(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 201991965 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.01.31

(22) Дата подачи заявки
2018.03.21

(51) Int. Cl. *A23L 29/212* (2016.01)

(54) ПОВТОРНОЕ УВЛАЖНЕНИЕ КРАХМАЛА И/ИЛИ МУКИ, ПОДВЕРГНУТЫХ СШИВАНИЮ ПОСРЕДСТВОМ ТЕРМООБРАБОТКИ

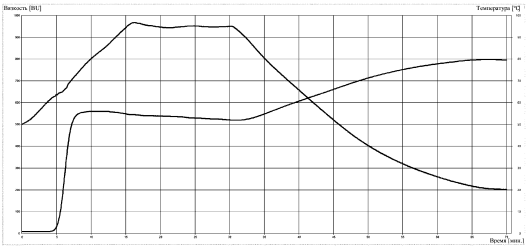
(31) **17000468.3**
(32) **2017.03.22**
(33) **EP**
(86) **PCT/EP2018/057130**
(87) **WO 2018/172398 2018.09.27**

(71) Заявитель:
БЕНЕО РЕМИ (BE)

(72) Изобретатель:
Левекке Барт, Де Влесауэр Кристел (BE), Хайи Бегли Алиреца (DE), Брюггеман Герт, Данен Герт (BE)

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

(57) Настоящее изобретение относится к способу обработки исходного материала, содержащего крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или муку, подвергнутую сшиванию посредством термообработки, в качестве своей преобладающей составляющей, при этом содержание влаги в исходном материале составляет не более 8 вес.%, включающему стадию повторного увлажнения, на которой к исходному материалу добавляют от 0,1 до 30 вес.% водной фазы с образованием продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.



201991965 A1

201991965 A1

ПОВТОРНОЕ УВЛАЖНЕНИЕ КРАХМАЛА И/ИЛИ МУКИ, ПОДВЕРГНУТЫХ СШИВАНИЮ ПОСРЕДСТВОМ ТЕРМООБРАБОТКИ

Настоящее изобретение относится к способу обработки исходного материала, содержащего крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или муку, подвергнутую сшиванию посредством термообработки, в качестве его преобладающей составляющей.

Такой способ известен из US-A-5718770. В этом патенте, известном как один из основных патентов в области сшивания посредством термообработки видов крахмала и муки, раскрыто получение крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки. После завершения сшивания посредством термообработки крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, подвергают стадии промывания (столб. 2, строка 64). Стадия промывания, как подразумевается в US-A-5718770, приводит к образованию взвеси; при этом взвесь затем необходимо высушить, поскольку виды крахмала и муки обычно поставляются на рынок в форме порошка. Такое высушивание обычно осуществляют до уровня содержания влаги, приближающегося к равновесному значению для крахмала или муки; при этом данное равновесное значение, как правило, составляет от 10 до 15 вес. %.

Недостатком известного способа является то, что промывание/образование взвеси и последующее высушивание может привести к частичной потере свойств, которые придали крахмалу или муке в результате сшивания посредством термической обработки. Одним таким свойством является так называемая прочность на сдвиг, т. е. способность крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, обеспечивать высокую вязкость в пищевых продуктах, таких как соусы, где способ получения подразумевает воздействие высоких уровней сдвига. Дополнительные свойства, которые представляют собой обычные цели при сшивании посредством термической обработки, представляют собой кислотоустойчивость и общую стабильность вязкости.

Целью настоящего изобретения является обеспечение способа обработки исходного материала, содержащего крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или муку, подвергнутую сшиванию посредством термообработки, который может обеспечить снижение потери необходимых свойств или даже избежание их потери.

Цель достигается посредством того, что способ, при этом содержание влаги в исходном материале составляет не более 8 вес. %, включает стадию повторного увлажнения, на которой к исходному материалу добавляют от 0,1 до 30 вес. % водной фазы с образованием продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.

Преимущество способа по настоящему изобретению заключается в достижении улучшенного контроля над свойствами, присвоенными в ходе сшивания посредством термической обработки.

Дополнительное преимущество способа по настоящему изобретению заключается в том, что он является более экономичным по сравнению с известным способом: виды крахмала и муки обычно поставляются на рынок в форме порошка, поэтому известный способ, как правило, требует высушивания

взвеси, что требует много энергии, при этом способ по настоящему изобретению практически не требует или даже вообще не требует какого-либо дополнительного высушивания.

В WO-A-2013/173161 раскрыто, что сшитый непрежелатинизированный гранулированный крахмал, подходящий для применения в качестве пищевого ингредиента для замещения химически модифицированного крахмала, может быть получен путем нагревания непрежелатинизированного гранулированного крахмала в спиртовой среде в присутствии основания и/или соли. Как указано на странице 11 WO-A-2013/173161, сшитый крахмал можно промывать водой и затем повторно высушивать.

В WO-A-2014/042537 раскрыт способ получения крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки. Способ включает обеспечение щелочного крахмала, характеризующегося pH от 9,1 до 11,2, регулирование содержания воды в крахмале от 2 до 22 вес. %, нагревание крахмала от 130 до 190°C в течение достаточного периода времени и при достаточном давлении для начала сшивания крахмала перед тем, как содержание воды достигнет уровня 1 вес. %, и перед тем, как pH достигнет значения 9, продолжение нагревания крахмала от 140 до 190°C до достижения стабильности вязкости, и охлаждение, и необязательно дополнительную обработку крахмала. Как указано на странице 6 WO-A-2014/042537, крахмал можно промывать, затем высушивать.

