведется работа), можно увеличивать использование удобрений с целью стимулирования роста сельскохозяйственных растений или, наоборот, уменьшать его, если данный участок имеет пониженную продуктивность из-за неизменяемых присущих ему характеристик (например, механического состава почвы).

Для внедрения точного земледелия необходимо иметь приемы и технологии, подходящие для выявления неоднородности почвы и рассчитанные на неравномерное применение этапов обработки почвы, внесения удобрений и посева, которые в любом случае выполняются, исходя из потребности конкретной сельскохозяйственной культуры.

В точном земледелии можно использовать различные стратегии и технологии, которые могут работать с географической привязкой.

Географическая привязка представляет собой известный всем в настоящее время метод, позволяющий узнавать точное местоположение во время выполнения действий благодаря связи со спутниковыми устройствами.

Здесь полезно помнить, что точное земледелие можно применять на уровнях возрастающей сложности: помощь в вождении, управление вариабельностью, прослеживаемость и так далее.

После проведения посева на этапе 6 становится необходимым выполнение периодических повторяющихся проверок (этап 7) видов овощей, которые вырастают после посева, для обнаружения биотических неблагоприятных для них факторов и/или их заражения.

Своевременность получения результатов проверок, предусмотренных на этапе 7, важна для того, чтобы иметь возможность эффективно действовать на поле для противостояния возникновению плесени, грибов или заражения микроорганизмами или другими вредными формами жизни. На самом деле следует отметить, что при наличии своевременных и ограниченных данных (которые можно получать с помощью методов, типичных для точного земледелия), можно обрабатывать локально конкретные участки культивируемого поля для ограничения заражения в самом его начале, без необходимости воздействия на все поле (с последующим более широким применением химических или биологических смесей различного рода, предназначенных для борьбы с инвазиями и

загрязнениями).

Для обеспечения оптимального роста интересующих овощей необходимо будет на этапе 8 проводить по меньшей мере одну обработку средствами защиты растений с использованием активных ингредиентов, выбранных из инсектицидов, гербицидов, акарицидов, лимацидов и фунгицидов.

Ближе к периоду сбора урожая будет необходимо проводить повторные периодические выборочные проверки 9 овощей для измерения остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений.

Принципиально, чтобы на этом этапе 9 результаты измерений могли быть доступны уже через несколько часов после сбора образцов с поля (как правило, предпочтительно в течение 24 часов, хотя для целей настоящего способа 1 в некоторых случаях может быть приемлемым получение результатов даже через 72 часа после сбора образцов).

Этап сбора культивируемых овощей 10 зависит от обнаружения остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений, составляющей менее 0,01 мг/кг в образцах, подвергнутых проверке на этапе 9.

Уместно отметить, что в конкретных вариантах применения способа 1 по изобретению сбор урожая культивируемых овощей может предпочтительно зависеть от обнаружения остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений, составляющей менее 0,005 мг/кг (в образцах, подвергаемых проверке на этапе 9), условие, которое может иметь место во всех случаях, когда аналитический метод позволяет проводить такое обнаружение для конкретной молекулы пестицида, являющейся предметом исследования.

Чтобы овощи можно было превращать в муку, они должны быть подвергнуты по меньшей мере одному этапу сушки 11, 12: в частности, можно использовать этап предварительной сушки 11 который будет проведен непосредственно в поле (с использованием солнца и атмосферных условий) заранее относительно этапа их сбора 10.

На этом этапе можно использовать необязательный этап скрининга 13, на котором можно отбирать овощи, отбраковывая дефектные продукты и устраняя посторонние предметы (остатки земли или других овощей, или других частей интересующего овоща, которые не являются полезными).

Эту процедуру можно проводить с помощью оптической сортировочной (или цифровой сортировочной) системы, которая обеспечивает скрининг и отделение твердых продуктов с помощью видеокамер (которые предпочтительно выбирают из числа тех, которые могут работать в видимом и/или инфракрасном спектре, хотя для конкретных вариантов применения не исключено применение объективов, также чувствительных к ультрафиолету) и/или лазеров.

В зависимости от типа используемого датчика и информации, управляемых программным обеспечением системы обработки изображений, устройства оптического отбора могут распознавать цвет, размеры, форму, структурные свойства и химический

состав объектов. Сортировочное устройство сравнивает овощные продукты с заданными критериями приемки/отбраковки для выявления и удаления дефектных продуктов и посторонних материалов с производственной линии. Устройства оптического отбора широко используются в пищевой промышленности по всему миру, с наибольшим применением при обработке собранных пищевых продуктов, таких как картофель, фрукты, овощи и орехи, где достигается 100% неразрушающий контроль на линии при полном объеме производства. В сравнении с ручной сортировкой, которая носит субъективный и непоследовательный характер, оптическая сортировка позволяет улучшать качество продукта, максимально увеличивать производительность труда, увеличивать выход продукции за счет снижения трудозатрат.

На этом этапе можно приступать к необязательному этапу 14 промывания и очистки, за которым следует дополнительный необязательный этап увлажнения 15, продолжительность которого может варьироваться в зависимости от конкретных характеристик интересующего овоща (в частности, отмечено, что в возможных вариантах применения настоящего изобретения, проиллюстрированных в настоящем документе в качестве неограничивающего примера, этап увлажнения 15 может длиться в течение времени, которое может варьироваться от нескольких секунд до нескольких десятков часов).

В случае использования овощей, принадлежащих к бобовым, или орехов, в случае использования семян или киноа используют еще один этап декортикации (который также является необязательным, поскольку его используют только для некоторых видов овощей).

Используемый в настоящем документе термин «декортикация» означает отделение семян (или их частей) или плодов, или определенных частей некоторых растений от кожуры и/или оболочки, которые их окружают.

После проведения по меньшей мере одного из этих необязательных этапов 13, 14, 15, 16 приступают к этапу промышленной сушки 12 (который всегда проводят в качестве дополнения к этапу предварительной сушки 11, который, наоборот, проводят в полевых условиях).

Этап промышленной сушки 12 предусматривает пропускание овощей через воздушные сушилки при температуре 30-90°C в течение временного интервала, который может варьироваться от нескольких минут до 24 часов.

