



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95445 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
A23L 2/52 (2006.01)
C08B 30/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАСТОСУВАННЯ ПІДДАНОГО ТЕПЛОЗВОЛОЖУВАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ КРОХМАЛЮ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ НАПІЙ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ З ДОДАВАННЯМ ПІДДАНОГО ТЕПЛОЗВОЛОЖУВАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ КРОХМАЛЮ

1

(21) а200713115
(22) 07.04.2006
(24) 10.08.2011
(86) РСТ/ЕР2006/003178, 07.04.2006
(31) 05103342.1
(32) 25.04.2005
(33) ЕР
(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.
(72) ЖОЛЛІ-ЗАРРУК ЛОРА МАРІ-ТЕРЕЗ БРІЖІТТ, FR, ФІШЕР ЕНН МОНІКА, СН, МЕРІНАТ СІЛЬВІ ЖОЕЛЬ, СН, РОБІН ФРЕДЕРІК, СН, ЛЕМАНН УН-ДИН, СН
(73) НЕСТЕК С.А., СН
(56) WO 2004023891 A1, 25.03.2004
WO 0073352 A1, 07.12.2000
US 5989350 A, 23.11.1999
(57) 1. Застосування крохмалю, підданого теплоз-
воложувальній обробці, для зниження швидкості
засвоювання напою для збільшення періоду часу,
протягом якого напій постачає енергію особі, яка
його споживає, причому крохмаль, підданий теп-
лозволожувальній обробці, одержаний шляхом
змішування крохмалю та води в кількості, потрібній
для утворення суміші з вмістом води між 15 та
35%, із підданням суміші теплової обробці при те-
мпературі між 95 та 130 °С.
2. Застосування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що
напій містить від 5 до 20 % мас. сухих компонентів

2

крохмалю, підданого теплозволожувальній оброб-
ці.
3. Застосування за п. 1 або 2, яке **відрізняється**
тим, що крохмаль, підданий теплозволожувальній
обробці, одержують шляхом піддання суміші теп-
лової обробці при температурі між 100 °С та
110°С.
4. Застосування за п. 3, яке **відрізняється** тим, що
суміш обертають під час теплової обробки зі шви-
дкістю між 400 та 535 обертами на хвилину.
5. Застосування за п. 3 або 4, яке **відрізняється**
тим, що суміш також включає емульгатор в кілько-
сті від 0,2 до 1 % мас. від сухої ваги крохмалю.
6. Енергетичний напій пролонгованої дії із дода-
ванням крохмалю, підданого теплозволожувальній
обробці, так що напій містить у від 1,5 до 15 разів
більше повільно засвоюваного крохмалю, ніж зви-
чайно напій цього типу без добавок, який **відрізн-
няється** тим, що підданий теплозволожувальній
обробці крохмаль одержаний шляхом змішування
крохмалю та води в кількості, потрібній для утво-
рення суміші з вмістом води між 15 та 35 %, із під-
данням суміші теплової обробці при температурі
між 95 та 130 °С.
7. Напій за п. 6, який **відрізняється** тим, що є мо-
лочним напоєм з сої, солодовим напоєм, шокола-
дним напоєм, напоєм з фруктового соку, молочним
напоєм або їх сумішшю.

Даний винахід стосується застосування крох-
малю, що піддається теплозволожувальній оброб-
ці, для приготування енергетичних напоїв пролон-
гованої дії, переважно, солодових напоїв.

