

Корисна модель належить до технології харчової промисловості, зокрема до виробництва цукру.

Відомою є технологія одержання коричневого цукру за рахунок невеликої кількості патоки або карамелі. Типовою технологією є одержання коричневого цукру з цукрової тростини шляхом згущення соку та кристалізації сиропу або змішування білого цукру з певною кількістю патоки. Залежно від особливостей технології одержання, можна виокремити три групи коричневих цукрів:

1) цукор, одержаний шляхом змішування білого цукру з певною кількістю патоки: світло- і темно-коричневий цукор;

2) цукор, одержаний шляхом згущення соку, кристалізації сиропу, часткового відділення міжкристального розчину (патоки);

3) цукор, одержаний шляхом згущення соку, кристалізації сиропу без відділення міжкристального розчину (патоки) [1].

Позитивна дія коричневого цукру пов'язана з наявністю біологічно активних речовин, мікро- та макромініралів. При цьому вміст сахарози (поляризація) у коричневому цукрі залежить від його виду і становить в середньому 96-99 %. Проте така технологія знайшла використання тільки при переробленні цукрової тростини.

За технічною суттю найбільш близьким до корисної моделі і прийнятим за прототип є спосіб отримання кристалічного цукру оздоровчо-профілактичного призначення, згідно з яким утфель I продукту розділяється в полі відцентрових сил через фільтруючу перегородку з наступним промиванням кристалів насиченим цукровим розчином з чистотою 96-99 % з послідовним додаванням екстракту рослинної сировини в кількості 0,3-0,8 % до маси сухого цукру, пресуванням, висушуванням і пакуванням [2].

Недоліком такого способу є складність приготування цукрового розчину та екстракту рослинної сировини в умовах виробництва цукру, а також незначний вміст макро- та мікронутрієнтів у готовому продукті - пресованому цукрі.

В основу корисної моделі поставлена задача одержання коричневого цукру збагаченого складу з вмістом біологічно активних речовин цукрових буряків шляхом використання ферментованого кристалізаційного відтоку.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі одержання коричневого збагаченого цукру, що включає додавання розчину з вмістом біологічно активних речовин до кристалічного цукру, пресування, висушування і пакування, згідно з корисною моделлю, як розчин з вмістом біологічно активних речовин використовують гідролізований кристалізаційний відтік з вмістом сухих речовин 65-70 %, який отримують шляхом ферментативного гідролізу із застосуванням ферменту інвертази до вмісту редукувальних речовин 50-75 % до маси сухих речовин і додають у кількості 7-15 % до маси кристалічного цукру.

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

До кристалізаційних відтоків у виробництві цукру з цукрових буряків належать відтоки, що утворюються при центрифугуванні утфелів 1-3 продуктів. При цьому, кристалізаційний відтік 3 продукту є відходом виробництва мелясою. До складу кристалізаційного відтоку при переробленні цукрових буряків входить сахароза (в середньому 60-80 % до маси сухих речовин), глюкоза, фруктоза, макро- та мікронутрієнти (амінокислоти, органічні кислоти, мінеральні солі, вітаміни). В той же час, кристалізаційні відтоки мають дещо неприємний смак, що погіршує органолептичні показники кристалічного цукру.

У разі проведення процесу ферментативного гідролізу відбувається процес розкладання сахарози до еквімолярних кількостей глюкози та фруктози, що надає ферментованому продукту більш м'якого запаху та смаку фруктози та більшого ступеня солодкості, оскільки фруктоза солодша від сахарози в 1,5 рази.

За умови застосуванні кристалізаційного відтоку з вмістом сухих речовин 65-70 % у кількості 7-15 % до маси цукру забезпечується його ефективне змішування з кристалічним цукром задля рівномірного розподілення ферментованого відтоку на поверхні кристалів цукру. Одержана суміш кристалічного цукру та ферментованого відтоку надходить у форми для пресування та подальшого висушування. Забезпечення у готовому продукті сумарного вмісту глюкози та фруктози (редукувальних речовин) середньому 3,0...7,0 %, що відповідає показникам коричневих цукрів з цукрової тростини, досягається за рахунок проведення процесу ферментативного гідролізу кристалізаційного відтоку ферментом інвертази до вмісту редукувальних речовин 50-75 %. За означених параметрів забезпечується утворення міцних пресованих шматків цукру, що мають приємний коричневий колір, смак та запах.

Одержаний продукт - коричневий збагачений цукор характеризується насиченим ароматом, необхідними органолептичними характеристиками, стабільністю при зберіганні. В середньому, до складу такого продукту входить 2-7 % моносахаридів глюкози та фруктози, мінеральні елементи: кальцій, фосфор, магній, калій, залізо, марганець, цинк, мідь та ін.; амінокислоти, в тому числі й незамінні.