Цель состоит в достижении влажности примерно 13-14% продукта в виде порошка.

В случае использования бобовых, орехов, семян или киноа этап промышленной сушки 12 также может быть очень коротким (порядка нескольких минут), с обеспечением температур, близких к нижнему порогу интервала, указанного ранее: это возможно, поскольку данные овощи достигают на этапе 11 предварительной сушки в поле уровней остаточной влажности в пределах от 5% до 20% (обычно около 13/14%), уровней, которые уже можно считать подходящими для последующих процессов, без необходимости введения стадии интенсивной промышленной сушки 12.

Для всех овощей, имеющих листья (следовательно, для овощей, принадлежащих к маревым, таких как все ботанические сорта свеклы обыкновенной и шпината, и сложноцветных, таких как салат, одуванчик, цикорий, эндивий, чертополох, артишоки, бархатцы), этап промышленной сушки 12 проводят при температуре примерно от 50°C до 65°C в течение временного интервала, который может варьироваться от 5 часов до 15 часов.

Для всех овощей, принадлежащих к крестоцветным (например, белокочанной капусты, репы, цветной капусты, рапса, брюссельской капусты, брокколи), этап промышленной сушки 12 проводят при температуре от 55°C до 75°C в течение интервала времени, который может варьироваться от 4 часов до 10 часов.

В любом случае цель промышленной сушки, проводимой на этапе 12, состоит в обеспечении условий, при которых овощи (после измельчения) могут иметь относительную влажность от 5% до 20% (предпочтительные значения составляют от 12% до 15%).

После надлежащего высушивания интересующего овоща можно проводить этап измельчения 17 по меньшей мере части высушенного овоща до получения муки с гранулометрическим составом, понимаемым как средний диаметр каждой отдельной частицы измельченного овоща, составляющим от нескольких микрон до 1,5 мм.

Измельчение можно выполнять с помощью мельницы для пищевых продуктов, таким образом фактически измельчая сушеный овощ.

Впоследствии также можно подвергать полученную муку последующему этапу просеивания 18 для отделения частиц с более крупным гранулометрическим составом, от частиц, имеющих меньшие размеры.

Растительная мука, полученная таким образом, готова к фасовке и/или промышленному использованию (этап 19).

Как описано ранее, перед этапом измельчения овощей 17 имеется по меньшей мере один предварительный подэтап, выбираемый из скрининга (этап 13), промывания/очистки (этап 14), увлажнения (этап 15), декорткации (этап 16), промышленной сушки собранных овощей (12).

Эти процедуры (полное выполнение всех из них и/или выполнение по меньшей мере одной из них), хотя и не требуются для получения растительной муки с характеристиками, предусмотренными по настоящему изобретению, обеспечивают получение готового продукта (растительной муки) с отличными органолептическими и питательными характеристиками, а также здоровой и полезной.

В частности, указано, что мука, полученная после этапа измельчения 17, предпочтительно может быть подвергнута дополнительному этапу 20 для разделения и отбора фракции с высоким содержанием белка; указанная выбранная фракция представляет собой белковую муку грубого помола 21.

Этап 20 можно проводить путем механического разделения (методами разделения, в которых используются определенные реакции измельченного овоща на напряжения

вибрационного, центробежного, компрессионного типа, а также разница в удельной плотности его частей, позволяющая осуществлять разделение с помощью соответствующим образом калиброванных струй сжатого воздуха), путем флотации (метода разделения твердых веществ, позволяющего «выбирать» более высокую концентрацию полезной фракции; в методе флотации используют различное поведение разделяемых материалов по отношению к физическим явлениям, таким как поверхностное натяжение или адгезия, или смачиваемость жидкостью, используемой для процедуры; материалы фактически смачиваются или не смачиваются различными используемыми жидкостями, и их естественные свойства могут быть модифицированы с помощью соответствующих реагентов, известных как флотационные реагенты) и/или путем флокуляции (флокуляция представляет собой химико-физический процесс, являющийся последствием коагуляции, при котором коллоидные частицы, находящиеся в дисперсии, соединяют путем нагревания или путем добавления соответствующих веществ, флокулянтов, для получения агрегатов большего размера, хлопьев или флокул, которые легко оседают/отделяются).

Белковая мука грубого помола 21, полученная в конце этапа 20, содержит определенное количество липидов, преимущественно состоящих из растительных масел (таких как, например, сложные эфиры спирта, углеводороды, фитостеролы, фосфолипиды, токолы, терпены и тому подобное).

Способ 1 по изобретению предпочтительно может включать этап обезжиривания 22, то есть, этап удаления масел, которые присутствуют в белковой муке грубого помола 21, для получения растворимой белковой муки 23.

Процедуры обезжиривания, проводимые на этапе 22, могут быть исключительно механического типа или могут быть использованы специальные растворители в соответствии с методами, стандартизированными в пищевой промышленности.

Растворимая белковая мука 23 затем может быть подвергнута следующему этапу экструзии 24 при температуре от 75°C до 150°C (в качестве неограничивающего примера указано, что оптимальные результаты были получены с мукой из бобовых растений при использовании температуры в пределах от 110°C до 130°C), а также дополнительному этапу сушки 25, который позволяет получать растительную муку с относительной влажностью порядка 30-50% (предпочтительно, но не исключительно, примерно 40%).

Эта мука, полученная в конце дополнительного этапа сушки 25, представляет собой структурированную растительную белковую муку 26, подходящую для производства заменителей мяса.

В одном возможном варианте способа 1 по изобретению во время этапа нарезания и разделения 27 можно разделять муку 26 на порции, подходящие для промышленного использования и/или продажи.

Что касается других конкретных вариантов осуществления способа 1 по изобретению, после этапа измельчения 17 предпочтительно может быть использован этап экстракции веществ, выбранных из липидов и углеводов, из полученной растительной

муки для получения низкокалорийной муки (которая может быть предназначена для пищевых продуктов в качестве ингредиента или продаваться в розницу).