Крохмалі є полімерами глюкози. Найпрості-
шим типом крохмалю є амілоза, яка складається з
лінійних молекул глюкози з глікозидними зв'язками
між першим атомом вуглецю однієї глюкозної лан-
ки та четвертим атомом вуглецю наступної. Інший
тип крохмалю, що називається амілопектин, має
розгалужену структуру. Крохмалі є запасними вуг-
леводами рослин і відносна кількість амілози та

амілопектину в крохмалях з різних джерел відрізн-
няються, як і розміри самих молекул крохмалю.
При споживанні крохмалів в їжу, вони переварю-
ються під дією групи ферментів, що звуться аміла-
зи, які гідролізують крохмаль. Не підданий тепло-
вій обробці крохмаль є стійким до дії амілазних
ферментів, але процес приготування їжі приводить
до набухання гранул крохмалю з утворенням гелю,
на який може подіяти амілаза. Однак, при охоло-
дженні підданого теплової обробці крохмалю, час-
тина його знов зазнає кристалізації у форму, що
знов є стійкою до дії амілази.

(13) C2

(11) 95445

(19) UA

Нещодавні дослідження показали, що відповіді плазми глюкози та інсуліну змінюються в залежності від типу та фізичної форми спожитих крохмалевмісних харчових продуктів. Вважається, що цей ефект пов'язаний з різницею у швидкості травлення цих різних типів та форм крохмалевмісних харчових продуктів. Звідси випливає, що використання харчових продуктів, які містять різні типи крохмалю, може бути цікавим для контролю діабету та ожиріння завдяки уповільненню підвищення рівнів глюкози в крові після їжі. Далі, такі харчові продукти можуть знайти застосування у здорових осіб, зацікавлених в керуванні відчуттям насичення, і вони також можуть бути цікавими для таких осіб, як спортсмени, що потребують джерел додаткової енергії, особливо у харчових продуктах, які можна легко спожити "на ходу" далеко від дому.

Вже було запропоновано використовувати взаємозв'язок між структурою та перетравлюваністю крохмалів з метою отримання модифікованих крохмалей, які перетравлюються більш повільно, ніж звичайні піддані тепловій обробці крохмалі. Такі модифіковані крохмалі відомі як повільно засвоювані крохмалі або SDS. Наприклад, патентна заявка США 2003/0161861 описує тверді зернові продукти, такі як бісквіти або крекери, які мають вміст SDS по відношенню до загального вмісту крохмалю вище, ніж приблизно 12 % мас, краще, вище ніж приблизно 20 % мас. До цих зернових продуктів, однак, не додають спеціально приготовлені SDS, і патентна заявка стосується використання харчових продуктів, які від природи містять бажану кількість SDS. EP1362517 описує SDS, отриманий ферментативним розщепленням розгалуженої структури низькоамілозних крохмалів. Стверджується, що цей SDS є придатним для використання в напоях, але, на жаль, було знайдено, що він не витримує термообробки, що звичайно використовується при приготуванні як готових до вживання напоїв, так і сухих напоїв.

EP 388319 та 465363 описують SDS, отримані шляхом проведення реакції борошністої речовини зі сполукою жирної кислоти таким чином, що ферментативна дія інгібується. Одержані у такий спосіб SDS використовуються для приготування локшини, хліба, тортів та подібних харчових продуктів.

WO 03/105605 стосується використання пулулану як SDS. Згідно з цим документом, пулулан є водорозчинним, в'язким полісахаридом, який складається з ланок по три α -1,4 з'єднаних молекули глюкози, які повторно полімеризуються за допомогою α -1,6-зв'язків на термінальній молекулі глюкози. Пулулан виробляється позаклітинно особливим штамом чорних дріжджів *Aureobasidium pullulans*. Типові харчові крохмалі, такі як кукурудзяний крохмаль, містять частину амілопектину, який також має як α -1,4, так і α -1,6-зв'язки. У пулулані, однак, α -1,6 зв'язки служать для значного зшивання індивідуальних коротких ланцюгів. Це приводить до специфічної структури, яка важко перетравлюється і яка сприяла виникненню попередньо поширеної репутації пулулану як непереварюваного полісахариду.

Однак, наскільки відомо заявнику, жоден SDS на основі широкодоступних харчових матеріалів не був спеціально розроблений для використання в напоях з урахуванням специфічних вимог для цього типу продуктів і, таким чином, існує потреба в альтернативних типах SDS, зокрема, стабільних до термообробки.

