



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 70716 A

(51) 7 C13K1/06,
C12P19/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент на винахід

видано відповідно до Закону України
Про охорону прав на винаходи і корисні моделі

Голова Державного Департаменту
інтелектуальної власності



М. Паладій

- (21) 20031212351
- (22) 25.12.2003
- (24) 15.10.2004
- (46) 15.10.2004. Бюл. № 10

- (72) Грабовська Олена Вячеславівна, Штангеева Надія Іванівна, Майданець Оксана Миколаївна, Кузнєцова Інга Вадимирівна, Гордійчук Наталія Іванівна
- (73) Національний університет харчових технологій

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКООЦУКРЕНОГО СИРОПУ



УКРАЇНА

(19) UA (11) 70716 (13) A

(51) 7 C13K1/06, C12P19/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІД

ВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКООЦУКРЕНОГО СИРОПУ

1

2

- (21) 20031212351
(22) 25.12.2003
(24) 15.10.2004
(46) 15.10.2004, Бюл. № 10, 2004 р.
(72) Грабовська Олена В'ячеславівна, Штангеева Надія Іванівна, Майданець Оксана Миколаївна, Кузнєцова Інґа Вадимирівна, Гордійчук Наталія Іванівна
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(57) Спосіб виробництва високооцукреного сиропу, що передбачає розріджування крохмальної су-

спензії, нейтралізацію, охолодження, ферментативне оцукрювання, інактивацію ферменту, очищення сиропу та уварювання, який відзначається тим, що оцукрювання проводять до глюкозного еквіваленту гідролізату 70-75% ферментом глюкоамілазою, дозованим у кількості 1,5-2,5 одиниць активності на 1г сухих речовин крохмалю, а перед уварюванням до нього додають сироп, отриманий шляхом гідролізу крохмалю послідовно α -амілазою та α -1,6-глюкозидазою з глюкозним еквівалентом 20-30% у співвідношенні 1:(0,3-0,5).

Винахід відноситься до харчової промисловості, а саме крохмале-патокової, і може бути використаний у кондитерській, безалкогольній, хлібопекарській, харчоконцентратній та інших галузях.

Відомий спосіб виробництва глюкозовмісного сиропу (Авторское свидетельство СССР №1337412, кл.С13К1/06, С12Р19/02). Спосіб передбачає першу стадію ферментативного розріджування вихідної крохмальної суспензії, термооброблення частково розрідженої крохмальної суспензії, охолодження у дві стадії, на першій стадії температуру знижують до температури на 2-5°C нижче температури кипіння розрідженого крохмалю за умов атмосферного тиску, а на другій - до температури другої стадії ферментативного розріджування, видалення жиробілкових домішок із розрідженого крохмалю після першої стадії охолодження, ферментативне оцукрювання та очистку отриманого сиропу.

Недоліками способу є його складність та втрати крохмалю з жиробілковими домішками при їх видаленні після першої стадії розріджування.

За прототип винаходу нами було прийнято спосіб виробництва високооцукреної патоки із крохмалю (Крахмал и крахмалопродукты. Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур; под ред. Н.Г. Гулюка.- Москва, 1985г. - 238с. - с.202). Спосіб передбачає розріджування крохмалю за допомогою соляної кислоти до масової частки редукувальних речовин у гідролізаті 48-50%, нейтралізацію гідролізату, охолодження до 55°C, оцукрювання протягом 2-4

годин препаратом грибної α -амілази амилосизин П10х, який дозують з розрахунку 0,3-0,4% до маси СР крохмалю, інактивацію ферменту, механічне очищення, знебарвлення та уварювання сиропу.

До недоліків даного способу можна віднести високу в'язкість патоки за рахунок високого вмісту мальтози, яка накопичується при використанні для оцукрювання грибної α -амілази та нестійкість патоки при зберіганні за низьких температур внаслідок викристалізування глюкози.