Для получения подробной информации о химико-физических характеристиках перерабатываемых овощных промежуточных продуктов во время подэтапа, выбранного из подэтапа, который предшествует этапу измельчения овощей 17, и подэтапа, который следует за указанным этапом измельчения 17, промежуточные продукты, состоящие из собранных овощей и/или растительной муки, полученной путем измельчения указанных выше овощей, подвергают анализу, направленному на определение наличия веществ, выбранных из пестицидов, микотоксинов, тяжелых металлов и питательных микроэлементов. Эти анализы относятся к типу, выбранному из газовой хроматографии, жидкостной хроматографии, масс-спектрометрии и их сочетаний.

Таким образом, проводят дополнительную проверку помимо проверки, проводимой перед сбором овощей для определения идеального момента для указанного сбора (во время которого остаточная концентрация ингредиентов средств активной защиты растений составляет менее 0,01 мг/кг, или является более низкой, например, 0,005 мг/кг, в конкретных случаях, описанных ранее), что позволяет оценивать любое накопление вредных веществ, которое может происходить в результате действий, выполняемых с овощами после сбора урожая.

Способ 1 по изобретению обеспечивает полное и непрерывное управление, начиная с посева интересующего овоща и заканчивая получением муки (используя определение, широко распространенное в агропромышленном секторе, «от семян до стола»).

Если цель заключается в получении растительной белковой муки, первым этапом является определение подходящего овоща с высоким содержанием белка (этап 2).

В этом контексте овощи выбирают из бобовых, таких как горох (в частности, соответствующие сорта с высоким содержанием белка), нут, дикий горох, фасоль, чечевица; орехов, таких как кедровые орехи, арахис, миндаль, фисташки, орехи кешью, грецкий орех, фундук; и семян, таких как семена конопли, тыквы и подсолнечника. Не исключено использование различных растительных матриц, таких как, например, киноа.

После определения подходящего для этой цели овоща необходимо (на указанном этапе 3) выбрать сорт этого овоща, который наилучшим образом соответствует спецификациям, предусмотренным для растительной муки, которую предполагается производить.

Если предполагается производить растительную муку с высоким содержанием белка, идеальное содержание питательных веществ овоща (предназначенного для получения возможной растительной муки путем применения возможного варианта способа 1 по изобретению) обеспечивает содержание белка, которое по меньшей мере равно 24% в пересчете на сухую массу (в идеале от 26% до 28%).

Если вместо этого требуется производить растительную муку с низким содержанием калорий, использование крестоцветных (например, цветной капусты, брокколи и так далее) является предпочтительным, что приводит к выбору

соответствующего сорта овощей, наиболее подходящего для получения муки и характеризующегося высоким содержанием микрокомпонентов питательного характера, установлению диапазонов калорийности, соответствующих поставленным целям (например, калорийность менее 50 кал/100 г в пересчете на свежую овощную матрицу или менее 400 кал/100 г в пересчете на сухой продукт).

Если предполагается производить растительную муку с высоким содержанием клетчатки, необходимо определить в выбранном овоще (например, среди маревых, таких как свекла и шпинат, и сложноцветных, таких как салат, цикорий и так далее) сорт овощей, который наиболее подходит для производства муки с высоким содержанием клетчатки и отличается высоким содержанием питательных микрокомпонентов (например, с минимальным содержанием клетчатки, составляющим 3 г/100 г в пересчете на свежую овощную матрицу).

Действия, относящиеся к этапам 2, 3, 4 и 5, можно выполнять в общем случае в офисе А, поскольку они не требуют специального оборудования и/или прямого вмешательства в поле.

На этапе 4 проводят выбор почв, подходящих для достижения ожидаемого производства растительной матрицы без использования, или во всяком случае при сведении к минимуму использования, пестицидов: для достижения этого результата необходимо проводить исследования исторических данных, например, так называемых сельскохозяйственных книг, проводить химические и физические анализы почв, статистический анализ климатических тенденций и многой другой информации.

В последние годы появилась концепция точного земледелия: подход с использованием информационных и коммуникационных технологий для улучшения сельскохозяйственного процесса. Точное земледелие играет важную роль в четвертой промышленной революции, также известной как Индустрия 4.0. В точном земледелии фактически используют информационные и коммуникационные технологии для снижения инвестиционных затрат и увеличения как продуктивности, так и качества получаемых овощных матриц. Понятие качества с этой точки зрения можно выразить как функцию ожидаемых целей. В частности, система обеспечивает многослойное картирование 28 площадей, являющихся объектом выращивания сельскохозяйственных культур, для анализа 29 характеристик почв (распределение, форма, химические характеристики), таких как, например, доступные питательные вещества (анализы почвы) и другие свойства почвы, которые могут прямо или косвенно влиять на урожай.

Перекрестное сопоставление информации, относящейся к характеристикам состава почв и к метаболизму/абсорбции каждой сельскохозяйственной культуры, позволяет: адаптировать/модулировать внесение удобрений 30 в различных участках поля В; адаптировать/модулировать применение биостимуляторов (для повышения полезности/питательной ценности растительных матриц) в различных участках поля В; адаптировать/модулировать применение пестицидов 31 в зависимости от точечных обнаруженных проблем. Пестициды, выбранные среди пестицидов с низким остаточным

содержанием (база данных по пестицидам с низким остаточным содержанием составляется на исторической основе из тех, которые разрешены региональными нормами для комплексного контроля за конкретной культурой), применяют исключительно на участках, где обнаружено присутствие насекомых и/или паразитов, и на близлежащей площади радиусом 10 м.

С помощью этого подхода можно увеличивать продуктивность, характерную для конкретного интересующего сорта овощей 32. Выбор наиболее подходящих сортов овощей (этап 5) также проводят, исходя из характеристик почвы (определяемых на этапе 4), на которой культивируют культуру, для максимального увеличения урожайности.

В число вариантов предварительного выбора, который должен быть выполнен в «офисе» А (имеется в виду любая среда, в которой можно анализировать данные и обрабатывать их), входит выбор сортов семян, которые не являются генетически модифицированными, для гарантии того, что растительная мука, которая будет получена, является исключительно натуральным продуктом, идеально подходящим для здорового питания.