Патент США № 5989350 описує крохмаль, підданий теплостовожувальній обробці з високим ступенем в'язкої стабільності, придатний для використання як загусник або желеутворюючий агент. Інші піддані теплостовожувальній обробці крохмалі також відомі для цих цілей.

Несподівано було знайдено, що, на додаток до властивостей, що роблять їх придатними для використання як загусники у підданих обробці харчових продуктах, піддані теплостовожувальній обробці крохмалі також мають знижену швидкість засвоювання у порівнянні з не підданими тепловій обробці крохмалю і тому є придатними для використання у випадках, коли потрібний SDS. Однак, піддані теплостовожувальній обробці крохмалі мають додатковий несподіваний корисний ефект у порівнянні з іншими типами SDS, такими як одержувані ферментативним гідролізом, який полягає в тому, що вони є стабільними до подальшої термічної обробки такого типу, що звичайно використовується в харчовій промисловості, такої як пастеризація, стерилізація та обробка надвисокою температурою (UHT).

Відповідно, даний винахід пропонує спосіб зниження швидкості засвоювання напою таким чином, щоб збільшити період часу, протягом якого напій постачає енергію особі, яка споживає його, шляхом додавання до напою крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці.

Винахід також охоплює використання крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці, для зниження швидкості засвоюваності напою, так щоб збільшити період часу, протягом якого напій постачає енергію особі, яка його споживає.

Винахід далі охоплює енергетичний напій пролонгованої дії з додаванням крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці, так що напій містить у від 1,5 до 15 разів більше повільно засвоюваного крохмалю, ніж звичайно міститься у напої цього типу без добавок.

В даному описі:

Термін "повільно засвоюваний крохмаль" або "SDS" використовується для позначення крохмалю, який засвоюється протягом періоду від 20 хвилин до 4 годин після прийому їжі, відповідно до методики Englyst et al. (European Journal of Clinical Nutrition, 46: S33-S50 (1992)).

Термін "енергетичний напій пролонгованої дії" позначає напій, перетравлювання якого триває довше, ніж перетравлювання ізокалорійного звичайного напою такого саме типу. Наприклад, енергетичний напій пролонгованої дії, що включає крохмаль, підданий теплостовожувальній обробці згідно з винаходом, повинні забезпечувати енергією протягом часу, щонайменше, приблизно на 10 процентів, переважно, щонайменше, приблизно на 25 процентів, і переважніше, щонайменше, приблизно

но на 50 процентів, більше, ніж така саме кількість звичайного напою такого самого типу.

Напій за винаходом може бути напоєм на основі соку, який необов'язково містить м'якоть плодів, молочним напоєм на основі, наприклад, йогурту, молочним напоєм із сої, солодовим напоєм, шоколадним напоєм, або їх комбінацією.

Так само, як напій за винаходом може забезпечувати продовжене вивільнення енергії у порівнянні з ізокалорійним звичайним напоєм, аналогічним чином напій за винаходом може створювати відчуття ситості протягом періоду часу, аналогічного звичайному напою з більш високою калорійністю. Таким чином, напої за винаходом можуть бути використані для забезпечення способу зменшення щоденного споживання калорій.

Слід зазначити, що винахід стосується не лише готових-до-вживання напоїв, але також сухих напоїв, які можуть бути відновлені додаванням води, молока або іншої рідини для створення енергетичного напою пролонгованої дії, який містить у від 1,5 до 15 разів більше повільно засвоюваного крохмалю, ніж звичайний напій цього типу без добавок. Кількість рідини, потрібної для підтримання вмісту сухих речовин (тобто, будь-яких нерозчинних інгредієнтів в сухому напої), диспергованих у напої, буде змінюватися в залежності від точної природи компонента крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці, та компонента напою, як зрозуміло та може бути легко визначено пересічними фахівцями в цій області. Кількість рідини типово складатиме щонайменше від приблизно 40% мас. до приблизно 95 % мас, переважно, від приблизно 50 % мас. до приблизно 90 % мас. Типово, 20-24 грами сухого напою змішують з 200 мл води, композиції забілювача, молока, йогурту, соку тощо.

