



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19867 (13) C1
(51) C 08 B 30/12ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ

1

(21) 93005187

(22) 21.10.93

(24) 25.12.97

(46) 25.12.97. Бюл. № 6

(56) НТРС Передовий научно-производственный опыт в пищевой промышленности, рекомендуемый для внедрения. - М., АгроНИИТЭИПП, 1989, вып. 9, с. 15-18.

(72) Тюрєв Євгеній Петрович (RU), Зверєв Сергєй Васильєвич (RU), Цигульов Олег Васильович

(73) Тюрєв Євгеній Петрович (RU), Зверєв Сергєй Васильєвич (RU), Цигульов Олег Васильович

2

(57) Способ получения модифицированного крахмала, включающий обработку крахмала водным раствором реагента с последующей экструзией, отличающийся тем, что в качестве реагента используют крахмальный клейстер или желатин с начальной концентрацией 0,3-0,7%, раствор реагента добавляют к крахмалу в весовом соотношении 20-50:1, экструзию осуществляют при 50-60°C, полученный крахмал-экструдат нагревают в течение 60-70 с ИК-излучением с длиной волны 0,7-1,2 мкм при плотности потока 20-22 кВт/м² и при температуре 150-180°C.

Изобретение относится к области получения крахмала, в частности, нехимически модифицированного, обладающего повышенной набухаемостью и растворимостью, и может быть использовано в пищевой, крахмало-паточной и др. отраслях промышленности.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту является способ получения экструзионного крахмала, в котором для повышения набухаемости и растворимости модифицированного крахмала, нативный крахмал подвергали реагентной обработке [1]. Сущность способа состоит в следующем. Кукурузный или картофельный крахмал обрабатывали раствором монофосфата натрия из расчета 2-10 мас.% к массе крахмала. Экструзию проводили при 170-180°C, число оборотов шнека 50 мин⁻¹, диаметр выходного отверстия 3,5 мм. Полученный экструдат измельчали в молотковой дробилке, просеивали

через сито с отверстиями 0,5 мм, упаковывали в двойные мешки: бумажный и тканевый.

Согласно нашим данным, эффективность процесса получения модифицированного крахмала в известном способе характеризуется следующими показателями: степень клейстеризации равна 15,50, содержание декстринов составляет 17,3%, набухаемость в воде - 2,90 мл за час, набухаемость в щелочи - 7,1 мл за час.

Таким образом, данные характеристики модифицированного крахмала-экструдата свидетельствуют о недостаточно высоком качестве последнего - низкие значения степени клейстеризации и набухаемости при невысоком содержании декстринов. Кроме того, для стимулирования процесса модификации крахмала используют химические препараты, что оказывается на чистоте продукта.

В основу изобретения поставлена задача разработать такой способ получения модифицированного крахмала с использо-

(19) UA (11) 19867 (13) C1



ванием процесса экструзии, в котором проведение предварительной обработки нативного крахмала иной природы реагентом и нагрев крахмала-экструдата обеспечили бы высокую степень клейстеризации, высокое содержание декстринов и набухаемость модифицированного крахмала, что положительно сказалось бы на его питательных свойствах и усвояемости организмом.

Для решения поставленной задачи предложен способ получения модифицированного крахмала, включающий обработку крахмала водным раствором реагента с последующей экструзией, в котором, согласно изобретению, в качестве реагента используют крахмальный клейстер или желатин с начальной концентрацией 0,3–0,7%, раствор реагента добавляют к крахмалу в весовом соотношении 20–50:1, экструзию осуществляют при 50–60°C, полученный крахмал-экструдат нагревают в течение 60–70 с ИК-излучением с длиной волны 0,7–1,2 мкм при плотности потока 20–22 кВт/м² и при температуре 150–180°C.

Заявляемая совокупность существенных признаков (предварительная обработка нативного крахмала раствором крахмального клейстера, экструзия при повышенной температуре и ИК-облучение крахмала-экструдата) создают, как мы полагаем, наиболее благоприятные условия для объемного прогрева набухшего крахмала, влага движется аномально – внутрь массы зерна крахмала, где происходит образование пара, создается его высокое давление, которое в сочетании с высокой температурой приводит к деструкции полимерных цепей крахмала, что обеспечивает высокую степень клейстеризации модифицированного крахмала, высокое содержание декстринов и набухаемость в воде и щелочи. Это наглядно иллюстрируется данными табл. 1.