Кроме того, можно проводить тесты на всхожесть семян на конкретных партиях приобретенных семян для проверки способности семян прорасти и формировать новое растение при помещении их в подходящие условия внешней температуры, сообщества растений и освещения.

В способе по изобретению предусмотрен ряд последовательных действий (обозначенных как этапы 6, 8 и 10), выполняемых в поле (это, как правило, агрономические действия), в которых применяют результаты анализов (этапы 7 и 9), проводимых в лаборатории С.

Затем также можно приступать к проверке урожая во время цикла вегетации/культивации со стороны техников, работающих на поле В, и делиться с менеджером фермы списком возможных разрешенных пестицидов.

Благодаря использованию систем точного земледелия для проверки урожая в течение вегетационного/культивационного цикла (проверки с помощью спутникового мониторинга или с помощью дронов для выявления на полях отдельных областей, требующих применения пестицидов) возможна очень конкретная и подробная проверка. Системы контроля, обеспечиваемые точным земледелием, также предназначены для ограничения присутствия факторов, способных приводить к образованию вторичных метаболитов (продуцируемых растениями в стрессовых ситуациях), которые обычно присутствуют в овощах и также могут иметь двойной питательный/антипитательный эффект (например, влияя на присутствие фитатов, сапонинов или полифенолов/танинов).

Технический персонал компании вместе с менеджером фермы выбирает пестицид для применения в зависимости от низкого остаточного содержания и предуборочного интервала (с использованием базы данных пестицидов с низким остаточным содержанием и системы математического моделирования, которая в зависимости от климатических характеристик оценивает время созревания/сбора урожая и остаточное содержание

пестицида, которое должно составлять не более 0,01 мг/кг. Указано, что одной из целей настоящего изобретения может являться дальнейшее снижение остаточного содержания пестицидов с гарантией того, что оно составляет даже менее 0,005 мг/кг, условие, которое может быть обеспечено во всех случаях, когда аналитический метод позволяет проводить идентификацию конкретной молекулы пестицида, являющейся предметом исследования.

Кроме того, не исключена возможность применения специфических биостимуляторов (то есть, обладающих специфическим действием веществ на основе природных компонентов и молекул, которые способны воздействовать на первичный и вторичный метаболизм растений) для обеспечения биодоступности и абсорбции молекул, представляющих питательный интерес (например, минералов, таких как железо, цинк, кальций, магний, селен и иод, которые могут «усиливать» овощ во время его развития и роста, увеличивая его питательную ценность).

На этапе 6 проводят периодические отборы проб и повторяют их во время роста овощей (этап 7, обращение в аналитическую лабораторию С) и перед сбором урожая (этап 7, обращение в аналитическую лабораторию С) для анализа и проверки отсутствия пестицидов. Правильнее будет пытаться достичь условия остаточного присутствия пестицидов ниже предельного порога в 0,01 кг/кг (с указанием, что в любом случае пытаются достичь еще более амбициозной цели, устанавливая предельный порог на значение 0,005 мг/кг, если способ анализа позволяет идентифицировать такую концентрацию молекулы пестицида).

В любом случае перед уборочными работами, в случае использования этапа 11 для естественной сушки овощей на поле В, проводят проверки, направленные на определение остаточной влажности матриц, высушенных в поле, и соответствующего содержания микотоксинов и/или тяжелых металлов. Безусловно, сбор урожая будет начат, если будет обнаружено отсутствие пестицидов и микотоксинов (или, в более конкретных терминах, соответствующее присутствие будет ниже пороговых значений, определенных стандартами как незначительные).

Проверку любого присутствия микотоксинов и/или тяжелых металлов также выполняют в лаборатории С: этот анализ может быть качественным/количественным анализом с использованием газовой хроматографии и жидкостной хроматографии, обеих в сочетании с масс-спектрометрией для идентификации и количественного определения молекул пестицидов и/или их производных и микотоксинов. В любом случае не исключено обращение к качественной/количественной масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой для идентификации и количественного определения тяжелых металлов. В связи с этим будет проводиться постоянное (по меньшей мере ежеквартально) обновление баз данных, относящихся к исследуемым молекулам и веществам для их анализа, с внесением в эту базу данных новых представляющих интерес молекул (пестицидов и микотоксинов) в случае их выявления.

Все эти процедуры могут быть реализованы с помощью аккредитованных/аккредитуемых аналитических центров.

По существу, при чрезвычайно строгом применении, направленном на получение готового продукта отличного качества, следует уточнить, что проверку на отсутствие представляющих интерес вредных/повреждающих молекул осуществляют путем применения трех различных методов: выполнения анализа в предуборочном периоде на матрицах свежих овощей, повторения анализа при перемещении матриц свежих овощей; окончательной проверки готовой продукции.

После завершения сбора урожая овощей можно приступать к ряду действий на перерабатывающем предприятии D.

Следует уточнить, что любые процедуры дальнейшей сушки 12 овощей предпочтительно проводят с помощью установок, обеспечивающих исключительно потоки горячего воздуха и/или постоянное нахождение в среде с контролируемой атмосферой (низкие значения остаточной влажности и контролируемые температуры), стараясь избегать использования химических веществ. Вместо этого не исключается использование физических средств, таких как инертный газ, озон и другие, уже используемые в пищевой промышленности.

Как указано ранее, после этапа сушки 12 можно проводить специальные и дополнительные процедуры контроля содержания микотоксинов для гарантии качества муки, которую планируется производить.

В случае использования овощей, принадлежащих к бобовым, или орехов, или семян, или киноа необходимо использовать этап декортикации 16 физического типа для сушеных растительных матриц.

Этап измельчения 17 относится к физическому типу и может быть проведен с помощью мельниц, предназначенных для пищевых продуктов, например мельниц с жерновами, шестернями, зубьями и тому подобным. Не исключено использование (при необходимости для конкретных вариантов применения) мельниц различных типов (таких как шаровые мельницы или мельницы с винтовой подачей).

Затем также можно использовать этапы физического отделения части муки с высоким содержанием белка от оставшегося измельченного овоща: это действие может быть выполнено с помощью этапа разделения 20 (путем механического отделения и/или флотации и/или флокуляции), а также с помощью этапа экструзии 24.