US-A-2015/368370 относится к крахмалу, подвергнутому сшиванию посредством термообработки, и крахмалистым видам муки, полученным посредством тепловой обработки нативного крахмала, который был предварительно высушен, при необходимости, до содержания сухого вещества, составляющего более или равняющегося 95% по весу, при этом указанный крахмал, который был предварительно высушен, при необходимости, подвергают тепловой обработке в присутствии по меньшей мере 0,1 процента по объему кислорода при температуре продукта, превышающей 100°C, в вибрационном винтовом конвейере.

В EP-A-1 038 882 раскрыто, что виды крахмала и муки, подвергнутые сшиванию посредством термообработки, получают с помощью способа, включающего дегидратацию и тепловую обработку гранулированного крахмала или муки.

EP-A-2 674 038 относится к композиции, содержащей по отдельности по весу от приблизительно 20% до приблизительно 70% нежелатинизированного крахмала, от приблизительно 5% до приблизительно 40% рисовой муки, от приблизительно 5% до приблизительно 30% кукурузного крахмала с высоким содержание амилозы и от приблизительно 5% до приблизительно 40% муки или крахмала, подвергнутых гидротермической обработке или сшиванию посредством термообработки.

Настоящее изобретение относится к способу обработки исходного материала, при этом исходный материал содержит крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или муку, подвергнутую сшиванию посредством термообработки. Крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, как таковые, известны, как проиллюстрировано в документах, процитированных выше; они обладают преимуществом в том, что, как правило, не рассматриваются как химически модифицированный крахмал или химически модифицированная мука, нет необходимости отмечать их согласно правилам Европейского Союза 'E'-числом или эквивалентом, и, таким образом, они могут быть частью подхода 'чистая этикетка' в отношении ингредиентов пищевых продуктов.

Как известно, сшивание крахмала посредством термической обработки предусматривает тепловую обработку при значениях температуры в диапазоне от 100 до 200°C и при щелочном pH, при этом обеспечивается содержание влаги в крахмале менее 1 вес. %. Следовательно, при завершении сшивания посредством термической обработки содержание влаги в крахмале, подвергнутом сшиванию посредством термообработки, составляет менее 1 вес. %.

Как известно, сшивание муки посредством термической обработки предусматривает тепловую обработку при значениях температуры в диапазоне от 100 до 200°C.

В альтернативном варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал содержит крахмал и/или муку, подвергнутые гидротермической обработке, вместо крахмала и/или муки, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, при этом также в данном варианте осуществления содержание влаги в исходном материале составляет не более 8 вес. %, предпочтительно от 2 до 8 вес. %.

В соответствии с настоящим изобретением крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, являются преобладающей в весовых процентах составляющей в исходном материале. В предпочтительном варианте осуществления исходный материал содержит по меньшей мере 40, 50, 60, 70, 75, 80, 85 или даже по меньшей мере 90 вес. % крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки. Более предпочтительно исходный материал по сути состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, или даже состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки.

Применяемые в данном документе термины ‘по сути’, ‘состоит(состоящий) по сути из’, ‘по сути все’ и эквиваленты, если не указано иное, по отношению к композиции или стадии способа имеют обычное значение, при котором могут предусматриваться отклонения в композиции или стадии способа, но только до такой степени, при которой такие отклонения не оказывают существенного влияния на основные характеристики и эффекты композиции или стадии способа.

В другом предпочтительном варианте осуществления крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, является преобладающей составляющей, как выражено в весовых процентах, в исходном материале. Предпочтительно исходный материал содержит по меньшей мере 40, 50, 60, 70, 75, 80, 85 или даже по меньшей мере 90 вес. % крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки. Более предпочтительно исходный материал по сути состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, или даже состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, является преобладающей составляющей, как выражено в весовых процентах, в исходном материале. Предпочтительно исходный материал содержит по меньшей мере 40, 50, 60, 70, 75, 80, 85 или даже по меньшей мере 90 вес. % муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки. Более предпочтительно исходный материал по сути состоит из муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, или даже состоит из муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки.

Крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, или муку, подвергнутую сшиванию посредством термообработки, можно получать из большого числа источников, в том числе без

ограничения маиса (кукурузы), пшеницы, риса, картофеля, тапиоки, сорго, ячменя, ржи и любых их смесей. Было обнаружено, что варианты видов крахмала и/или муки из восковых разновидностей культур могут обеспечивать преимущественные свойства. В одном предпочтительном варианте осуществления крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, получены из риса, предпочтительно воскового риса. В дополнительном предпочтительном варианте осуществления крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, получены из маиса, предпочтительно воскового маиса. В еще одном дополнительном предпочтительном варианте осуществления крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, получены из пшеницы, предпочтительно восковой пшеницы. В еще одном дополнительном предпочтительном варианте осуществления крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, получены из картофеля, предпочтительно воскового картофеля. В еще одном другом дополнительном предпочтительном варианте осуществления крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, получены из тапиоки, предпочтительно восковой тапиоки.

Таким образом, крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, предпочтительно выбраны из группы, состоящей из рисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или рисовой муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, пшеничного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или пшеничной муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, маисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или маисовой муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, картофельного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или картофельной муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, любых вариантов вышеуказанных видов крахмала и/или муки из восковых разновидностей культур и любых смесей вышеуказанных видов крахмала и/или муки. Более предпочтительно исходный материал по сути состоит из крахмала, выбранного из группы, состоящей из рисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала из воскового риса, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, пшеничного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала из восковой пшеницы, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, маисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала из воскового маиса, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, картофельного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала из воскового картофеля, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и любых их смесей.

Крахмал в крахмале и/или муке, подвергнутым сшиванию посредством термообработки, может быть в нативной, гранулированной форме; в качестве альтернативы, крахмал в крахмале и/или муке, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, может находиться в прежелатинизированной форме, способной набухать в холодной воде. Выбор между нативной или прежелатинизированной формой в основном будет зависеть от предполагаемого конечного применения продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.

