



УКРАЇНА

(19) (UA)

ДЕРЖПАТЕНТ

(11) **21978 A**

(51) 6 **C13K3/00**

ПАТЕНТ на винахід

zareestrovano vidpovidno
do Postanovi Verkhovnoi Rady Ukrainy
vid 23 grudnya 1993 roku № 3769-XII



Голова Держпатенту України

В. Петров

(21) 95041677	(31) -	(46) 30.04.98. Бюл. № 2
(22) 13.04.95	(32) -	(62) -
(24) 30.04.98	(33) -	(86) -

(72) Танащук Людмила Іванівна, Гулий Іван Степанович, Бобрівник
Леонід Дем'янович, Івчук Надія Павлівна, Карпович Микола
Сегійович, Костюк Ігор Вікторович

(73) Український державний університет харчових технологій

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНИХ СИРОПІВ

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНИХ СИРОПІВ

1

(21) 95041677

(22) 13.04.95

(24) 30.04.98

(46) 30.04.98. Бюл. № 2

(56) Супрунчук В.К., Бобрівник Л.Д., Хорунжа Л.В., Панчук О.М. Виробництво нових видів цукропродуктів. К., Урожай, 1993, с.77.

(72) Танащук Людмила Іванівна, Гулий Іван Степанович, Бобрівник Леонід Дем'янович, Івчук Надія Павлівна, Карпович Микола Сергійович, Костюк Ігор Вікторович

(73) Український державний університет харчових технологій

2

(57) 1. Способ получения глюкозно-фруктозных сиропов, включающий растворение сахара в воде, нагревание и термостатирование, отличающийся тем, что растворение сахара производят в электроактивированной воде до pH 2.0-2.5, затем производят нагревание смеси до температуры 70-85° С и термостатируют ее в течение 5-60 мин.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при растворении используют желтый сахар II продукта свеклосахарного производства.

(19) UA (11) 21978 (13) A

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к способам получения глюкозно-фруктозных сиропов.

В качестве прототипа принят способ получения глюкозно-фруктозного сиропа из сахара [1], предусматривающий растворение сахара в воде, добавление кислоты до pH 1, нагревание до температуры 95-110°С и термостатирование 10-15 мин.

Недостатками указанного способа есть использование сильных минеральных химических чистых кислот и проведение процесса гидролиза в достаточно жестких условиях (pH 1, температура 95-110°С), что приводит к процессам распада моносахаридов с образованием 5-гидроксиметилфурфуrole (ОМФ) в количествах от 50 до 440 мг/л. Последний есть веществом вредным для здоровья людей.

Полученные таким способом сиропы имеют интенсивную окраску. Кислотные способы предусматривают получение сиропов, которые содержат не более 50-55% глюкозно-фруктозной смеси, так как, увеличение степени гидролиза в этих условиях приводит к получению токсичных продуктов глубокого распада сахарозы.

Задачей изобретения является создание способа получения глюкозно-фруктозных сиропов, в котором путем использования специально обработанной воды, а также изменения режима обработки, возможно использовать в качестве сырья желтый сахар II продукта свеклосахарного производства, при этом достигается степень гидролиза до 100%, а также достигается повышенная биологическая ценность продукта, в котором используется глюкозно-фруктозные сиропы по изобретению.

за счет чего повышается качество, а также расширяется ассортимент сахаросодержащих продуктов.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения глюкозно-фруктозных сиропов, включающем растворение сахара в воде, нагревание и термостатирование согласно изобретению растворение сахара производят в электроактивированной воде до pH 2,0–2,5, затем производят нагревание смеси до температуры 70–85°С и термостатируют ее в течение 5–60 мин.

Задача решается также и тем, что при растворении используют желтый сахар II продукта свеклосахарного производства.

Получение глюкозно-фруктозных сиропов основано на реакции гидролиза (каталитического распада) сахарозы. Катализатором гидролиза сахарозы являются ионы водорода (pH 2,0–2,5). Степень гидролиза зависит от pH среды, температуры проведения процесса и длительности термостатирования.

Авторы предлагают способ получения глюкозно-фруктозных сиропов с использованием электроактивированной воды. Электроактивированная вода образуется с помощью электромембранного аппарата набранного биполярными и анионообменными мембранами, который позволяет снизить значение pH воды до 1,5–2,0. При этом вода не содержит посторонних примесей.

Использование электроактивированной воды для растворения сахара позволит достичь необходимого для проведения процесса гидролиза сахарозы pH без использования сильных минеральных кислот и получить сиропы более высокого качества без посторонних примесей.

Так как сахар содержит в своем составе зольные элементы, то при растворении его в электроактивированной воде pH раствора повышается до 2,0–2,5. Это значение pH позволяет проводить процесс гидролиза с достаточной скоростью при значительно меньшей скорости образования ОМФ, чем при использовании сильных минеральных кислот.