Агрономический выбор, который представляет собой центральный фактор при достижении целевых показателей, характеризующих промежуточную/готовую продукцию (муку), должен быть сделан для обеспечения:

- отсутствия генетически модифицированных организмов среди используемых овощей (просто в качестве примера, сортами овощей, не генетически модифицированных в случае желтого белкового гороха, являются сорт Наварро и сорт Лаппони);
- присутствия тяжелых металлов на уровне ниже допустимых для матрицы пределов (предварительный анализ почв на предмет использования почв, не обуславливающих избыточное поглощение тяжелых металлов);
- наличия и биодоступности микроэлементов питательного значения, естественным

образом присутствующих в растительных матрицах (выбор сортов, способствующих абсорбции).

Растительная мука по настоящему изобретению содержит частицы овощей, полученных путем естественного отбора и гибридизации, то есть, не генетически модифицированных (семена, классифицированные как ГМО, исключают при выборе овощей), выбранных из бобовых, крестоцветных, маревых, сложноцветных, семян и орехов.

Указанная растительная мука имеет остаточное содержание ингредиентов средств активной защиты растений ниже 0,01 мг/кг, хотя предпочтительна возможность получения муки с остаточным содержанием пестицидов не более 0,005 мг/кг, если анализы позволяют обнаруживать такую низкую концентрацию молекул конкретного пестицида.

Кроме того, эта мука имеет остаточную концентрацию микотоксинов ниже 2000 мкг/кг и остаточную концентрацию тяжелых металлов ниже 0,20 мг/кг.

Измельченные овощи, которые составляют частицы муки, предпочтительно могут состоять по меньшей мере на 60% из:

- бобовых, выбранных из гороха, нута, дикого гороха, конских бобов, фасоли, чечевицы;
- орехов, выбранных из кедровых орехов, арахиса, миндаля, фисташек, орехов кешью, грецких орехов, фундука;
- семян, выбранных из семян конопли, семян тыквы, семян фенхеля, семян чиа, семян льна, семян кунжута, семян мака и семян подсолнечника;
- маревых, в частности, киноа.

Очевидно, также предусмотрена возможность получения растительной муки, которая является результатом использования любого сочетания видов овощей, перечисленных выше. Во всех этих случаях полученная растительная мука представляет собой растительную муку с содержанием белка более 15%.

Муку этого типа можно использовать для производства заменителей мяса и/или использовать в рецептах определенных блюд.

В одном из возможных альтернативных вариантов осуществления измельченные овощи предпочтительно могут состоять по меньшей мере на 60% из:

- крестоцветных, выбранных из капусты, репы, цветной капусты, рапса, брюссельской капусты, брокколи;
- маревых, выбранных из всех ботанических сортов свеклы обыкновенной и шпината;
- сложноцветных, салата, одуванчика, цикория, эндивия, чертополоха, артишоков, бархатцев.

В этом случае растительная мука имеет содержание клетчатки более 10%.

Кроме того, соответствующий выбор сырья, а также специальные процедуры обезжиривания и/или удаления части содержащихся углеводов позволяют производить

муку с очень низкой калорийностью.

Таким образом, очевидно, что с помощью настоящего изобретения можно определять вид растительной муки, отличающийся высоким содержанием белка и получаемый в основном из бобовых (или орехов, или семян, или киноа), вид растительной муки, отличающийся низкой калорийностью, получаемый в основном из крестоцветных (или маревых, или сложноцветных), и вид растительной муки, отличающийся высоким содержанием клетчатки и микроэлементов (например, бетаинов, глюкозинолатов, минералов), получаемый в основном из листовых овощей (например, шпината, эндивия, свеклы, рукколы и так далее).

Эти виды муки можно использовать в отдельности или комбинировать друг с другом. Эту муку получают с использованием растительных матриц, которые проверяют и анализируют от посева до сбора урожая, а также в конце процесса переработки (то есть, по всей производственной цепочке).

Возможность проведения специальных обработок почвы или семян, или растений с целью повышения содержания определенных элементов (например, повышения содержания селена или иода, или железа, или цинка и так далее) обеспечивает возможность придания определенных питательных свойств полученной растительной муке.

Можно предусмотреть использование муки, полученной способом 1, в качестве промежуточного продукта для проведения последующей экстракции интересующих фракций (белка, клетчатки, крахмала).

Если муку получают при переработке желтого гороха, нута, фасоли борлотти и тому подобного, то можно предусмотреть отправку полученной муки компаниям, специализирующимся на экстракции сырого белка.

В любом случае не исключен прямой сбыт растительной муки для производства макаронных и хлебобулочных изделий (с использованием в качестве ингредиентов муки шпината, муки цветной капусты, муки брокколи и так далее).

Белковая мука грубого помола 21 из бобовых (желтого белкового гороха, нута, фасоли борлотти) также может быть использована в качестве промежуточного продукта для производства растворимой белковой муки 23 и/или текстурированного белка 26.

Растворимая белковая мука 23 имеет гарантированное промышленное применение в качестве ингредиента в пищевых рецептурах (например, в продуктах для вегетарианцев) или в качестве промежуточного продукта для производства текстурированного белка 26.

Текстурированные белки 26 используют в качестве ингредиентов в пищевых рецептурах для вегетарианцев и для производства заменителей мяса. Этот тип муки 26 также подходит для прямой продажи для домашнего использования при приготовлении продуктов-заменителей мяса.

Настоящее изобретение преимущественно решает проблемы, описанные ранее, предлагая способ 1 получения растительной муки, обеспечивающий гарантии отсутствия генетически модифицированных организмов в производимой муке.

Удобно, что способ 1 по изобретению сводит к минимуму присутствие остатков пестицидов в производимой муке.

Полезно, что способ 1 по изобретению сводит к минимуму наличие вредных для человека и животных веществ в производимой муке.

Выгодно, что полученная растительная мука имеет оптимальные питательные свойства.

Благоприятно, что растительная мука по изобретению имеет оптимальные органолептические свойства.