В случае если исходный материал содержит, но не полностью состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством

термообработки, другие материалы включены в исходный материал. Примерами таких других материалов являются крахмал, который не был подвергнут сшиванию посредством термообработки, мука, которая не была подвергнута сшиванию посредством термообработки, другие углеводы, белки и липиды.

Содержание влаги в исходном материале может изменяться в диапазоне, при этом оно должно составлять не более 8 вес. % (выражено в виде доли в процентах от общей массы). Например, если исходный материал состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, которым не позволяли набирать влагу посредством добавления водной фазы или из атмосферного воздуха после получения, то содержание влаги в исходном материале будет составлять менее 1 вес. % (выражено в виде доли в процентах от общей массы). Содержание влаги может быть несколько выше в случае, если исходный материал содержит другие материалы помимо крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, или в случае, если некоторое количество влаги было набрано из окружающей среды. Предпочтительно, чтобы содержание влаги в исходном материале в целом, а также в крахмале и/или муке, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, в исходном материале составляло не более 8,0 вес. % и не превышало 8,0 вес. % с момента получения крахмала и/или муки, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, то есть с момента завершения способа сшивания посредством термической обработки. Более предпочтительно содержание влаги в исходном материале в целом, а также в крахмале и/или муке, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, в исходном материале с момента получения крахмала и/или муки, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, составляет не больше и не превышало 7,0, 6,0, 5,0, 4,0, 3,0, 2,0, 1,5 или даже не более 1,0 вес. % в виде доли в процентах от общей массы.

В способе по настоящему изобретению исходный материал подвергают стадии повторного увлажнения. На стадии повторного увлажнения к исходному материалу добавляют водную фазу. Тем самым, содержание влаги в исходном материале в целом приводится к его равновесному значению, или даже составляет равновесное значение, или выше его.

Как подразумевается в данном документе и если не указано иное, содержание влаги определяется в инфракрасном или галогенном анализаторе содержания влаги с применением образца весом 2 г и при температуре 130°C. Как подразумевается в данном документе, равновесное значение содержания влаги представляет собой значение при 23°C и 50% относительной влажности.

При объединении водной фазы с исходным материалом образуется продукт, который определяется в данном документе как продукт, содержащий крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.

В контексте настоящего изобретения стадия повторного увлажнения отличается от ситуации, при которой исходный материал по сути остается пассивным и ему просто позволяют набрать влагу из окружающей среды, в том, что стадия повторного увлажнения представляет собой стадию, на которой воду активно вводят в исходный материал.

Повторное увлажнение в соответствии с настоящим изобретением включает вариант осуществления, в котором водную фазу включают как часть потока воздуха в кондиционированной комнате.

Водная фаза содержит воду в качестве своей непрерывной фазы и основной составляющей. Могут присутствовать другие соединения помимо воды, и они действительно будут присутствовать в случае,

например, промышленного применения настоящего изобретения, где применяется вода для технологических нужд или другие доступные на месте потоки воды. Однако предпочтительно, чтобы водная фаза по сути не содержала других растворителей, таких как этанол. Водная фаза предпочтительно содержит по меньшей мере 80, 85, 90 или даже по меньшей мере 95, 96, 97 или 98 вес. % воды. В одном варианте осуществления настоящего изобретения водная фаза по сути состоит из воды или даже состоит из нее. Водная фаза предпочтительно находится в жидкой или паровой форме, более предпочтительно в жидкой форме.

Это было установлено преимущественным в случае, если pH водной фазы составляет не более 8,5; было обнаружено, что избегание сильной щелочной природы водной фазы или даже обеспечение кислотной природы в водной фазе может способствовать сохранению свойств крахмала и/или муки, подвергнутых сшиванию посредством термообработки. Таким образом, более предпочтительно pH водной фазы составляет не более 8,0, 7,5, 7,0, 6,5, 6,0, 5,5, или даже не более 5,0, 4,5, 4,0, 3,5, 3,0, 2,5 или 2,0. Предпочтительно pH водной фазы составляет по меньшей мере 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4 или 1,5. Выбор pH водной фазы в основном зависит от необходимого pH продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, образующегося на стадии повторного увлажнения. Было установлено, что свойства крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, особенно хорошо сохранялись, в случае если pH продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, характеризуется значением, находящимся в диапазоне от 4,0 или 4,5 до 9,0, более предпочтительно от 5,0 до 8,9, 8,8, 8,7, 8,6, 8,5, 8,4, 8,3, 8,2, 8,1, 8,0, 7,9, 7,8, 7,6, 7,5, 7,4, 7,3, 7,2, 7,1, 7,0, 6,9, 6,8, 6,7, 6,6, 6,5, 6,4, 6,3, 6,2, 6,1 или даже 6,0.

Как применяется в данном документе, pH твердых материалов, таких как крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, или продукт, содержащий крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, определяют при комнатной температуре и следующим образом: 10 г тестового материала, подлежащего измерению, добавляют в химический стакан, содержащий 100 мл деминерализованной воды с последующим перемешиванием. pH суспензии затем измеряют путем применения стандартного устройства для измерения pH, которое был откалибровано. Полагают, что измеренный pH представляет собой pH тестового материала.

Выбор pH водной фазы зависит от pH исходного материала, доли в процентах добавленной водной фазы и необходимого pH продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, и, таким образом, может быть легко определен с помощью обычных экспериментов с применением указанных параметров.

