

УДК 664.144:641.56

ТАГАТОЗА І МАЛЬТИТОЛ – ІННОВАЦІЙНА СИРОВИНА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЖУВАЛЬНОЇ КАРАМЕЛІ

А. М. Дорохович, доктор технічних наук, професор*

О. С. Божок, аспірант

Л. С. Мазур, аспірант*, E-mail: lyubasha.mazur@mail.ru

*кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Національний університет харчових технологій, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68, Україна, 01601

Анотація. Проведено порівняння якості цукрів за наступними фізико-хімічними показниками: розчинність, глікемічний індекс, калорійність, температура плавлення, солодкість. Порівняння проводили за допомогою комплексного показника за методом, який враховує значення базового зразку (10 балів) і коефіцієнти вагомості кожного показника, які визначають за методом Делфі. Комплексний показник якості базового зразку – 1, тагатози – 0,81, що практично в 2 рази вище, ніж у інших цукрів, за виключенням фруктози. Шляхом використання математичного методу чотирьохфакторного експерименту встановлено оптимальне співвідношення тагатози : мальтитола : желатину : гліцеролу – 70:30:8,0:2,0.

Розроблено рецептури карамелі зі зниженою калорійністю та зниженою глікемічністю. На XVI професійному дегустаційному конкурсі «Солодкий триумф'2015» в рамках Міжнародної виставки «Sweets&Bakery. Ukraine», розроблена карамель отримала диплом «Триумф інновації».

Ключові слова: жувальна карамель, цукровий діабет, тагатоза, мальтитол, гліцерол, калорійність, глікемічність.

ТАГАТОЗА И МАЛЬТИТОЛ – ИННОВАЦИОННОЕ СЫРЬЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ КАРАМЕЛИ

А.Н. Дорохович, доктор технических наук, профессор*

А.С. Божок, аспирант*

Л.С. Мазур, аспирант*, E-mail: lyubasha.mazur@mail.ru

*кафедра технологии хлебопекарских и кондитерских изделий

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев-33, ул. Владимирская, 68, Украина, 01601

Аннотация. Проведено сравнение качества сахаров по следующим физико-химическим показателям: растворимость, гликемический индекс, калорийность, температура плавления, сладость. Сравнение проводили с помощью комплексного показателя по методу, который учитывает значение базового образца (10 баллов) и коэффициенты весомости каждого показателя, которые определяют по методу Делфи. Комплексный показатель качества базового образца – 1, тагатозы – 0,81, что практически в 2 раза выше, чем у других сахаров, за исключением фруктозы. Путем использования математического метода чотирьохфакторного эксперимента установлено оптимальное соотношение тагатозы : мальтитола : желатина : глицерола – 70:30:8,0:2,0.

Разработаны рецептуры карамели со сниженной калорийностью и пониженной гликемичностью. На XVI профессиональном дегустационном конкурсе «Сладкий триумф'2015», в рамках Международной выставки «Sweets&Bakery. Ukraine», разработанная карамель получила диплом «Триумф инновации».

Ключевые слова: жевательная карамель, сахарный диабет, тагатоза, мальтитол, глицерол, калорийность, гликемичность



Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Вступ

Кондитерські вироби не є продуктами здорового харчування, але вони користуються великим попитом, який з кожним роком збільшується. Одним з популярних кондитерських виробів, особливо у дітей, є жувальна карамель. До рецептурного складу звичайної жувальної карамелі входить цукор білий кристалічний, крохмальна патока, желатин, лимонна кислота, ароматизатор, барвник. Така карамель має низьку харчову цінність, високу калорійність і високий глікемічний індекс (ГІ).

Постановка проблеми

Всесвітня організація ООН ВООЗ поставила перед виробниками харчових продуктів завдання ви-

робляти продукти зі зниженим вмістом цукру або без цукру, з пониженим вмістом жирів, до складу яких входять ненасичені жирні кислоти або без жирів; збільшити випуск функціональних харчових продуктів.

Таке завдання обумовлено тим, що в останні роки в світі збільшилась кількість хворих на неінфекційні захворювання, і особливо на цукровий діабет, ожиріння. Зараз кількість населення світу складає 7 млрд. чол., з них 1 млрд. 300 млн. чол. мають надлишкову масу тіла, 600 млн. чол. хворі на ожиріння. Надмірна маса тіла, сприяє розвитку серцево-судинних захворювань, зниженню імунітету організму.

Літературний огляд

Останні роки в світі значно збільшилася кількість хворих на цукровий діабет. Сьогодні число хво-

рих в світі складає 415,0 млн. чол., у тому числі в Європі 59,8 млн. чол. За прогнозом у світі число хворих до 2040 року збільшиться до 642 млн. чол., тобто на 54,7 %, в Європі число хворих зросте до 71,1 млн. чол., тобто на 30,0 % [1].

Зараз в Україні хворих на цукровий діабет близько 1,3 млн. Однак це ті, які знаходяться на диспансерному обліку. Реальне число хворих, як стверджують самі медики, більше в 2,5 рази. За прогнозом в 2030 році число хворих на цукровий діабет в Україні збільшиться до 2,4 млн. чол., тобто на 80 %.