Как следует из данных табл. 1, предварительная обработка крахмала раствором крахмального клейстера в сочетании только с экструзией является мало эффективной (см. позицию 1). Немного улучшает качество модифицированного крахмала сочетание ИК-облучения с предварительной обработкой раствором крахмального клейстера или с экструзией (позиции 2 и 3, соответственно) и только использование всей совокупности существенных признаков приводит к резкому изменению качества модифицированного крахмала в сторону значительного увеличения степени клейстеризации – 21,8%, содержанию декстринов – 23,8% и набухаемости в воде – 3,9 мл, в щелочи – 8,2 мл за 1 час (позиция 4).

Технология реализации способа состоит в следующем. Кукурузный или картофельный крахмал предварительно заливают теплым 30–40°C 0,3–0,7%-ным водным раствором крахмального клейстера или желатина. При этом на одну весовую часть крахмала приходится 20–50 частей раствора клейстера или желатина. Образовавшийся раствор непрерывно перемешивают в течение 5–7 мин. Затем отстаивают 10–15 мин и сливают избыток воды. Набухший крахмал подают в экструдер А1-КХП, где проводят экструзию при 50–60°C, число оборотов шнека 50 мин⁻¹, диаметр выходного отверстия 3,5 мм. Полученный крахмал-экструдат подвергают нагреву, используя в качестве источника тепла ИК-излучатель. Для этого крахмал-экструдат помещают на поддон слоем толщиной в одну гранулу и обрабатывают ИК-излучением в резонансном режиме с длиной волны 0,8–1,2 мкм и плотностью потока 20–22 кВт/м² в течение 60–70 с при температуре 150–180°C.

Далее, обработанный в резонансном режиме крахмал-экструдат подвергают дроблению до требуемого размера.

Пример. 100 г картофельного крахмала помещают в сосуд, заливают 2500 мл 0,5%-ного крахмального клейстера и непрерывно перемешивают в течение 7 мин. Затем раствор отстаивают в течение 12 мин и сливают избыток воды. Набухший крахмал подают в экструдер А1-КХП, где проводят экструзию при 60°C, число оборотов шнека 50 мин⁻¹, диаметр выходного отверстия 3,5 мм. Полученные гранулы крахмала помещают в поддон слоем толщиной в одну гранулу и подвергают обработке ИК-излучением с длиной волны 1,2 мкм, плотностью потока излучения 22 кВт/м² в течение 70 с при температуре 180°C. Качество полученного модифицированного крахмала характеризуется содержанием декстринов – 25,1%, степенью клейстеризации – 23,2%, набуханием в воде – 4,3 мл за 1 час, в щелочи 0,05 н – 9,0 мл за 1 час (табл. 2, пример 2).

Установлено, что заявляемые параметры процесса получения модифицированного крахмала (заявляемое вещество и его концентрация в процессе предварительной обработки, режимные параметры ИК-облучения) выбраны из условий, обеспечивающих эффективное проведение процесса модификации крахмала и получение высокого качества крахмала-экструдата: содержание декстринов составляет 18,9–25,1%, степень клейстеризации – 16,1–23,2%, набухаемость в воде 3,2–4,3 мл за 1 ч, набухаемость в 0,05 н NaOH – 7,6–9,0 мл за 1 час (табл. 2, примеры 1–12).

При найденных оптимальных значениях таких параметров ИК-облучения, как длина волны – 0,8–1,2 мкм, плотность потока излучения 20–22 кВт/м² и времени облучения 60–70 с, оптимальной концентрацией раствора крахмального клейстера или желатина является 0,3–0,7 мас.%, а температура ИК-обработки составляет 150–180°C.

Запредельное снижение концентрации крахмального клейстера и температуры ИК-обработки, также как и запредельное повышение указанных параметров приводит к резкому снижению качества модифицированного крахмала: характеристики полученного крахмала снижаются до уровня прототипа (табл. 2, примеры 13, 14).