Количество водной фазы, добавленной к исходному материалу, может изменяться в широких пределах. В соответствии с настоящим изобретением необходимо добавлять по меньшей мере 0,1 вес. %; предпочтительно добавляют по меньшей мере 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 или даже по меньшей мере 5,0 вес. %. Весовой процент водной фазы, добавленной на стадии повторного увлажнения, выражается в данном документе в виде доли в процентах по весу исходного материала, вводимого на стадии повторного увлажнения. В предпочтительном варианте осуществления количество добавленной водной фазы является таким, что полученное содержание влаги в продукте, содержащем крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, приводят к значению в диапазоне от 6 до 22 вес. %, предпочтительно от 8 или 10 до 14 или 18 вес. %, наиболее предпочтительно в пределах 4 вес. %

от его равновесного значения или даже в пределах 2 вес. % от его равновесного значения. В соответствии с настоящим изобретением количество добавленной водной фазы должно быть таким, чтобы избежать образования взвеси продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению; однако в любом случае необходимо добавлять не более 30 вес. % водной фазы. Таким образом, в очень предпочтительном варианте осуществления количество добавленной водной фазы является таким, что продукт, содержащий крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, остается в форме порошка, а не в форме пасты или в форме взвеси. Предпочтительно добавляют не более 25 вес. % водной фазы, более предпочтительно добавляют 24, 22, 20, 18, 16, 15, 14, 13 или даже не более 12 вес. %.

Было установлено, что добавление водной фазы к исходному материалу может привести к повышению температуры. Без ограничения какой-либо теорией предполагается, что повышение температуры может быть обусловлено высвобождением энергии гидратации при связывании молекул воды с молекулами крахмала. Более того и в случае если pH водной фазы отличается от pH исходного материала, повышением температуры может быть обусловлено высвобождением энергии, возникающей в результате основно-кислотной нейтрализации.

В контексте настоящего изобретения было установлено преимущественным для максимального сохранения свойств крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, обеспечение того, чтобы температура не повышалась слишком сильно и, таким образом, оставалась в определенных пределах во время стадии повторного увлажнения. В данном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения температура исходного материала составляет или приведена к значению от 0°C до не более 40°C, более предпочтительно не более 35, 30, 25 или даже не более 20°C. В целом, в том числе в случае если имеет место повышение температуры во время стадии повторного увлажнения, предпочтительно, чтобы во время стадии повторного увлажнения температура исходного материала и продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, при его образовании была приведена к значению, находящемуся в диапазоне от 0°C до 65°C, и ей обеспечивали нахождение в пределах диапазона от 0°C до 65°C, при необходимости посредством применения охлаждения или других подходящих способов.

Если исходный материал содержит крахмал или муку в нативной гранулированной форме и температура приближается к точке начала клейстеризации исходного материала, и если нежелательно, чтобы происходила клейстеризация, то содержание влаги в исходном материале и в продукте, содержащем крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, необходимо поддерживать на достаточно низком уровне, в результате чего не происходит клейстеризация в значительной степени.

Может быть необходимо осуществление охлаждения или применение других подходящих способов с целью обеспечения того, чтобы температура продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, оставалась в пределах необходимого диапазона. Предпочтительно температура исходного материала и продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению, при его образовании приведена к значению, находящемся в диапазоне от 0°C до не более 60, 55, 50, 45, 40 или даже

не более 35°C, и обеспечивают ее нахождение в пределах диапазона от 0°C до не более 60, 55, 50, 45, 40 или даже не более 35°C в течение всей продолжительности осуществления способа по настоящему изобретению.

С целью получения равномерного распределения водной фазы в исходном материале и с целью обеспечить хороший контроль любых температурных эффектов предпочтительно обеспечить, чтобы во время стадии повторного увлажнения происходила гомогенизация. Преимущество гомогенизации заключается в том, что она способствует гарантированию однородного качества продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.

Добавление водной фазы к исходному материалу можно осуществлять в любом подходящем аппарате, таком как, например, мешалка. Одним подходящим типом мешалки является мешалка, образующая кольцевой слой, оснащенная одним или несколькими соплами для введения водной фазы в исходный материал, транспортирующийся по мешалке, образующей кольцевой слой. Мешалки, образующие кольцевой слой, как таковые известны от поставщиков, таких как, например, Amixon™, Lödige™ или AVA-Huep™. Другим подходящим типом аппарата является плужная мешалка, обеспечивающая усилие сдвига; такие мешалки как таковые известны от поставщиков, таких как, например, Lödige™.

Как указано выше, исходный материал предпочтительно характеризуется относительно низким содержанием влаги. Однако известно, что поддержание низкого содержания влаги в крахмале или муке на складе при этом привносит риски в отношении безопасности, поскольку такие продукты очень склонны к взрыву пыли. Таким образом, предпочтительно, чтобы стадию повторного увлажнения выполняли не позже, чем через три месяца после осуществления сшивания крахмала и/или муки в исходном материале посредством термической обработки. Более предпочтительно стадию повторного увлажнения выполняют не позже, чем через два месяца, один месяц, две недели, одну неделю, или даже не позже, чем через шесть, пять, четыре, три, два, или даже не позже, чем через один день после осуществления сшивания крахмала и/или муки в исходном материале посредством термической обработки. В предпочтительном варианте осуществления стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одного часа или даже непосредственно после осуществления сшивания крахмала и/или муки в исходном материале посредством термической обработки.