В основу винаходу було поставлено завдання створення способу виробництва високооцукреного сиропу стабільного при зберіганні за низьких температур.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва високооцукреного сиропу, який полягає в розріджуванні крохмальної суспензії, охолодженні, ферментативному оцукрюванні, очищенні сиропу та уварюванні, гідролізі крохмалю α -амілазою, інактивуванні ферменту, центрифугуванні, очищенні та висушуванні у розгрітій сушарці, згідно винаходу, оцукрювання проводять до глюкозного еквіваленту гідролізату 70-75% ферментом глюкоамілазою, дозованим у кількості 1,5-2,5 одиниць активності на 1г сухих речовин крохмалю, а перед уварюванням до нього додають сироп, отриманий шляхом гідролізу крохмалю послідовно α -амілазою та α -1,6-глюкозидазою з глюкозним еквівалентом 20-30% у співвідношенні 1:(0,3-0,5).

(19) UA (11) 70716 (13) A

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Після розріджування крохмальної суспензії для отримання сиропу з високим вмістом глюкози проводять оцукрювання гідролізату ферментом глюкоамілазою дозованою у кількості 1,5-2,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин крохмалю. Глюкоамілаза діє на глюкозидні зв'язки, починаючи від нередуковального краю крохмальних молекул з утворенням внаслідок гідролізу глюкози. Застосування даного ферменту у кількості 1,5-2,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин обумовлено технологічними умовами проведення процесу оцукрювання. Дозування глюкоамілази менше ніж 1,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин уповільнює проведення процесу оцукрювання і накопичування глюкози і відповідно зменшує продуктивність виробництва. При цьому посилюється ретроградація полісахаридів крохмалю з утворенням мутних розчинів, погіршується фільтраційна здатність гідролізату. При збільшенні дозування ферменту більше ніж 2,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин зростає швидкість реакції реверсії (ресинтезу) глюкози у ізомальтозу та інші 1,6-олігосахариди, що погіршує якість сиропу.

Проведення оцукрювання до глюкозного еквіваленту високооцукреного сиропу 70-75% зумовлене тим, що прагнуть досягнути високого вмісту глюкози у сиропі з метою підвищення солодкості продукту і збуджувальної здатності. Глюкозний еквівалент або масова частка редуковальних речовин в перерахунку на глюкозу у відсотках по відношенню до вмісту сухих речовин для високооцукреної патоки становить 60-67% (Крахмал и крахмалопродукты. Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур; под ред. Н.Г. Гулюка.- Москва, 1985г. - 238с. - с.198, 207). При підвищенні масової частки глюкози в сиропі більше 47% в перерахунку до вмісту сухих речовин, відбувається інтенсивна її кристалізація, особливо при зберіганні за низьких температур. Для отримання високооцукреного сиропу з глюкозним еквівалентом 70-75% необхідно стабілізувати його відносно можливої кристалізації глюкози при зберіганні. Для цього готують інший сироп шляхом розріджування крохмалю ферментом α -амілазою та наступною дією на розріджений крохмаль α -1,6-глюкозидазою. Даний фермент гідролізує α -1,6-глюкозидний зв'язок у молекулах полісахаридів крохмалю, тобто сприяє утворенню нерозгалуженої структури молекул. Отриманий таким чином сироп містить виключно олігосахариди та декстрини з нерозгалуженою структурою і являє собою низькооцукрений гідролізат з глюкозним еквівалентом 20-30%. Йому притаманна низька в'язкість та висока стабільність до зміни температури. Даний сироп при обробленні α -1,6-глюкозидазою до глюкозного еквіваленту менше 20% містить деяку частину розгалужених полісахаридів внаслідок недостатньо проведеного гідролізу і має підвищену в'язкість. Досягти вищого значення глюкозного еквіваленту ніж 30% за умов

використання даного ферменту не можливо. Додавання його до високооцукреного сиропу у співвідношенні - (0,3-0,5):1 сприяє підвищенню стабільності високооцукреного глюкозного сиропу при зберіганні за низьких температур. Додавання низьков'язкого сиропу у кількості меншій ніж співвідношення 0,3:1 недостатньо стабілізує сироп відносно кристалізації глюкози і остання може поступово викристалізовуватись особливо у зимовий час. Додавання сиропу низької в'язкості до високооцукреного гідролізату у співвідношенні більше ніж 0,5:1 призводить до пониження глюкозного еквіваленту основного продукту внаслідок розведення низькооцукреним сиропом.

