

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043927**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.06

(51) Int. Cl. *A23K 40/10* (2016.01)
A23K 50/80 (2016.01)

(21) Номер заявки
201891356

(22) Дата подачи заявки
2017.01.11

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛ**

(31) **EP16000026**

(56) **US-A-3925343**
WO-A1-2015063261
EP-A1-1785039
WO-A1-2015011644

(32) **2016.01.11**

(33) **EP**

(43) **2018.12.28**

(86) **PCT/EP2017/000027**

(87) **WO 2017/121637 2017.07.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЗЮДЦУККЕР АГ (DE); БИОВАНЗЕ
Н.В. (BE)

(72) Изобретатель:
Менгер Ханс-Йорг (DE), Мёллер
Ральф, Тонно Андре (BE)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В. (RU)

(57) Изобретение относится к способу получения гранул, содержащих пшеничную клейковину, предусматривающему подготовительную стадию, на которой сырьевой материал, содержащий по меньшей мере 50 вес.% пшеничной клейковины, приводят к гранулометрическому составу со значением D_{90} , составляющим не более 140 мкм, с образованием подаваемого материала; стадию грануляции, на которой подаваемый материал формируют в гранулы с применением подходящих средств.

B1

043927

043927
B1

Настоящее изобретение относится к способу получения гранул, содержащих пшеничную клейковину.

Данный способ, собственно, известен из патентного документа EP-A-1785039. Известный способ предусматривает стадии: подача белка, содержащего нативную пшеничную клейковину, в подходящее оборудование, пропускание нагретых белков через пресс-форму для получения гранул и сбор гранул. Белки согласно известному способу предпочтительно имеют определенный размер частиц, в результате чего по меньшей мере 15 вес.% имеют размер частиц, составляющий 200 мкм или больше.

Недостаток известного способа заключается в том, что физическая стабильность гранул, выражаемая с помощью индекса прочности гранул (PDI), не всегда является оптимальной.

Целью настоящего изобретения является уменьшение вышеупомянутого недостатка.

Вышеупомянутая цель достигается за счет того, что способ предусматривает:

подготовительную стадию, на которой сырьевой материал, содержащий по меньшей мере 50 вес.% пшеничной клейковины, приводят к гранулометрическому составу со значением D_{90} , составляющим не более 175 мкм, с образованием подаваемого материала; и

стадию грануляции, на которой подаваемый материал формируют в гранулы с помощью подходящих средств.

Преимуществом настоящего изобретения является то, что гранулы, полученные согласно настоящему изобретению, могут обладать повышенной физической стабильностью, что выражается значением PDI.

Патентный документ WO-A-2010/004196 касается белковых гранул, содержащих пшеничную клейковину, характеризующуюся тем, что указанная клейковина имеет водоудерживающую способность, определенную согласно тесту А, составляющую от 40 до 160%, предпочтительно от 100 до 150%; и вязкоупругую характеристику согласно альвеографу Шопена, определенную при значении параметра P/L, составляющего от 3 до 10, предпочтительно от 3 до 8. Сырьевой материал (порошок клейковины) предпочтительно характеризуется тем, что 20%, предпочтительно по меньшей мере 50% имеют размер, составляющий 250 мкм или больше.

WO-A-2015/063261 относится к способу получения гранул прессованных белков, содержащих нативную клейковину, гранулам, получаемым с помощью такого способа, и аппарату, используемому в таком способе. Сырьевой материал (порошок клейковины) смешивают с увлажняющим средством, представляющим собой соединение в виде жидкости. Сырьевой материал (порошок клейковины) предпочтительно характеризуется тем, что D_{90} составляет не более 500, 350 или 250 мкм.

В патентном документе US-A-3925343 раскрывается, что порошкообразная нативная пшеничная клейковина с трудом диспергируется в воде, и при этом полученная дисперсия является нестабильной вследствие того, что отдельные частицы легко слипаются с образованием трудноперерабатываемой комковатой массы. За счет превращения порошка клейковины в новые структуры в форме ее агломератов при условиях, которые препятствуют денатурации клейковины, ее можно легко смачивать и диспергировать в воде с образованием относительно стабильной дисперсии. Соответственно, агломерированная клейковина идеально подходит для производства хлебобулочных изделий из дрожжевого теста, в частности в способах непрерывного тестообразования.