По предлагаемому способу можно достичь степени гидролиза 50–100%, то есть в зависимости от условия проведения процесса получить глюкозно-фруктозные сиропы, которые будут представлять собой смесь сахарозы, глюкозы и фруктозы или глюкозы и фруктозы при допустимых концентрациях ОМФ.

Различной степени гидролиза при заданном pH (2,0–2,5) можно достичь как изменением температуры проведения процесса, так и продолжительности термостатирова-

ния. То есть, температура проведения процесса и его продолжительность, при заданном pH, есть два взаимосвязанных параметра, обеспечивающих требуемую степень гидролиза.

Снижение температуры проведения процесса позволит получить сиропы менее окрашенные и с меньшей концентрацией ОМФ, однако при значительной продолжительности. Проведение процесса при высоких температурах увеличивает степень гидролиза, позволит снизить продолжительность, однако сиропы будут интенсивно окрашены и с высокими концентрациями ОМФ.

Следовательно, гидролиз сахаров необходимо проводить в оптимальных условиях, позволяющих при значительных скоростях процесса получить сиропы высокого качества.

Оптимальными условиями в зависимости от требуемой степени гидролиза есть температура в интервале 70–85°С при продолжительности процесса 5–60 мин.

Данные для обоснования выбранного интервала времени представлены в табл. 1–6.

Из представленных данных следует, что при температуре 85°С достаточно 5 мин для достижения степени гидролиза ~90% при продолжительности 25 мин степень гидролиза 90% достигается при температуре 75°С, при продолжительности 60 мин – при температуре 70°С.

Способ осуществляется следующим образом: сахар (белый или желтый II продукта) растворяют в электроактивированной воде до pH 2,0–2,5 нагревают до температуры 70–85°С и термостатируют в течение 5–60 мин. Заданная степень гидролиза достигается при температуре 70°С. Проведение процесса при времени менее 5 мин не достаточно для осуществления процесса гидролиза, более 60 мин проводить процесс нецелесообразно с экономической точки зрения.

Таким образом, в интервале температур 70–85°С оптимальная продолжительность процесса составляет 5–60 мин.

Растворы свеклосахарного производства содержат безазотистые органические кислоты (лимонную, щавелевую, яблочную, молочную), кислые аминокислоты (глутаминовую и аспарагиновую), нейтральные и основные аминокислоты (L-Лейцин, L-Аланин, L-Серин, L-Глицин, L-Валин, L-Тирозин и др.), бетаин, пуриновые основания, белки, пектиновые вещества, микроэлементы, витамины. Желтый сахар II продукта свеклосахарного производства представляет собой

кристаллы сахара (98% к массе сухих веществ), на поверхности и внутри которых находится так называемый межкристалльный раствор, содержащий биологически активные сахара, микроэлементы и витамины, переходящие в раствор из сахарной свеклы. Использование в качестве исходного сырья желтого сахара II продукта позволит получить глюкозно-фруктозные сиропы повышенной биологической ценности и расширить ассортимент сахаросодержащих продуктов.

Пример. Сахар-песок растворяют в электроактивированной воде до pH 2,0, нагревают до температуры 75°C и термостатируют в течение 25 мин. По окончании процесса гидролиза получают инвертный сироп, который имеет следующие показатели:

Содержание сахара, %	3,0
Содержание инертного сахара, %	97
Содержание ОМФ, г/100г СВ	0,034
Цветность, ед.опт.плот.	75,05

Качественные показатели глюкозно-фруктозных сиропов других примеров, полученных при осуществлении способа при продолжительности 25 минут и pH = 2,0 в интервале температур 65–90°C, представлены в табл.7.

Из представленных в табл.7 данных следует, что глюкозно-фруктозные сиропы со степенью гидролиза 50–100% могут быть получены в интервале температур 70–85°C. Цветность и содержание ОМФ в сиропах не превышает допустимых норм.

Таблица 1

Сироп	Температура t, °C	Продолжительность t, мин	Массовая доля сухих веществ, СВ, %	Содержание сахара в сиропе после гидролиза Сх, %	Степень гидролиза, %	Цветность сиропа Цв, ед. опт. плотн.	Содержание ОМФ в сиропе ОМФ, г/100 г СВ
1	65	10	40,3	26,40	34,17	64,85	0,005
2	65	20	40,4	24,02	40,25	65,39	0,007
3	65	30	40,4	22,14	45,08	68,28	0,010
4	65	40	40,6	19,49	51,75	70,07	0,012
5	65	50	40,7	16,86	58,37	71,84	0,025
6	65	60	40,8	14,14	65,18	75,28	0,034
7	65	70	40,9	9,17	77,47	79,95	0,041
8	65	80	41,0	6,05	85,17	81,34	0,055
9	65	90	41,0	3,89	90,46	85,46	0,067

Таблица 2

Сироп	Температура t, °C	Продолжительность t, мин	Массовая доля сухих веществ, СВ, %	Содержание сахара в сиропе после гидролиза Сх, %	Степень гидролиза, %	Цветность сиропа Цв, ед. опт. плотн.	Содержание ОМФ в сиропе ОМФ, г/100 г СВ
1	70	10	40,8	17,7	57,4	71,51	0,008
2	70	20	41,2	7,8	81,0	72,80	0,012
3	70	30	41,4	3,9	90,5	74,26	0,019
4	70	35	41,6	3,1	92,5	77,81	0,028
5	70	40	41,8	2,6	93,7	81,03	0,031
6	70	45	41,8	2,1	95,0	85,48	0,040
7	70	50	41,8	1,7	96,0	90,28	0,048
8	70	55	41,8	1,2	97,0	98,75	0,051
9	70	60	41,8	0,8	98,0	101,31	0,055

Таблица 3.