Одной особенностью способа по настоящему изобретению является то, что он не включает стадию промывания или суспендирования, на которой образуется взвесь, которую необходимо затем высушить. Как известно, взвесь представляет собой суспензию твердых частиц в жидкой фазе, при этом жидкая фаза является непрерывной фазой. Как следствие, способ по настоящему изобретению не включает действие, заключающееся в удалении соединений из исходного материала или из образованного продукта любым существенным образом. Это, в свою очередь, означает, что невозможно полагаться на способ по настоящему изобретению в отношении удаления определенных нежелательных соединений, таких как соединения, обуславливающие нежелательный цвет крахмала и/или муки, подвергнутых сшиванию посредством термообработки, в исходном материале. Таким образом, следует позаботиться о том, чтобы такие нежелательные соединения прежде всего не образовывались во время сшивания посредством термической обработки. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения сшивание крахмала и/или

муки в исходном материале посредством термической обработки осуществляли на вибрационном винтовом конвейере. Такой вибрационный винтовой конвейер как таковой известен, например, из US-A-2015/368370. Одним известным поставщиком такого оборудования является Revtech Process Systems.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал состоит из крахмала из воскового риса, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, характеризующегося содержанием влаги не более 4 вес. % или даже не более 2 вес. %, не выполняют стадию суспендирования, водная фаза по сути состоит из жидкой воды, pH водной фазы составляет менее 8,0, стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одной недели после получения исходного материала, температура исходного материала и продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 50°C в течение всего периода осуществления способа по настоящему изобретению, содержание влаги в продукте, содержащем крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 14 вес. %, и pH продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 8,0. Предпочтительные вариации в пределах объема данного варианта осуществления могут быть основаны на предпочтительных диапазонах, описанных в данном документе выше.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал содержит по меньшей мере 40 вес. % крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового риса; при этом исходный материал характеризуется содержанием влаги не более 6 вес. % или даже не более 2 вес. %, не выполняют стадию суспендирования, водная фаза состоит из жидкой воды, pH водной фазы составляет менее 8,0, стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одной недели после получения исходного материала, температура исходного материала и продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 50°C в течение всего периода осуществления способа по настоящему изобретению, содержание влаги в продукте, содержащем крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 14 вес. %, и pH продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 8,0. Предпочтительные вариации в пределах объема данного варианта осуществления могут быть основаны на предпочтительных диапазонах, описанных в данном документе выше.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из восковой кукурузы, характеризующегося содержанием влаги не более 2 вес. %, не выполняют стадию суспендирования, водная фаза состоит из жидкой воды, pH водной фазы составляет менее 8,0, стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одной недели после получения исходного материала, температура исходного материала и продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 50°C в течение всего периода осуществления способа по настоящему изобретению, содержание влаги в продукте, содержащем крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 14 вес. %, и pH продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, составляет менее 8,0. Предпочтительные вариации в пределах объема данного варианта осуществления могут быть основаны на предпочтительных диапазонах, описанных в данном документе выше.

В еще одном дополнительном варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал состоит из рисовой муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, характеризующейся содержанием влаги не более 6 вес. %, не выполняют стадию суспендирования, водная фаза состоит из жидкой воды, pH водной фазы составляет менее 8,0, стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одной недели после получения исходного материала, температура исходного материала и продукта, содержащего муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 50°C в течение всего периода осуществления способа по настоящему изобретению, содержание влаги в продукте, содержащем муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 14 вес. %, и pH продукта, содержащего муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 8,0. Предпочтительные вариации в пределах объема данного варианта осуществления могут быть основаны на предпочтительных диапазонах, описанных в данном документе выше.

В еще одном дополнительном варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал содержит или состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из восковой пшеницы, характеризующегося содержанием влаги не более 2 вес. %, не выполняют стадию суспендирования, водная фаза состоит из жидкой воды, pH водной фазы составляет менее 8,0 или даже менее 6,0, стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одной недели после получения исходного материала, температура исходного материала и продукта, содержащего муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 50°C в течение всего периода осуществления способа по настоящему изобретению, содержание влаги в продукте, содержащем муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 14 вес. %, и pH продукта, содержащего муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 8,0. Предпочтительные вариации в пределах объема данного варианта осуществления могут быть основаны на предпочтительных диапазонах, описанных в данном документе выше.

В еще одном дополнительном варианте осуществления настоящего изобретения исходный материал состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового риса, характеризующегося содержанием влаги не более 2 вес. %, не выполняют стадию суспендирования, водная фаза состоит из жидкой воды, pH водной фазы составляет менее 7,0 или даже менее 4,0, стадию повторного увлажнения выполняют в пределах одной недели после получения исходного материала, температура исходного материала и продукта, содержащего муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 50°C в течение всего периода осуществления способа по настоящему изобретению, содержание влаги в продукте, содержащем муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 14 вес. %, и pH продукта, содержащего муку, подвергнутую повторному увлажнению, составляет менее 7,5. Предпочтительные вариации в пределах объема данного варианта осуществления могут быть основаны на предпочтительных диапазонах, описанных в данном документе выше.

На фигурах представлено следующее:

на фигуре 1 показана кривая, полученная с помощью пластографа Брабендера, для крахмала, подвергнутого повторному увлажнению, из примера 1.

Настоящее изобретение будет проиллюстрировано с помощью следующих примеров, не ограничиваясь ими.