Способ по настоящему изобретению относится к получению гранул, содержащих пшеничную клейковину. В последние годы такие гранулы получили значительный коммерческий интерес, поскольку их используют - среди прочего - в качестве исходного материала производители гранулированных кормов для аквакультуры. Гранулы часто имеют цилиндрическую форму с диаметром, составляющим несколько миллиметров, предпочтительно от 3 до 8 мм или от 4 до 7 мм, и длиной, составляющей обычно от приблизительно 5 до приблизительно 40 мм, предпочтительно до 30 или 25 мм. Собственно пшеничная клейковина является хорошо известным материалом, который можно получать, например, в виде сопутствующего продукта на предприятии по производству биоэтанола, на котором используют пшеницу в качестве сырьевого материала. Пшеничная клейковина обычно содержит значительное количество белков, предпочтительно 70 вес.% или больше (в перерасчете на сухое вещество), а остальная часть состоит преимущественно из других фракций, получаемых из пшеницы и/или на стадиях переработки пшеницы. Другие фракции могут, как известно, содержать углеводы, такие как некрахмалистые полисахариды, липиды и, кроме того, дополнительные соединения. Как подразумевается в данном документе, термин "пшеничная клейковина" используют в его общепринятом значении, где она содержит не только белки, предпочтительно по меньшей мере 70 вес.%, но и также содержит другие указанные фракции.

В подготовительной стадии способа согласно настоящему изобретению предусматривается сырьевой материал. Сырьевой материал должен быть в виде твердых частиц и должен содержать по меньшей мере 50 вес.% пшеничной клейковины; предпочтительно сырьевой материал содержит по меньшей мере 70, 75, 80, 85, 90 или даже по меньшей мере 95 вес.% пшеничной клейковины. Более предпочтительно сырьевой материал содержит преимущественно пшеничную клейковину или даже состоит из пшеничной клейковины.

В контексте данного документа термины "фактически", "содержит(содержащий) фактически", "фактически все" и аналоги имеют, если не указано иное, в отношении композиции или стадии способа обычное значение, подразумевающее то, что может иметь место изменение в композиции или стадии способа, но только до такой степени, что важнейшие характеристики и воздействия композиции или ста-

дии способа не затрагиваются в значительной степени такими изменениями.

Предпочтительно клейковина, используемая в способе по настоящему изобретению, является нативной. В контексте настоящего изобретения клейковину называют нативной, если показатель водосвязывающей способности, установленный при помощи существующей методики ААСС 56-30, составляет по меньшей мере 130%. В предпочтительном варианте осуществления клейковина, используемая в способе согласно настоящему изобретению, является высоконативной, т.е. ее водосвязывающая способность составляет по меньшей мере 140%.

Согласно подготовительной стадии по настоящему изобретению сырьевой материал следует доводить до определенного гранулометрического состава, как, например, когда его D_{90} составляет не более 175 мкм, для получения подаваемого материала.

Как известно, выражение, что совокупность твердых частиц имеет "значение D_{α} , составляющее β " означает, что вес.% всех твердых частиц в данной совокупности имеет размер, составляющий не более β .

Информацию о размере частиц, приводимую или указываемую в данном документе, определяют или следует определять путем просеивания, т.е. способа, который, собственно, является хорошо известным. Конкретным способом, предназначенным для определения информации о размере частиц по настоящему изобретению, является способ, раскрытый в DIN 66165, часть 2, глава 7.