Использование предложенного способа получения модифицированного крахмала обеспечивает повышение качества получен-

ного крахмала-экструдата по сравнению с крахмалом, полученным по известному способу: содержание декстринов увеличивается с 17,3% до 18,9–25,1%, т.е. в 1,1–1,45 раза; степень клейстеризации возрастает с 15,5% до 16,1–23,2%, т.е. в 1–1,5 раза; набухаемость в воде – с 2,9 мл до 3,2 – 4,3 мл за 1 час, т.е. в 1,1–1,5 раза, набухаемость в 0,05 н NaOH – с 7,1 мл до 7,6–9,0 мл за 1 час, т.е. в 1,1–1,27 раза.

Предложенный способ позволяет получить модифицированный крахмал по простой технологии, не требующей больших затрат энергии и без применения химических препаратов, стимулирующих протекание процессов декстринизации, клейстеризации и степени набухаемости. Полученный продукт обладает высокими потребительскими качествами и является экологически чистым.

20

Таблица 1

Операции	Показатели			
	Степень клейстеризации	Содержание декстринов	Набухаемость крахмала	
			в H ₂ O	в NaOH (0,05 н.)
1. Обработка раствором клейстера – экструзия (60°C)	2,6	10,1	0,8	7,0
2. Обработка раствором клейстера – ИК-облучение (180°C) в т. слое	10,3	13,2	1,4	7,6
3. Без обработки клейстером – экструзия (60°C) – ИК-облучение (180°C)	13,1	14,2	1,3	7,1
4. Обработка раствором клейстера – экструзия (60°C) – ИК-облучение (180°C)	21,8	23,8	3,9	8,2
Прототип				
	15,5	17,3	2,9	7,1

Таблица 2

Пример	Предварительная обработка крахмала		Температура экстракции, °C	ИК-обработка				Характеристика крахмала			
	Наименование реагента	Концентрация, мас. %		Длина волны, мкм	Плотность потока излучения, кВт/м²	Время обработки, с	Температура обработки, °C	Содержание декстринов, %	Степень клейстеризации, %	мл за 1 ч	
										в воде	в 0,05 н. щелочи
По изобретению											
1	Раствор крахмального	0,3	60	1,2	22	70	180	19,8	17,9	3,4	7,7
2	клейстера	0,5	60	1,2	22	70	180	25,1	23,2	4,3	9,0
3		0,7	60	1,2	22	70	180	20,2	18,5	3,4	7,8
4	То же	0,5	60	1,0	20	60	150	23,8	21,8	3,9	8,2
5	—	0,3	60	0,8	20	60	150	18,9	16,1	3,2	7,6
6	—	0,7	55	1,0	20	60	160	19,7	17,3	3,5	7,8
7	—	0,7	50	0,8	20	65	170	20,7	17,5	3,7	7,9
8	—	0,3	50	0,8	22	70	170	20,5	18,7	3,5	7,9
9	Раствор желатин	0,5	50	0,8	20	60	150	22,9	21,5	4,1	8,6
10		0,3	50	1,2	22	70	180	23,9	21,7	3,9	8,1
11	То же	0,5	60	1,0	20	60	170	27,4	24,7	4,7	0,8
12	—	0,7	70	0,8	20	60	150	24,7	21,8	3,8	8,2
Запредельные значения											
13	Раствор крахмального	0,25	60	1,2	22	70	140	16,9	15,1	2,8	6,9
14	клейстера	0,75	60	1,2	22	70	190	17,0	15,2	2,7	7,0

Продолжение табл. 2

Пример	Предварительная обработка крахмала		Температура экстракции, °C	ИК-обработка				Характеристика крахмала			
	Наименование реагента	Концентрация, мас. %		Длина волны, мкм	Плотность потока излучения, кВт/м²	Время обработки, с	Температура обработки, °C	Содержание декстринов, %	Степень клейстеризации, %	мл за 1 ч	
										в воде	в 0,05 н. щелочи
Прототип											
15	Монофосфат натрия	10% от массы крахмала	180	—	—	—	—	17,3	15,5	2,9	7,1

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор А. Обручар

Замовлення 4359

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101