Примеры 1-3

Крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из воскового риса через 13 дней после его сшивания (во время которого крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из воскового риса хранили в условиях окружающей среды в закрытых больших мешках с внутренним слоем) подвергали стадии повторного увлажнения. Повторное увлажнение осуществляли в мешалке, образующей кольцевой слой, CM 20, от Lödige. Для примера применяли 10 кг исходного материала. Температура, pH и содержание влаги исходного материала приведены в таблице 1. Также в таблице 1 приведены температура и pH водной фазы, которая состояла из жидкой воды, и определенные свойства продукта, состоящего из крахмала, подвергнутого повторному увлажнению, при его образовании (содержание влаги, температура, вязкость, tan δ и pH). В примере 3 достигали низкое значение pH водной фазы посредством добавления серной кислоты, исходя из той же воды, что применялась в примерах 1 и 2. Кроме того, кривая из примера 1, полученная с помощью пластографа Брабендера, для крахмала, подвергнутого повторному увлажнению, приведена на фигуре 1. Кривую, полученную с помощью пластографа Брабендера, определяли при содержании сухого вещества 6 вес. % в деионизированной воде; общий вес образца составлял 500 г, скорость измерения составляла 75/мин. На фигуре 1 показано, как принято, две кривые: как измеренный профиль температуры – это кривая, начинающаяся с 50°C, повышающаяся до приблизительно 95°C, которая остается неизменной при приблизительно 95°C в течение 15 минут, с последующим охлаждением до 20°C, так и кривая вязкости, выраженная в единицах Брабендера (BU).

Гель получали при 94°C в варочном аппарате Stephan UMSK 5 с применением 135 г (сухое вещество) крахмала, лимонной кислоты и цитрата тринатрия для подкисления, и буфера до pH 3,6, и достаточного количества воды с получением общего веса 2500 г, при этом лимонную кислоту и цитрат тринатрия объединяли с водой перед добавлением крахмала. После охлаждения до 25°C осуществляли интенсивное действие с высоким усилием сдвига в отношении геля посредством мешалки Silverson L4RT с применением головки мешалки с высоким усилием сдвига с ситом с квадратными отверстиями (2,4 мм) при 5000 об./мин. в течение 1 минуты. Выбор скорости в об./мин. выполняют на основании, среди прочего, природы геля; таким образом, в дополнительных примерах в данном документе ниже может быть выбрана другая скорость в об./мин. с целью обеспечения наиболее содержательного понимания поведения материала. Применяемая скорость в об./мин. будет отображена в записи коэффициента вязкости V посредством нижнего индекса, где V_3 указывает на скорость в об./мин., составляющую 3000, V_5 указывает на скорость в об./мин., оставляющую 5000, и т. д.

Вязкость и tan δ геля, полученного из рассматриваемого крахмала, который сначала подвергали интенсивному действию со сдвигом, определяли при температуре 20°C посредством реометра от Anton Paar (конфигурация параллельные пластина-пластина; диаметр пластины составлял 40 мм). Как предполагается в данном документе, термин tan δ применяют в его обычном значении, означающем тангенс потери в области линейных вязкоупругих свойств. Он обеспечивает соотношение вязких и эластических свойств системы, показывая, какое из них является доминирующим. При значении tan δ, составляющем 1, эластические и вязкие свойства материала равны. Чем меньше тангенс потери, тем более эластичным является материал.

Вязкость при 0,88 $с^{-1}$ определяли при измерении кривой вязкости, где скорость сдвига изменялась от 0,1 до 100 $с^{-1}$.

Определяли tan δ из результатов измерения развертки амплитуды, обладающей следующими характеристиками: деформация от 0,01 до 1000%, частота 1 Гц.

В примерах и сравнительных экспериментах в данном документе tan δ всегда определяли в геле, который сначала подвергали действию сил сдвига, как описано выше, при скорости в об./мин., как указано для примера или сравнительного эксперимента.

Таблица 1

№	Исходный материал			Водная фаза		Охлаждение/нагревание во время повторного увлажнения	Крахмал, подвергнутый повторному увлажнению				
	Темп. (°C)	pH	Содержание влаги (вес. %)	pH	Темп. (°C)		*M*	*T*	V_5	tan δ	pH
1	20	7,8	0,4	7,3	19	Отсутствует. Не применяли двойную рубашку	12,2	37	5130	0,51	7,6
2	20	7,8	0,4	7,3	19	Нагревание. Применяли воду при 83°C в отношении двойной рубашки	11,0	64*	4570	0,54	7,6
3	20	7,8	0,4	1,6	19	Отсутствует. Не применяли двойную рубашку	12,0	41	5440	0,49	6,5

Условные обозначения в таблице 1

M = содержание влаги при завершении стадии повторного увлажнения (вес. %).

T = Температура при завершении стадии повторного увлажнения (°C).

V_5 = Вязкость (в мПа.с) при скорости сдвига 0,88 c^{-1} геля на основе крахмала, который сначала подвергали действию сдвига при 5000 об./мин.

* = Не наблюдали клейстеризации, среди прочего, по причине того, что содержание влаги не было достаточно высоким для осуществления клейстеризации.

Определяли tan δ посредством развертки амплитуды геля на основе крахмала, который сначала подвергали действию сдвига при той же скорости в об./мин., что и гель для определения *V*.

Сравнительный эксперимент A

Образец такого же исходного материала, что и применяемый в примерах 1–3, использовали для образования взвеси с помощью такой же водной фазы, что и применяемая в примерах 1–2. Взвесь содержала 30 вес. % исходного материала. Взвесь затем высушивали до получения содержания влаги 12 вес. % с образованием подвергнутого суспендированию и высушиванию крахмала посредством центрифугирования с последующим высушиванием в печи при 40°C. Свойства подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала были определены как:

V_5	2590 мПа.с
tan δ	0,88

Как очевидно из результатов примеров и сравнительного эксперимента A, в отношении подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала наблюдали значительное ухудшение свойств по сравнению с подвергнутым повторному увлажнению крахмалом по настоящему изобретению, поскольку подвергнутый суспендированию-высушиванию крахмал характеризовался значительно более низкой вязкостью после сдвига и имел менее эластические свойства, как видно по более высокому tan δ (как известно, чем меньший тангенс потери tan δ, тем более эластичным является материал).