Поєднання запропонованих ознак дозволяє забезпечити очікуваний результат отримати високооцукрений сироп з високим вмістом глюкози, який відрізняється підвищеною стабільністю відносно кристалізації глюкози при зберіганні за низьких температур.

Спосіб здійснюється таким чином.

Суспензію крохмалю з масовою часткою сухих речовин 30% розріджують за допомогою соляної кислоти до масової частки редуковальних речовин у гідролізаті 48-50%, нейтралізують до оптимального значення рН для дії ферменту, охолоджують до температури 55°C, додають глюкоамілазу у кількості 1,5-2,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин крохмалю і проводять ферментативне оцукрювання розрідженого крохмалю до глюкозного еквіваленту 70-75%. Фермент інактивують нагріванням до температури 90°C протягом 20 хвилин, гідролізат очищають і до нього додають сироп, отриманий шляхом гідролізу крохмалю послідовно α -амілазою та α -1,6-глюкозидазою з глюкозним еквівалентом 20-30% у співвідношенні 1:(0,3-0,5), суміш уварюють і отримують високооцукрений сироп.

Приклади здійснення способу.

Приклад 1. Суспензію крохмалю з вмістом сухих речовин 30% розріджують за допомогою соляної кислоти до глюкозного еквіваленту 48%, нейтралізують до рН 4,5, що відповідає оптимальному значенню для ферменту глюкоамілази фірми Genepcoг (США), охолоджують до температури 55°C, додають глюкоамілазу у кількості 1,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин крохмалю і проводять ферментативне оцукрювання розрідженого крохмалю до глюкозного еквіваленту 70% протягом двох годин. Фермент інактивують нагріванням до температури 90°C протягом 20 хвилин. Високооцукрений сироп очищають фільтруванням та застосуванням адсорбентів. Одночасно готують другий сироп. Для чого суспензію крохмалю з вмістом сухих речовин 30% гідролізують ферментом α -амілазою, а потім додають α -1,6-глюкозидазу і гідролізують до глюкозного еквіваленту 20%. Високооцукрений сироп змішують з отриманим низькооцукреним сиропом у співвідношенні 1:0,3, уварюють до масової частки сухих речовин 78%. Інші приклади здійснення способу наведено в таблиці.

Таблиця

№ прикладу	Глюкозний еквівалент високоцукреного гідролізату, %	Співвідношення високоцукреного гідролізату: стабілізуючий сироп	Глюкозний еквівалент стабілізуючого сиропу, %	Дозування глюкоамілази, одиниць активності на 1г сухих речовин крохмалю	Висновки
1	70	1:0,3	20	1,5	Продукт являє собою високоцукрений сироп стійкий до зберігання
2	70	1:0,2	20	1,5	Продукт недостатньо стабілізований і може викристалізуватись глюкоза
3	70	1:0,5	20	1,5	Продукт являє собою високоцукрений сироп стійкий до зберігання
4	70	1:0,7	20	1,5	Глюкозний еквівалент сиропу знижений і становить 55%, що впливає на солодкість продукту
5	75	1:0,5	20	1,5	Продукт являє собою високоцукрений сироп стійкий до зберігання
6	78	1:0,5	20	1,5	Збільшується тривалість процесу, при зберіганні продукту можлива кристалізація глюкози
7	65	1:0,5	20	1,5	Продукт має менший вміст глюкози та меншу солодкість
8	70	1:0,5	30	1,5	Продукт являє собою високоцукрений сироп стійкий до зберігання
9	70	1:0,5	15	1,5	Продукт має підвищену в'язкість та можливе утворення осаду ретроградного крохмалю
10	70	1:0,5	20	2,5	Продукт являє собою високоцукрений сироп стійкий до зберігання
11	70	1:0,5	20	1	Збільшується тривалість оцукрювання, отриманий сироп мутний внаслідок ретроградації
12	70	1:0,5	20	3	Вискоцукрений сироп має глюкозний еквівалент лише 64% внаслідок ре-синтезу глюкози