Пшеничная клейковина в процессе ее производства часто высвобождается в виде порошка; в противном случае ее следует доводить до формы частиц. Для того, чтобы быть подходящим в качестве подаваемого материала для стадии грануляции по настоящему изобретению, сырьевой материал в своей совокупности должен иметь гранулометрический состав со значением D_{90} , составляющим не более 175 мкм. Если материал не удовлетворяет этому условию, имея более 10 вес.% твердых частиц с размером более 175 мкм, то его следует доводить до соответствующего гранулометрического состава; это можно осуществлять с применением таких известных способов, как, например, перемалывание или микронизация. Перемалывание, микронизация и их аналоги также являются предпочтительными способами реализации дополнительных предпочтительных вариантов осуществления гранулометрического состава, как указано ниже.

До настоящего времени существовало четкое предпочтение в данной области техники по отношению к присутствию в исходном материале значительной доли, составляющей по меньшей мере 15 вес.% или больше, твердых частиц, имеющих размер, составляющий значительно больше 200 мкм.

Это соответствует известной репутации порошка пшеничной клейковины, который известен как сложный в обращении порошок, в частности, когда речь идет о более мелких твердых частицах. Однако неожиданно было обнаружено, что сырьевой материал, как определено в данном документе по настоящему изобретению, хорошо подходит для способов получения гранул; более того, было обнаружено, что полученные таким способом гранулы, могут обладать улучшенными свойствами.

Предпочтительно сырьевой материал доводят до такого гранулометрического состава, чтобы размер по меньшей мере 90 вес.% подаваемого материала составлял не более 160, 150 или даже не более 140 мкм.

Подаваемый материал предпочтительно имеет D_{50} , составляющее по меньшей мере 30 или 40 и не более 80 мкм; более предпочтительно по меньшей мере 55 или 60 вес.% подаваемого материала имеют размер не более 80 мкм. Подаваемый материал предпочтительно имеет D_{75} , составляющее по меньшей мере 40 или 50 и не более 100 мкм.

В основном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения подаваемый материал имеет D_{50} , составляющее по меньшей мере 40 и не более 80 мкм, значение D_{75} , составляющее по меньшей мере 50 и не более 100 мкм, и значение D_{90} , составляющее по меньшей мере 60 и не более 175 мкм.

В другом предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения подаваемый материал имеет D_{55} , составляющее по меньшей мере 45 и не более 80 мкм, D_{75} , составляющее по меньшей мере 60 и не более 100 мкм, и D_{90} , составляющее по меньшей мере 70 и не более 160 мкм.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения подаваемый материал имеет D_{55} , составляющее не более 80 мкм, D_{75} , составляющее не более 100 мкм, и D_{90} , составляющее по меньшей мере 80 и не более 150 или 140 мкм.

Исходя из практических соображений, предпочтительно, чтобы D_{90} для подаваемого материала составляло по меньшей мере 50 мкм, более предпочтительно по меньшей мере 60 или 70 мкм. В дополнительном предпочтительном варианте осуществления D_{90} для подаваемого материала составляет по меньшей мере 80, 90, 100, 110, 120 или даже по меньшей мере 130 мкм. В данных предпочтительных вариантах осуществления D_{90} составляет предпочтительно не более 175, 170, 165, 160, 155, 150, 145 или 140 мкм.

Согласно настоящему изобретению после подготовительной стадии следует стадия грануляции, на которой подаваемый материал формируют в гранулы с использованием подходящих средств. Однако, перед тем как подаваемый материал подают на стадию грануляции и формируют в гранулы, целесообразно осуществлять корректировку содержания воды и/или температуры подаваемого материала.

Предпочтительно подаваемый материал увлажняют перед формированием в гранулы. Увлажнение предпочтительно осуществляют с помощью жидкости, пара или их смеси и предпочтительно с приме-

нием водного увлажняющего средства. Примеры подходящих увлажняющих средств включают воду, пар, барду, мелассу и их смеси. При использовании водного увлажняющего средства предпочтительно доводить содержание воды в подаваемом материале по меньшей мере до 5 или 6 вес.%, более предпочтительно до по меньшей мере 7, 8, 9 или 10 вес.%; предпочтительно содержание воды в подаваемом материале доводят до не более 20 или 15 вес.%, более предпочтительно до не более 14, 13 или 12 вес.%. Увлажнение можно осуществлять при помощи таких известных средств, как, например, мешалки, предпочтительно оснащенные шнеком и/или лопастями для осуществления перемешивания.