Сравнительный эксперимент B

Измеряли свойства крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового риса как такового, т. е. исходного материала, применяемого в примерах 1–3, без подвергания какой-либо последующей стадии способа, такой как повторное увлажнение или суспендирование. Свойства были определены как:

V_5	5940 мПа.с
tan δ	0,46

Результаты сравнительного эксперимента B показывают, что стадия повторного увлажнения в соответствии с настоящим изобретением не приводит к значительной потере свойств, как можно видеть путем сравнения результатов с результатами примеров 1-3, в противоположность от известной обработки, такой как стадия суспендирования из сравнительного эксперимента A.

Пример 4

Исходный материал, состоящий из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового риса подвергали стадии повторного увлажнения. По сравнению с крахмалом, подвергнутым сшиванию посредством термообработки, из воскового риса из примеров 1–3, крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из воскового риса, применяемый в данном примере 4, характеризуется более высокой степенью сшивания посредством термической обработки. Исходный материал через семь дней после его сшивания (в течение которых крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из воскового риса хранили в условиях окружающей среды в закрытых контейнерах из PE) подвергали стадии повторного увлажнения. Повторное увлажнение осуществляли с

помощью лабораторного ручного опрыскивателя. Значение pH водной фазы составляло 7,7. Значение pH крахмала, подвергнутого повторному увлажнению, составляло 6,5. Определение вязкости и tan δ геля, полученного из крахмала, подвергнутого повторному увлажнению, который сначала подвергали интенсивному действию со сдвигом, осуществляли, как описано в примерах 1–3, за исключением скорости в об./мин в мешалке Silverson. Мешалку устанавливали на 9000 об./мин., как указано ниже с помощью нижнего индекса '9', при коэффициенте вязкости V. Результаты были следующими:

V_9	17500 мПа.с
tan δ	0,13

Сравнительный эксперимент C

Образец такого же исходного материала, что и применяемый в примере 4, использовали для образования взвеси с применением такой же водной фазы, что и в примере 4. Взвесь содержала 30 вес. % исходного материала. Значение pH взвеси составляло 7,3. Взвесь затем высушивали до получения содержания влаги 12 вес. % с образованием подвергнутого суспендированию и высушиванию крахмала посредством центрифугирования с последующим высушиванием в печи при 40°C. Свойства подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала затем были определены как:

V_9	13500 мПа.с
tan δ	0,15

Сравнительный эксперимент D

Измеряли свойства крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового риса как такового, т. е. исходного материала, применяемого в примере 4, без подвергания какой-либо последующей стадии способа, такой как повторное увлажнение или суспендирование. Свойства были определены как:

V_9	18900 мПа.с
tan δ	0,12

Пример 5

Крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из воскового маиса через три месяца после его сшивания применяли в качестве исходного материала для стадии повторного увлажнения. Значение pH водной фазы составляло 7,7. Стадию повторного увлажнения и последующие измерения осуществляли, как описано в примерах 1–3, за исключением скорости в об./мин. в мешалке Silverson. Мешалку устанавливали на 9000 об./мин. Значение pH крахмала, подвергнутого повторному увлажнению, составляло 7,2. Результаты были следующими:

V_9	12200 мПа.с
tan δ	0,23

Сравнительный эксперимент E

Измеряли свойства крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового маиса, который применяли в качестве исходного материала в примере 5, как такового, т. е. без подвергания повторному увлажнению или суспендированию. Свойства были определены как:

V_9	13800 мПа.с
tan δ	0,21

Сравнительный эксперимент F

Образец такого же исходного материала, что и применяемый в примере 5, использовали для образования взвеси с помощью такой же водной фазы, что применяли в примере 5. Взвесь затем высушивали до получения содержания влаги, составляющего 12 вес. %, посредством фильтрации под вакуумом и дополнительного высушивания в скоростной сушилке (TG 200, Retsch) с образованием подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала. Свойства подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала были определены как:

V_9	8570 мПа.с
tan δ	0,31

Примеры 6, 7

Крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из восковой пшеницы через 14 дней после его сшивания применяли в качестве исходного материала для стадии повторного увлажнения. Стадию повторного увлажнения и последующие измерения осуществляли, как описано в примерах 1–3, за исключением скорости в об./мин. в мешалке Silverson, мешалка была установлена на 7000 об./мин., и осуществление повторного увлажнения выполняли посредством лабораторного ручного опрыскивателя. Результаты были следующими:

Пример	6	7
pH водной фазы	7,7	5,8
pH крахмала, подвергнутого повторному увлажнению	7,2	6,7
V_7 (мПа.с)	7450	9870
tan δ	0,42	0,34

Сравнительный эксперимент G

Измеряли свойства крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из восковой пшеницы, который применяли в качестве исходного материала в примерах 6 и 7, как такового, т. е. без подвергания повторному увлажнению или суспендированию. Свойства были определены как:

V_7	10000 мПа.с
tan δ	0,34

Сравнительный эксперимент H

Образец такого же исходного материала, что и применяемый в примерах 6 и 7, использовали для образования взвеси, с помощью такой же водной фазы, что и применяемая в примере 6. Взвесь затем высушивали до получения содержания влаги, составляющего 12 вес. %, посредством фильтрации под вакуумом и дополнительного высушивания в скоростной сушилке (TG 200, Retsch) с образованием подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала. Свойства подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала были определены как:

V_7	5440 мПа.с
tan δ	0,51

Пример 8

Муку из воскового риса, подвергнутую сшиванию посредством термообработки, через 21 день после ее сшивания применяли в качестве исходного материала для стадии повторного увлажнения. Стадию повторного увлажнения и последующие измерения осуществляли, как описано в примерах 1–3, за исключением следующих пунктов:

- получение геля в варочном аппарате Stephan осуществляли с помощью 225 г (сухое вещество) муки, все еще при общем весе 2500 г;
- скорость в об./мин. в мешалке Silverson, мешалку устанавливали на 3000 об./мин.; и
- повторное увлажнение осуществляли с помощью лабораторного ручного опрыскивателя.