Спосіб здійснюється наступним чином. Для одержання гідролізованого кристалізаційного відтоку використовують відтоки 1-3 продуктів бурякоцукрового виробництва. Процес ферментативного розкладання сахарози здійснюють з використанням ферменту інвертаза за температури 50 °С. Після завершення процесу ферментації розчин нагрівають до температури 90 °С протягом 5 хв для інактивації ферменту при досягненні необхідного ступеня гідролізу за показником вмісту редукувальних речовин 50-75 %. Гідролізований кристалізаційний відтік з вмістом сухих речовин 65-70 % додають у кількості 7-15 % до маси кристалічного цукру для досягнення його рівномірного розподілення на поверхні кристалів цукру. Одержана суміш кристалічного цукру та гідролізованого кристалізаційного відтоку надходить у форми для пресування та подальшого висушування до стандартної вологості не більше 0,3 %.

Приклад здійснення способу. Як розчину з вмістом біологічно активних речовин використовували гідролізований кристалізаційний відтік I продукту бурякоцукрового виробництва. Процес гідролізу проводили за температури 50° С з використанням ферменту інвертаза (у кількості 0,045 % до маси сухих речовин відтоку) до вмісту редукувальних речовин у рідкому відтоку 50 % до маси сухих речовин. До кристалічного цукру 2 категорії з масовою часткою сахарози 99,7 % (вміст редукувальних речовин 0,04 %; золи 0,04 %), додавали гідролізований кристалізаційний відтік I продукту з вмістом сухих речовин 65 % (чистота 84,5 %), у кількості 7 % до маси цукру. Після перемішування одержану суміш пресують, після чого пресовані форми цукру підлягають висушуванню в сушарці при температурі 60-70 °С до вологості не більше 0,3 %.

За умови застосування кристалізаційного відтоку з вмістом сухих речовин 65 % у кількості 7 % до маси цукру забезпечується його ефективне змішування з кристалічним цукром, що забезпечує рівномірне розподілення ферментованого відтоку на поверхні кристалів цукру. Масова частка сахарози у коричневому збагаченому цукрі становить 97,6 %, масова частка редукувальних речовин (РР) у коричневому збагаченому цукрі - 2,12 %, масова частка мінеральних сполук коричневому цукрі (золи) - 0,14 %.

Інші приклади зведені в таблиці.

Згідно з даними таблиці оптимальним варіантом одержання коричневого збагаченого цукру є застосування гідролізованого кристалізаційного відтоку з вмістом сухих речовин 65-70 %, який отримують шляхом ферментативного гідролізу із застосуванням ферменту інвертаза до вмісту редукувальних речовин 50-75 % до маси сухих речовин і додають у кількості 7-15 % до маси цукру.

Таблиця

Приклади	Кількість гідролізованого кристалізаційного відтоку (ГКВ), % до маси кристалічного цукру	Масова частка сухих речовин (СР) ГКВ, %	Вміст редукувальних речовин у ГКВ, %	Масова частка редукувальних речовин (РР) у коричневому збагаченому цукрі, %	Масова частка сахарози у коричневому збагаченому цукрі, %	Масова частка мінеральних сполук коричневого цукрі (золи), %	Загальна оцінка
1	5	62	40	1,21	98,2	0,08	Недостатня кількість гідролізованого кристалізаційного відтоку, вмісту в ньому СР та РР для одержання продукту з необхідними органолептичними та фізико-хімічними характеристиками
2	7	65	50	2,12	97,6	0,14	Достатня кількість ГКВ, вмісту в ньому СР та РР для одержання продукту, що характеризується відповідними органолептичними характеристиками
3	12	66	70	4,95	94,4	0,19	
4	15	70	75	6,82	92,5	0,22	

Таблиця

							(колір, смак, запах), масова частка сахарози у коричневому цукрі відповідає показникам 92-98 %.
5	18	75	80	9,15	89,91	0,35	Надмірна кількість ГКВ призводить до погіршення органолептичних характеристик продукту, зниження масової частки сахарози менше 90 %.

За зазначених параметрів досягається рівномірне розподілення ферментованого відтоку на поверхні кристалів цукру, що забезпечує необхідні органолептичні та фізико-хімічні показники пресованого цукру: масова частка сахарози у коричневому цукрі 92,5-97,6 %, масова частка редукувальних речовин (глюкози, фруктози) - 2,1-6,8 %, масова частка мінеральних сполук - 0,14-0,22 %.

Спосіб одержання коричневого збагаченого цукру дозволить розширити асортимент цукрової продукції зі збагаченням макро- та мікроелементним складом.

Технічний результат полягає в наступному. Спосіб одержання коричневого збагаченого цукру з вмістом біологічно активних речовин цукрових буряків забезпечується використанням ферментованого кристалізаційного відтоку, що сприяє розширенню асортименту цукру зі збагаченням макро- та мікроелементним складом.

Джерела інформації:

1. Чорна Т., Гусятинська Н. Споживання цукру: світові тренди. - Товари і ринки. - 2023. - № 3. - С. 33-52.

2. Спосіб отримання кристалічного цукру оздоровчо-профілактичного призначення: пат. 36412 А Україна: С13F 3/00. №и 99126835; заявл. 15.12.1999; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3/2001.