Висновок: за даними, представленими в таблиці, оптимальними параметрами проведення процесів отримання структуроутворювача є ті, що представлені у прикладах 1, 3, 5, 8, 10, де співвідношення високоцукреного гідролізату крохмалю

та стабілізуючого сиропу з низькою в'язкістю знаходиться в межах 1:(0,3-0,5). За інших умов (прикладі 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12) процес стає неефективним і якість готового продукту незадовільна.

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПРОМИСЛОВОЇ ВЛАСНОСТІ"
(УКРПАТЕНТ)

Україна, 04119, м. Київ-119, вул. Сім'ї Хохлових, 15, тел./факс 458-06-11, тел. бухгалтерія (044) 458-06-18

Висновок, затверджений Державним департаментом інтелектуальної власності, набув статусу **рішення про видачу деклараційного патенту на винахід**

Адреса для листування
Патентно-інформаційний відділ, НУХТ, вул. Володимирська, 68, м.Київ, 01033

Стосується заявки № 20031212351
/ при листуванні просимо посилатися на цей № /

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник Голови Державного департаменту інтелектуальної власності
28 ТРА 2004
В.П.Чеботарьов
В.П.Чеботарьов

**Висновок
про видачу деклараційного патенту на винахід
за результатами формальної експертизи**

- (21) Номер заявки 20031212351
- (22) Дата подання заявки 25.12.2003
- (71) Заявник(и)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
- (72) Винахідник(и)
Грабовська Олена В'ячеславівна, Штангеева Надія Іванівна, Майданець Оксана Миколаївна, Кузнецова Інга Вадимирівна, Гордійчук Наталія Іванівна
- (73) Власник(и) патенту
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ (UA)
- (74) Представник у справах інтелектуальної власності
- (51) МПК
7 C13K1/06, C12P19/02
- (54) Назва винаходу
СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКООЦУКРЕНОГО СИРОПУ

За результатами формальної експертизи, проведеної Відділенням експертизи заявок на винаходи, корисні моделі та топографії інтегральних мікросхем.Укрпатенту відповідно до ч.14 ст.16 Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі" (далі - Закон), встановлено, що за цією заявкою *може бути видано* деклараційний патент на винахід.

Обсяг правової охорони визначається формулою винаходу, що додається на 1 арк.

Український інститут інтелектуальної власності
9218/1
15 ЧЕР 2004 20 ф.

Державна реєстрація деклараційного патенту України на винахід відповідно до ч.2 ст.22 Закону буде здійснена за умови сплати державного мита за його видачу.

Додаток: на 1 арк.

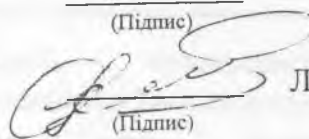
Начальник відділу



І.В. Павловська

(Підпис)

Виконавець



Л.Л. Дешко

(Підпис)

Телефон: 494-05-41

(21) 20031212351

(57)

Спосіб виробництва високооцукреного сиропу, що передбачає розріджування крохмальної суспензії, нейтралізацію, охолодження, ферментативне оцукрювання, інактивацію ферменту, очищення сиропу та уварювання, який **відрізняється** тим, що оцукрювання проводять до глюкозного еквіваленту гідролізату 70-75% ферментом глюкоамілазою, дозованим у кількості 1,5-2,5 одиниць активності на 1 г сухих речовин крохмалю, а перед уварюванням до нього додають сироп, отриманий шляхом гідролізу крохмалю послідовно α -амілазою та α -1,6 -глюкозидазою з глюкозним еквівалентом 20-30% у співвідношенні 1: (0,3-0,5).

Начальник відділу



І.В. Павловська

Виконавець



Л.Л. Дешко