Відновлювані напої за винаходом мають додаткову перевагу в тому, що атлети та чоловіки і жінки, які займаються спортом на відпочинку, такі як альпіністи, лижники, рибалки, гравці в гольф і т.п., можуть легше транспортувати відновлюваний напій та додавати рідину у місці, віддаленому від типового закладу для прийняття їжі, наприклад, воду з озера або річки або іншого джерела питної води, такого як водяний фонтан, що може бути додана для відновлення напою у горах, на схилі для занять лижним спортом, на рибальському човні або на полі для гри в гольф.

Можливе також використання рідких концентратів для відновлюваних напоїв, які дозволяють додавати менше води або іншого рідкого компонента напою при відновленні, одночасно забезпечуючи належне диспергування твердих речовин в рідині для утворення напою. Якщо рідкі концентрати використовуються як відновлюваний напій, то вміст води типово складає менш ніж приблизно 50 процентів від води, присутньої у готовому-до-вживання напої за винаходом.

Енергетичний напій пролонгованої дії за винаходом може містити від 5 до 20 % (на суху вагу) крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці. Слід зазначити, що крохмаль, підданий теплостовожувальній обробці, може замінювати певну частину вуглеводів, звичайно присутніх у напої

зазначеного типу. Наприклад, в сухому напої, такому як солодовий напій, що продається під торговою маркою MILO®, частина звичайно використовуваного вуглеводу може бути замінена на крохмаль, підданий теплостовожувальній обробці. Альтернативно, крохмаль, підданий теплостовожувальній обробці, може бути просто доданий до напою. Наприклад, апельсиновий сік природно має низький вміст SDS, а енергетичний напій пролонгованої дії на основі апельсинового соку може бути одержаний простим додаванням придатної кількості крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці, до апельсинового соку.

Таким чином, енергетичний напій пролонгованої дії згідно з винаходом може бути приготівлений шляхом додавання відповідної кількості крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці, до сухого напою, а потім відновлення напою у звичайний спосіб, або шляхом додавання крохмалю, підданого теплостовожувальній обробці, до самого напою. В будь-якому випадку, крохмаль, підданий теплостовожувальній обробці, може бути простою добавкою, або він може замінювати певну частину крохмалю, що використовувався би для виготовлення звичайного напою даного типу.

Кращі типи крохмалю для використання в даному винаході включають картопляний, тапіоковий, маїсовий (кукурудзяний), рисовий, сорговий, крохмаль воскової кукурудзи та воскового рису, або будь-яку їх комбінацію. Вміст амілози в крохмалі може становити до приблизно 70 % мас, переважно, від 0,1 до 30 % мас.

Переважно, крохмаль піддають теплостовожувальній обробці шляхом змішування вибраного крохмалю з достатньою кількістю води для утворення суміші з вмістом води від 15 до 35 % мас, краще, від 20 до 35 % мас. Не обмежуючись теорією, вважається, що обмеження вмісту води сприяє обробці гранул крохмалю без руйнування або необоротної зміни гранул крохмалю таким чином, щоб при цьому руйнувалася їх структура. Вважається, що, в результаті цього, крохмаль зберігає свою загальну структуру, але стає більш кристалічним по характеру і тому важче перетравлюється. Крохмаль та воду типово обробляють при температурі від 95 °C до 130 °C, переважно, від 100 °C до 110 °C, протягом часу приблизно від 10 до 90 хвилин, переважно, приблизно 20-60 хвилин. Краще, теплостовожувальна обробка проводиться в обладнанні, здатному перемішувати суміш, наприклад, в турбореакторі VOMM Turbo-reactor (комерційно доступний від VOMM Impianti e Processi of Milano, Italy). Додаткові та більш детальні дані про придатні способи теплостовожувальної обробки, а також про одержувані крохмалі, піддані теплостовожувальній обробці, наведені в патенті США № 5989350, який включений сюди за посиланням.