Действительно, способ 1 для получения растительной муки и по меньшей мере одна соответствующая производимая растительная мука относительно просты в реализации на практике и имеют весьма скромные производственные затраты: эти характеристики делают способ 1 и любую соответствующую растительную муку по изобретению инновациями с гарантированным применением.

Настоящее изобретение допускает многочисленные модификации и вариации, все из которых входят в объем прилагаемой формулы изобретения; кроме того, все детали могут быть заменены другими технически эквивалентными элементами.

В приведенных примерах варианта осуществления отдельные характеристики, приведенные в конкретных примерах, фактически могут быть заменены другими характеристиками из других примеров варианта осуществления.

На практике используемые материалы, а также размеры, могут быть любыми в соответствии с требованиями и уровнем техники.

В тех случаях, когда за техническими характеристиками, упомянутыми в любом пункте формулы изобретения, следуют ссылочные позиции, эти ссылочные позиции были включены с единственной целью повышения понятности формулы изобретения и, соответственно, такие ссылочные позиции не имеют какого-либо ограничивающего влияния на интерпретацию каждого элемента, идентифицированного, например, такими ссылочными позициями.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения растительной муки, отличающийся тем, что он включает

- определение (2) овоща с конкретными и заданными интересующими питательными свойствами и выбор (3) из всех существующих сортов указанного овоща тех, которые лучше всего подходят для получения муки;

- проведение (4) предварительного химического, физического и педологического анализа почв, предназначенных для культивирования, с целью определения их состава, гидрологических характеристик, а также с целью проверки отсутствия патогенов, организмов-вредителей и загрязняющих веществ;

- выбор (5) среди природных семян, не генетически модифицированных, наиболее подходящих для параметров почвы, определенных ранее;

- проведение повторных периодических проверок (7) видов овощей, которые растут после посева (6), с целью выявления биотических неблагоприятных для них факторов и/или их заражения;

- проведение (8) по меньшей мере одной обработки средствами защиты растений с использованием активных ингредиентов, выбранных из инсектицидов, гербицидов, акарицидов, лимацидов и фунгицидов;

- ближе к периоду сбора урожая проведение (9) повторных периодических выборочных проверок овощей с целью измерения остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений;

- при отборе проб с целью оценки остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений, составляющей менее 0,01 мг/кг, проведение сбора (19) культивируемых овощей;

- проведение сушки (11, 12) овощей, включающей по меньшей мере один этап предварительной сушки в поле (11), и их сбор;

- измельчение (17) по меньшей мере одной части сушеного овоща до получения муки с гранулометрическим составом, понимаемым как средний диаметр каждой отдельной частицы измельченного овоща, составляющим от нескольких микрон до 1,5 мм.

2. Способ получения растительной муки по п. 1, отличающийся тем, что до проведения указанного этапа измельчения овоща (17) имеет место по меньшей мере один предварительный подэтап, выбранный из скрининга (13), промывания/очистки (14), увлажнения (15), декорткации (16), сушки (12) собранных овощей.

3. Способ получения растительной муки по п. 2, отличающийся тем, что указанную муку, полученную после указанного этапа измельчения (17), подвергают этапу (20) выбора и отделения фракции с высоким содержанием белка, где указанная выбранная фракция представляет собой белковую муку грубого помола (21).

4. Способ получения растительной муки по п. 3, отличающийся тем, что он включает этап обезжиривания (22), удаления присутствующих масел из указанной белковой муки грубого помола (21) для получения растворимой белковой муки (23).

5. Способ получения растительной муки по п. 4, отличающийся тем, что указанную растворимую белковую муку (23) подвергают процессу экструзии (24) при температуре в диапазоне от 75°C до 150°C и дальнейшему процессу сушки (25) для получения структурированной растительной белковой муки (27), подходящей для производства заменителей мяса.

6. Способ получения растительной муки по п. 1, отличающийся тем, что он включает после указанного этапа измельчения (17) этап экстракции веществ, выбранных из липидов и углеводов, из указанной растительной муки для получения низкокалорийной муки.

7. Способ получения растительной муки по п. 1, отличающийся тем, что во время подэтапа, выбранного из подэтапа, который предшествует указанному этапу измельчения (17) указанных овощей, и подэтапа, который следует за указанным измельчением (17), промежуточные продукты, состоящие из собранных овощей и/или растительной муки, подвергают анализам, направленным на определение наличия веществ, выбранных из пестицидов, микотоксинов, тяжелых металлов и питательных микроэлементов, где указанные анализы относятся к типу, выбранному из газовой хроматографии, жидкостной хроматографии, масс-спектрометрии и их сочетаний.

8. Способ получения растительной муки по п. 1, отличающийся тем, что исследование, направленное на проверку остаточной концентрации ингредиентов средств активной защиты растений, проводят относительно максимального порогового значения, равного 0,005 мг/кг, до сбора урожая (19) культивируемых овощей.

9. Растительная мука, отличающаяся тем, что содержит частицы овощей, полученных путем естественного отбора и гибридизации, то есть, не генетически модифицированных, выбранных из бобовых, крестоцветных, маревых, сложноцветных, семян и орехов, имеющих

- остаточную концентрацию ингредиентов средств активной защиты растений ниже 0,01 мг/кг,

- остаточную концентрацию микотоксинов ниже 2000 мкг/кг,

- остаточную концентрацию тяжелых металлов ниже 0,20 мг/кг.

10. Растительная мука по п. 9, отличающаяся тем, что остаточная концентрация ингредиентов средств активной защиты растений составляет менее 0,005 мг/кг.

11. Растительная мука по п. 9, отличающаяся тем, что указанные измельченные овощи, составляющие частицы указанной муки, состоят по меньшей мере на 60% из

- бобовых, выбранных из гороха, нута, дикого гороха, конских бобов, фасоли, чечевицы;

- орехов, выбранных из кедровых орехов, арахиса, миндаля, фисташек, орехов кешью, грецких орехов, фундука;

- семян, выбранных из семян конопли, семян тыквы, семян фенхеля, семян чиа, семян льна, семян кунжута, семян мака и семян подсолнечника;

- маревых, в частности, киноа;

- их сочетаний,

причем указанная растительная мука имеет содержание белка более 15%.