Результаты были следующими:

V_3	22500 мПа.с
tan δ	0,57

Сравнительный эксперимент I

Измеряли свойства муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, из воскового риса, которую применяли в качестве исходного материала в примере 8, как таковой, т. е. без подвергания повторному увлажнению или суспендированию. Свойства были определены как:

V_3	20900 мПа.с
tan δ	0,58

Сравнительный эксперимент J

Образец такого же исходного материала, что и применяемый в примере 8, использовали для образования взвеси с помощью такой же водной фазы, что применяли в примере 8. Взвесь затем высушивали до получения содержания влаги, составляющего 12 вес. %, посредством фильтрации под вакуумом и дополнительного высушивания в скоростной сушилке (TG 200, Retsch) с образованием подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала. Свойства подвергнутого суспендированию-высушиванию крахмала были определены как:

V_3 18700 мПа.с

tan δ 0,65

Вышеуказанные примеры и сравнительные эксперименты показывают, что свойства исходного материала, содержащего крахмал или муку, подвергнутые сшиванию посредством термообработки, лучше сохраняются согласно способу по настоящему изобретению по сравнению с известным способом суспендирования с последующим высушиванием.

Примеры 9-11

Крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, из воскового риса через 14 дней после его сшивания применяли в качестве исходного материала для стадии повторного увлажнения. Стадию повторного увлажнения и последующие измерения осуществляли, как описано в примерах 1–3. Результаты были следующими:

Пример	9	10	11
pH водной фазы	8,0	2,5	1,5
pH крахмала, подвергнутого повторному увлажнению	7,6	7,3	6,5
V_5 (мПа.с)	7260	9530	9770
tan δ	0,36	0,36	0,35

Сравнительный эксперимент K

Измеряли свойства муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, из воскового риса, которую применяли в качестве исходного материала в примерах 9-11, как таковой, т. е. без подвергания повторному увлажнению. Свойства были определены как:

V_5 11800 мПа.с

tan δ 0,30

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обработки исходного материала, содержащего крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или муку, подвергнутую сшиванию посредством термообработки, в качестве своей преобладающей составляющей, при этом содержание влаги в исходном материале составляет не более 8 вес. %, включающий стадию повторного увлажнения, где к исходному материалу добавляют от 0,1 до 30 вес. % водной фазы с образованием продукта, содержащего крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.

2. Способ по п. 1, где исходный материал содержит по меньшей мере 40 вес. % крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки.

3. Способ по п. 1 или п. 2, где исходный материал содержит по меньшей мере 75 вес. % крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, или по меньшей мере 75 вес. % муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки.

4. Способ по любому из пп. 1–3, где исходный материал по сути состоит из крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, или их смесей.

5. Способ по любому из пп. 1-4, где содержание влаги в исходном материале составляет не более 5 вес. % и не составляло более 5 вес. % с момента получения крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, в исходном материале.

6. Способ по любому из пп. 1-5, где содержание влаги в исходном материале составляет не более 2 вес. % и не составляло более 2 вес. % с момента получения крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, в исходном материале.

7. Способ по любому из пп. 1–6, где во время стадии повторного увлажнения температуру исходного материала и продукта при его образовании приводят к значению и обеспечивают его сохранение в диапазоне от 0°C до 65°C посредством охлаждения или посредством других подходящих способов.

8. Способ по любому из пп. 1–7, где температура исходного материала составляет не более 40°C.

9. Способ по любому из пп. 1–8, где значение pH водной фазы составляет не более 8,5 или не более 8,0.

10. Способ по любому из пп. 1–9, где значение pH продукта при его образовании на стадии повторного увлажнения приводят к величине, находящейся в диапазоне от 4,0 до 9,0, или к величине, находящейся в диапазоне от 4,5 до 8,0, посредством контроля значения pH водной фазы или посредством других подходящих способов.

11. Способ по любому из пп. 1–10, где стадию повторного увлажнения выполняют таким образом, чтобы содержание влаги в продукте было приведено к значению, находящемуся в диапазоне от 6 до 16 вес. % или в пределах 4 вес. % от его равновесного значения.

12. Способ по любому из пп. 1–11, где стадию повторного увлажнения выполняют не позднее, чем через три месяца после того, как осуществили сшивание крахмала и/или муки посредством термической обработки.

13. Способ по любому из пп. 1–12, где крахмал, подвергнутый сшиванию посредством термообработки, и/или мука, подвергнутая сшиванию посредством термообработки, выбраны из группы, состоящей из рисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или рисовой муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, пшеничного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или пшеничной муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, маисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или маисовой муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, картофельного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, и/или картофельной муки, подвергнутой сшиванию посредством термообработки, любых вариантов вышеуказанных видов крахмала и/или муки из восковых разновидностей культур и любых смесей вышеуказанных видов крахмала и/или муки.

14. Способ по любому из пп. 1–13, где исходный материал по сути состоит из крахмала, выбранного из группы, состоящей из рисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового риса, пшеничного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из восковой пшеницы, маисового крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового маиса, картофельного крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, крахмала, подвергнутого сшиванию посредством термообработки, из воскового картофеля и любых их смесей.

15. Способ по любому из пп. 1–14, где способ не предусматривает стадию суспендирования, на которой должна образовываться взвесь исходного материала или продукта, содержащих крахмал, подвергнутый повторному увлажнению, и/или муку, подвергнутую повторному увлажнению.

Повторное увлажнение крахмала и/или муки, подвергнутых сшиванию посредством термообработки

Фиг. 1