Предпочтительно подаваемый материал имеет определенную температуру или его доводят до определенной температуры перед тем, как подаваемый материал поступает на стадию грануляции и формируется в гранулы. Температура предпочтительно составляет или ее доводят по меньшей мере до 30°C, более предпочтительно по меньшей мере до 35, 40, 45 или даже до 50°C; предпочтительно температура составляет или ее доводят до не более 100 или 90, более предпочтительно не более 85 или 80°C. В случае необходимости повышения температуры подаваемого материала регулирование температуры можно эффективно осуществлять по меньшей мере частично посредством добавления пара к подаваемому материалу.

В отношении стадии грануляции по настоящему изобретению было выявлено, что средства, подходящие для известных способов получения гранул, содержащих пшеничную клейковину, как, например пресс-гранулятор, возможно, после проведения нескольких рутинных экспериментов, обычно также подходят для формирования гранул по настоящему изобретению. Неожиданно было обнаружено, что по меньшей мере в случае стандартных промышленных пресс-грануляторов, также называемых окомкователями, не существует необходимости в значительном регулировании параметров, хотя в данной области техники предполагалось, что обращение и переработка более мелких твердых частиц пшеничной клейковины является более затруднительной и часто даже неосуществимой.

Помимо пресс-грануляторов, дополнительным примером средств, подходящих для проведения стадии грануляции согласно настоящему изобретению, являются экструдеры.

Как известно, стандартной характеристикой средств для грануляции является то, что в отношении подаваемого материала прилагают давление в качестве одного из факторов, способствующих достижению формы гранул. Вследствие этого стадия грануляции в способе по настоящему изобретению приводит к увеличению объемной плотности. Данное увеличение объемной плотности в ходе стадии грануляции контрастирует с эффектом относительно объемной плотности, который оказывают стадии агломерации, как, например, стадия, раскрытая в US-A-3925343, которая обычно приводит к уменьшению объемной плотности. Стадию грануляции по настоящему изобретению не осуществляют с использованием стадии агломерации, раскрытой в патентном документе US-A-3925343 или его аналогах. Таким образом, стадию грануляции по настоящему изобретению не осуществляют с использованием псевдооживленного слоя или любого из других способов агломерации, раскрытых в US-A-3925343.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения стадия грануляции приводит к увеличению объемной плотности от подаваемого материала к гранулам, составляющей по меньшей мере 50 кг/м³, более предпочтительно по меньшей мере 100 кг/м³. Было установлено, что для сохранения оптимальных свойств пшеничной клейковины, подходящим является увеличение объемной плотности от подаваемого материала к гранулам, составляющее не более 350 кг/м³, предпочтительно не более 300 или 250 кг/м³. Полученные гранулы предпочтительно имеют объемную плотность, находящуюся в диапазоне от 450 до 700 кг/м³, более предпочтительно от 475 до 675 кг/м³, более предпочтительно от 500 до 650 кг/м³.

Настоящее изобретение будет проиллюстрировано без ограничения с помощью примера.

Пример 1.

Гранулы, содержащие нативную пшеничную клейковину, получали в окомкователе промышленного масштаба Buhler DPHD с внутренним диаметром 650 мм, имеющем пресс-форму с отверстиями с размерами 6 мм в ширину и 60 мм в глубину.

В примере 1 нативную пшеничную клейковину сначала перемалывали для получения подаваемого материала, имеющего гранулометрический состав согласно настоящему изобретению (см. таблицу ниже). Непосредственно перед тем, как быть подвергнутым стадии грануляции, подаваемый материал увлажняли посредством смешивания с паром в количестве 5 вес.%, после чего его средняя температура составляла 61°C, а содержание воды составляло 11 вес.%. Грануляцию осуществляли с производительностью, составляющей 6,1 т/ч. Содержание воды в полученных гранулах составляло 8,7 вес.%.