12. Растительная мука по п. 9, отличающаяся тем, что указанные измельченные овощи, составляющие частицы указанной муки, состоят по меньшей мере на 60% из

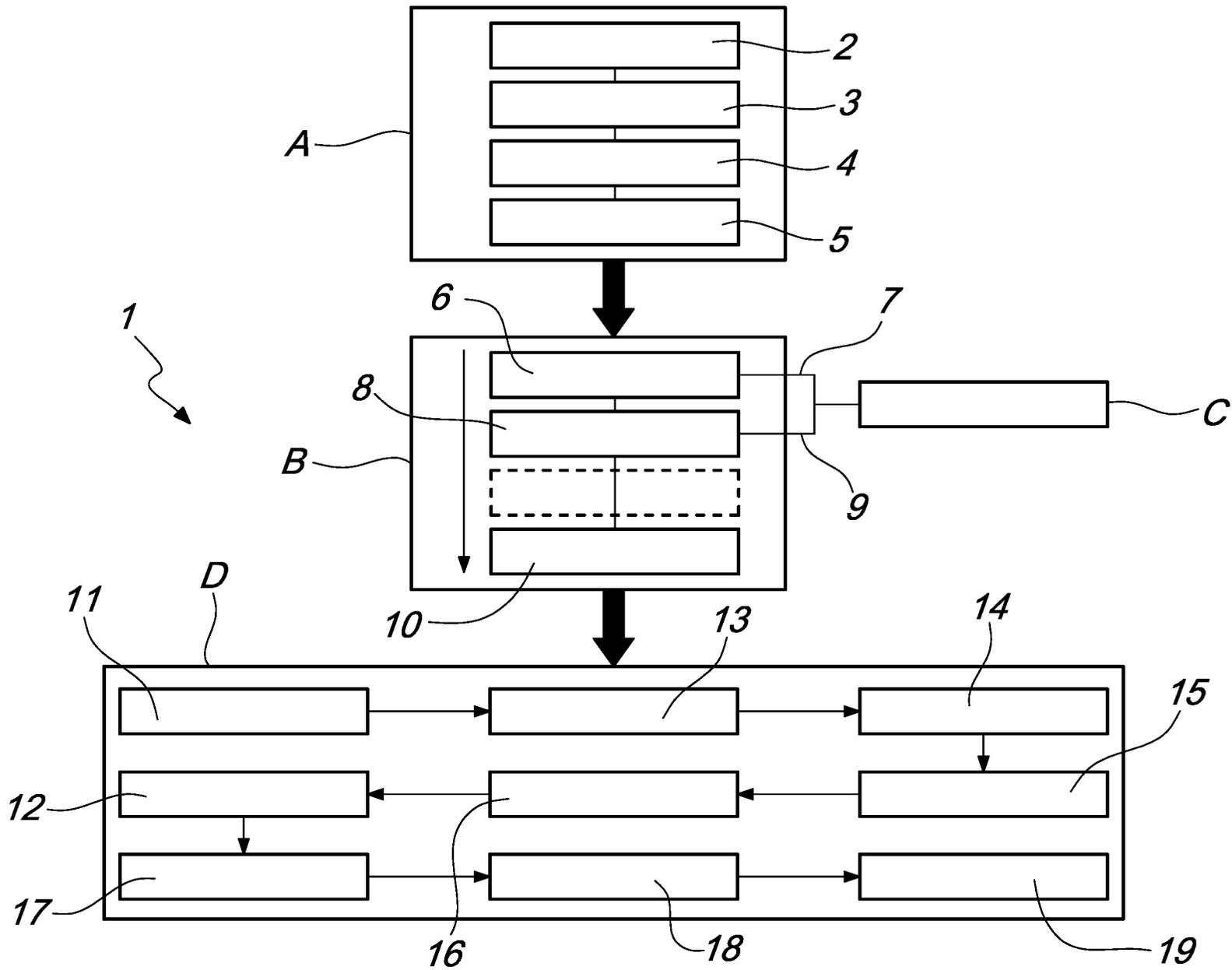
- крестоцветных, выбранных из капусты, репы, цветной капусты, рапса, брюссельской капусты, брокколи;

- маревых, выбранных из всех ботанических сортов свеклы обыкновенной и шпината;