Приклади

Наступні приклади не мають обмежувати обсяг винаходу, а лише ілюструють типові можливості, пов'язані з даним винаходом.

Приклад 1

Піддані теплостовожувальній обробці ("НМТ") крохмалі були одержані згідно із загальними принципами, розкритими в патенті США № 5989350.

Нативний картопляний крохмаль змішують з достатньою кількістю води для утворення суміші з вмістом води 32%. Додають 0,35% мас. емульгатора і суміш нагрівають до 105 °С при перемішуванні, при 400 об/хв. Профілі засвоєності цього НМТ крохмалю, комерційно доступного мальтодекстрину (швидкозасвоюваний цукор) та нативного картопляного крохмалю досліджують з використанням методу травлення *in-vitro*, призначеного імітувати умови шлунково-кишкового перетравлювання людини відповідно до Englyst et al. Стисло, 500 мг зразків кожного матеріалу зважують в 50 мл центрифужних пробірках. Після початкової обробки пепсином у хлористоводневій кислоті при рН1, зразки інкубують із сумішшю ферментів (амілаза, інвертаза та амілоглюкозидаза) при контрольованих умовах рН, температури, в'язкості та механічного перемішування. Аліквоти беруть через 20 хвилин, 60 хвилин, 120 хвилин та 240 хвилин після початку гідролізу. Кількість глюкози, що вивільняється, вимірюють з використанням набору GOPOD від Megazyme (детектування на основі колориметричної ферментативної реакції). Кількість перетравлених крохмальних матеріалів та сахарози

обчислюють по виміряній кількості глюкози з поправковим коефіцієнтом 0.9. Кількість SDS обчислюють у такий спосіб. Кількість глюкози, перетравленої через 20 хвилин, віднімають від кількості глюкози, перетравленої через 60 хвилин, одержуючи величину SDS1*. Кількість глюкози, вивільненої через 60 хвилин, віднімають від кількості, вивільненої через 240 хвилин, одержуючи величину SDS2*. Загальний SDS є сумою SDS1* та SDS2*. НМТ крохмаль має значно вищий вміст SDS, ніж інші два випробувані матеріали. НМТ крохмаль містить 32% SDS у порівнянні з 12% та 15% для мальтодекстрину та картопляного крохмалю, відповідно.

Приклади 2-5 та Порівняльні приклади 2-5

Чотири звичайні продукти у формі напоїв були одержані чи приготовлені та проаналізовані для визначення рівня повільно засвоюваних крохмалів, які вони містять (Порівняльні приклади 2-5). НМТ крохмаль за Прикладом 1 потім додають до кожного напою, що значно збільшує кількість SDS у продуктах (Приклади 2-5). Результати наведені у Таблиці 1 нижче.

Приклад / Порівняльний приклад	Рецептура продукту	SDS (% мас. загальних вуглеводів)	% збільшення (%)
Порівн. пр. 2	Напій MILO®	7,1	—
Пр.2	Напій MILO® + 20% крохмалю, підданого теплозвожувальній обробці	13,1	85%
Порівн. пр. 3	Напій NESQUICK®	1,5	—
Пр. 3	Напій NESQUICK® + крохмаль, підданий теплозвожувальній обробці	6,4	330%
Порівн. пр. 4	Апельсиновий сік	0,6	—
Пр.4	Апельсиновий сік + крохмаль, підданий теплозвожувальній обробці	8	1230%
Порівн. пр. 5	Полуничний йогуртовий напій MIGROS®	2,1	--
Пр.5	Напій MIGROS® + крохмаль, підданий теплозвожувальній обробці	19,2	810%