Индекс прочности гранул (PDI) устанавливали с помощью тестера прочности гранул Holmen NHP 100. Продолжительность испытания составляла 60 с, а давление устанавливали на уровне 60 мбар. Значение PDI устанавливали обычным способом, измеряя вес гранул как до, так и после проведения испытания, и рассчитывая процент остаточного веса:

$$PDI = 100 \times (\text{вес гранул после испытания}) / (\text{вес гранул перед испытанием}).$$

Установили, что среднее значение PDI составляло 96,4%.

Сравнительный эксперимент А.

Для сравнительного эксперимента А использовали нативную пшеничную клейковину из аналогич-

ной партии, которую использовали в примере 1 в ее неперемолотой форме. Гранулы получали с помощью того же оборудования, которое использовали в примере 1, при той же производительности и с использованием того же количества пара.

Установили, что среднее значение PDI для полученных гранул составляло 94,9%, т.е. на 1,5% ниже, чем среднее значение PDI для гранул в примере 1.

Гранулометрические фракции подаваемого материала, приведенные в таблице, получали с помощью просеивания.

Гранулометрические фракции	Пример 1 Молотая клейковина (вес. %)	Сравнительный эксперимент А Немолотая клейковина (вес. %)
До 80 мкм	65	28
От 80 до 100 мкм	20	15
От 100 до 140 мкм	11	17
От 140 до 160 мкм	2	7
От 160 до 200 мкм	1	9
От 200 до 280 мкм	0,5	11
Остальное (280 мкм и больше)	0,5	13

Из таблицы следует, что D_{90} для клейковины согласно примеру 1 находится в диапазоне от 100 до 140 мкм, тогда как показатель D_{90} для клейковины согласно сравнительному эксперименту А имеет значение, составляющее больше 280 мкм.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения гранул, содержащих пшеничную клейковину, предусматривающий:
 - а) подготовительную стадию, на которой обеспечивают сырьевой материал, содержащий по меньшей мере 50 вес.% пшеничной клейковины, с гранулометрическим составом, где D_{50} составляет не более 80 мкм и где D_{90} составляет не более 140 мкм, для образования подаваемого материала;
 - б) стадию грануляции, на которой подаваемый материал, полученный на подготовительной стадии, формируют в гранулы в пресс-грануляторе или экструдере.
2. Способ по п.1, где сырьевой материал состоит фактически из нативной пшеничной клейковины.
3. Способ по любому из пп.1, 2, где материал, полученный на подготовительной стадии, увлажняют перед формированием в гранулы и/или обеспечивают при температуре, находящейся в диапазоне от 30 до 100°C.
4. Способ по п.3, где увлажнение осуществляют с помощью водной жидкости и/или водного пара таким образом, чтобы содержание воды в материале, полученном на подготовительной стадии, составляло от 5 до 20 вес.%.
5. Способ по п.4, где содержание воды в материале, полученном на подготовительной стадии, доводят до значения, составляющего от 6 до 14 вес.%.
6. Способ по любому из пп.1-5, где стадию грануляции проводят путем приложения давления к материалу, полученному на подготовительной стадии, таким образом, чтобы объемная плотность гранул была выше на величину от 50 до 350 кг/м³, чем объемная плотность материала, полученного на подготовительной стадии.
7. Способ по п.6, где стадию грануляции проводят путем приложения давления к материалу, полученному на подготовительной стадии, таким образом, чтобы объемная плотность гранул была выше на величину от 100 до 250 кг/м³, чем объемная плотность материала, полученного на подготовительной стадии.
8. Способ по любому из пп.1-7, где объемная плотность гранул составляет от 450 до 700 кг/м³, предпочтительно от 500 до 650 кг/м³.
9. Способ по любому из пп.1-8, где стадию грануляции проводят таким образом, чтобы получаемые гранулы имели диаметр от 3 до 8 мм и длину от 5 до 40 мм.