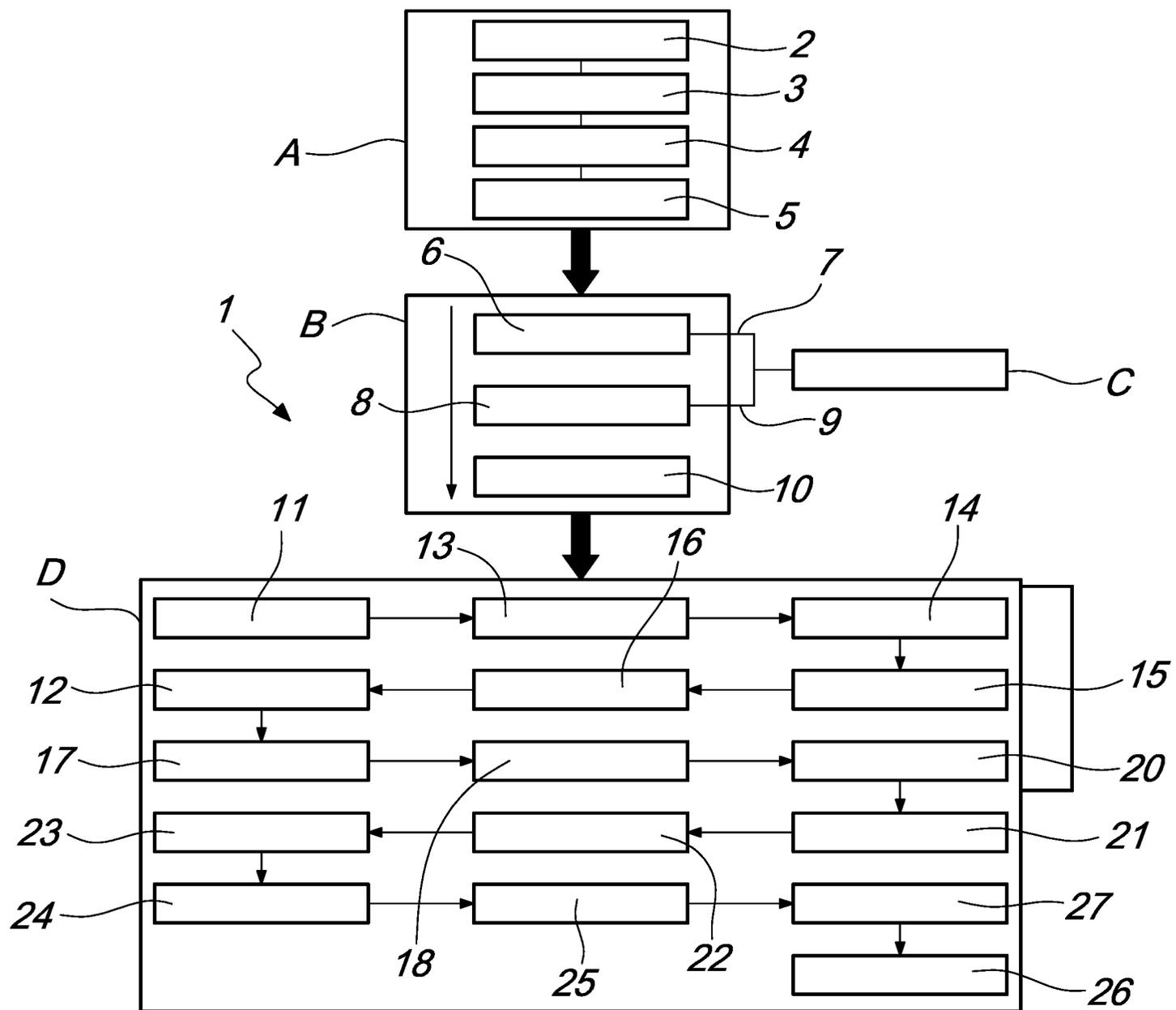
- сложноцветных, салата, одуванчика, цикория, эндивия, чертополоха, артишока, бархатцев;

при этом указанная растительная мука имеет содержание клетчатки более 10%.

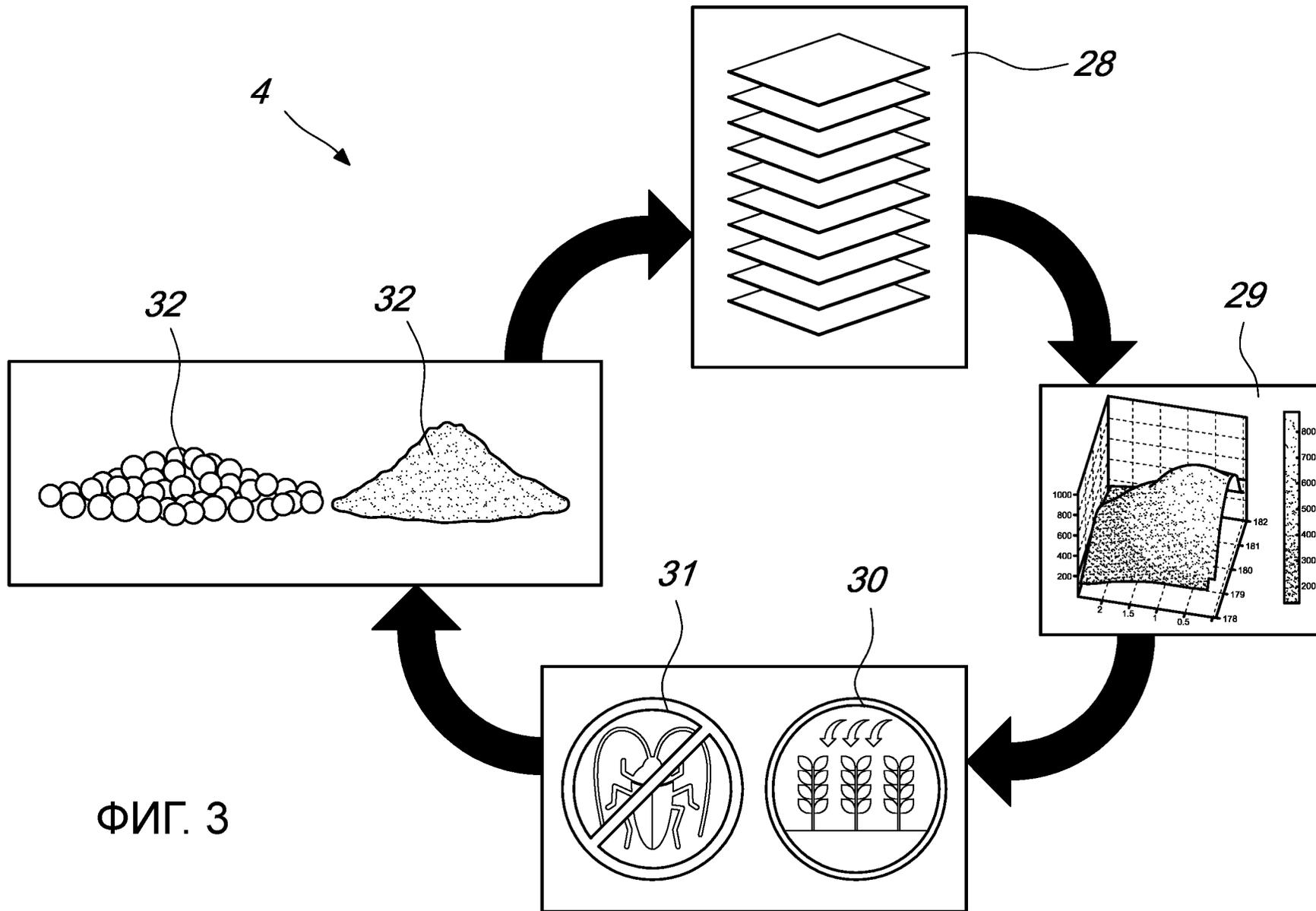
По доверенности



ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3