Сироп	Температура t, °C	Продолжительность τ, мин	Массовая доля сухих веществ, СВ, %	Содержание сахара в сиропе после гидролиза Сх, %	Степень гидролиза, %	Цветность сиропа Цв, ед. опт. плотн.	Содержание ОМФ в сиропе ОМФ, г/100 г СВ
1	75	10	41,2	15,8	61,5	71,96	0,008
2	75	20	41,7	5,8	86,0	73,45	0,018
3	75	25	41,7	4,3	89,97	74,49	0,019
4	75	30	41,7	2,1	95,0	76,11	0,023
5	75	35	41,8	1,2	97,0	79,35	0,030
6	75	40	41,9	0,6	98,5	83,27	0,035
7	75	45	41,9	0,2	99,5	88,63	0,047
8	75	50	41,9	0	100	94,73	0,052
9	75	55	42,0	0	100	98,15	0,059
10	75	60	42,0	0	100	110,67	0,063

Таблица 4

Сироп	Температура t, °C	Продолжительность τ, мин	Массовая доля сухих веществ, СВ, %	Содержание сахара в сиропе после гидролиза Сх, %	Степень гидролиза, %	Цветность сиропа Цв, ед. опт. плотн.	Содержание ОМФ в сиропе ОМФ, г/100 г СВ
1	80	5	40,50	18,32	53,5	63,90	0,007
2	80	10	40,8	9,29	76,51	65,10	0,011
3	80	15	41,1	5,32	87,0	67,20	0,018
4	80	20	41,4	2,68	93,5	70,05	0,027
5	80	25	41,7	1,24	97,0	75,43	0,034
6	80	30	41,8	0,83	98,0	79,98	0,039
7	80	35	42,0	0	100	83,13	0,045
8	80	40	42,3	0	100	90,71	0,055

Таблица 5

Сироп	Температура t, °C	Продолжительность τ, мин	Массовая доля сухих веществ, СВ, %	Содержание сахара в сиропе после гидролиза Сх, %	Степень гидролиза, %	Цветность сиропа Цв, ед. опт. плотн.	Содержание ОМФ в сиропе ОМФ, г/100 г СВ
1	85	5	42,4	3,88	90,15	73,07	0,018
2	85	10	46,0	1,55	96,22	85,13	0,024
3	85	15	46,8	0,10	99,78	91,25	0,047
4	85	20	47,2	0	100	99,18	0,058
5	85	25	48,0	0	100	105,34	0,061
6	85	30	51,3	0	100	117,03	0,078
7	85	35	54,8	0	100	147,18	0,085
8	85	40	56,5	0	100	161,85	0,090

Таблиця 6

Сироп	Температура t, °C	Продовжителність t, мин	Масова доля сухих речовин, СВ, %	Содержание сахара в сиропе после гидролиза Сх, %	Степень гидролиза, %	Цветность сиропа Цв, ед. опт. плотн.	Содержание ОМФ в сиропе ОМФ, г/100 г СВ
1	90	5	45,3	2,44	94,6	76,53	0,027
2	90	10	49,0	0,50	99,98	94,71	0,033
3	90	15	52,0	0	100	104,85	0,048
4	90	20	53,8	0	100	112,61	0,065
5	90	25	54,2	0	100	134,52	0,087
6	90	30	55,6	0	100	161,84	0,095
7	90	35	56,0	0	100	205,47	0,109
8	90	40	57,8	0	100	257,18	0,115

Таблиця 7

Сироп	Температура t, °C	Масова доля сухих речовин, СВ, %	Содержание сахара в глюкозно-фруктозном сиропе, %	Содержание инвертного сахара в глюкозно-фруктозном сиропе, %	Цветность глюкозно-фруктозного сиропа Цв, ед. опт. плот.	Содержание ОМФ в сиропе, г/100 г СВ
1	65	40,4	23,42	41,75	67,09	0,009
2	70	41,3	6,09	85,17	73,55	0,015
3	75	41,6	3,93	90,50	74,87	0,020
4	80	41,7	1,24	97,0	75,43	0,034
5	85	48,0	0	100,0	105,34	0,061
6	90	54,2	0	100,0	134,52	0,087

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Самборська

Замовлення 4463

Тираж

Підписне

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

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