Прогноз збільшення кількості хворих на цукровий діабет вказує на необхідність розробки харчових продуктів спеціального призначення. Це, в першу чергу, відноситься до кондитерських виробів, які можуть споживати хворі на цукровий діабет. Такі продукти повинні мати як низьку глікемічність, так і низьку калорійність, тому що цукровий діабет стимулює надмірну масу тілу. Зараз у всьому світі проводяться роботи, які спрямовані на розроблення продуктів, які б могли стати альтернативою цукру білому кристалічному, який має ГІ – 68 %, калорійність 4,0 ккал/г.

В останні роки за кордоном почали використовувати при виробництві кондитерських виробів нову інноваційну сировину – цукор тагатошу. Тагатоша – це моносахарид, що відноситься до кетогексоз, яка має наступні фізико-хімічні характеристики: температура плавлення 407 К (134 °С), солодкість (відносно сахарози) – 92 %; розчинність при 293 К (20 °С) – 58 %, калорійність – 6,28 кДж (1,5 ккал/г).

У США тагатошу назвали «інноваційним харчовим продуктом». Тагатоша має унікальне поєднання важливих технологічних властивостей з властивостями, які сприяють покращенню стану здоров'я людини (низька калорійність, низький ГІ), такі власти-

вості роблять її одним з найбільш перспективних цукрів при виробництві кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення.

Сировиною для виробництва тагатоши є лактоза. Сучасна технологія отримання тагатоши полягає у розщепленні лактози під дією ферменту лактази з утворенням глюкози і галактози та подальшій ізомеризації галактози до тагатоши [2].

Промислове виробництво тагатоши почала компанія Biospherics Inc (США) в 1991 році, в 1988 році ця компанія запатентувала спосіб виготовлення тагатоши. В 1996 році датська компанія MD Food Ingredients Ambe (зараз Arla Food Ingredients Amba) викупила права на використання тагатоши в харчових продуктах. Сьогодні найбільшим виробником тагатоши є компанія Spherix Inc (США), яка виробляє тагатошу під назвою Naturlose [3].

На ринку України до теперішнього часу цукор тагатоша не був відомий. Зараз в НУХТі під керівництвом проф. Дорохович А. М. широким фронтом проводиться робота по раціональному використанню тагатоши в технології різних груп кондитерських виробів. Дана робота присвячена визначенню можливості раціонального використання тагатоши при виробництві жувальної карамелі зниженої калорійності та редукованої глікемічності.

Основна частина

Проведено порівняння якості цукрів: сахарози, глюкози, мальтози, лактози, тагатоши, трегалози, лактулози за комплексним показником, який враховує наступні фізико-хімічні властивості: розчинність, глікемічний індекс, калорійність, температуру плавлення, солодкість [4,6-8]. Основні фізико-хімічні показники наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні фізико – хімічні показники цукрів

Назва цукру	Розчинність при 293 К (20 °С), %	Глікемічний індекс (ГІ), %	Калорійність		Температура плавлення		Солодкість, од.
			кДж/г	ккал/г	К	°С	
	P ₁	P ₂	P ₃		P ₄		P ₅
Сахароза	69,00	68,00	16,75	4,00	453,00	180,00	1,00
Глюкоза	47,00	100,00	16,75	4,00	419,00	146,00	0,80
Фруктоза	78,00	20,00	16,75	4,00	377,00	104,00	1,50
Мальтоза	47,00	105,00	16,75	4,00	381,00	108,00	0,40
Лактоза	16,00	45,00	16,75	4,00	525,00	252,00	0,35
Тагатоша	58,00	3,00	6,28	1,50	407,00	134,00	0,92
Трегалоза	68,90	72,00	14,49	3,46	483,50	210,50	0,45
Лактулоза	75,20	46,00	16,75	4,00	442,00	169,00	0,50

При розрахунку комплексного показника окремі показники трансформували в однакову шкалу вимірювання. У нашому випадку було прийнято трансформувати в десятибальову шкалу. Трансформування показників, наведених в табл. 1, в значення, що наведені в табл. 2 відбувалося наступним чином. Наприклад, трансформуємо показник розчинності, найкраща розчинність – 78 % у фруктози, тому вона за-

слуговує 10 балів, то розчинність глюкози в порівнянні з фруктозою становить 6 балів. Перерахунок солодкості інших цукрів в бали проводимо відносно фруктози, солодкість якої становить 1,5 од. і заслуговує 10 балів, солодкість глюкози 0,8 од. тому заслуговує 5,3 бали. Кількість балів отриманих обраними нами цукрами за фізико-хімічними показниками наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Показники якості цукрів у відносних одиницях (десятибальова шкала)

Назва цукру	Розчинність при 293 К (20 °С)	Глікемічний індекс (ГІ)	Калорійність	Температура плавлення	Солодкість
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Сахароза	8,80	0,44	3,75	5,80	6,60
Глюкоза	6,00	0,30	3,75	7,10	5,30
Фруктоза	10,00	1,50	3,75	10,00	10,00
Мальтоза	6,00	0,29	3,75	9,60	2,70
Лактоза	2,00	0,66	3,75	4,10	2,30
Тагатоza	7,40	10,00	10,00	7,70	6,10
Трегалоза	8,80	0,41	4,20	4,90	3,00
Лактулоза	9,60	0,65	3,75	6,15	3,33

За отриманими даними побудовані профілографи (рис. 1), площа яких характеризує якість цукрів.

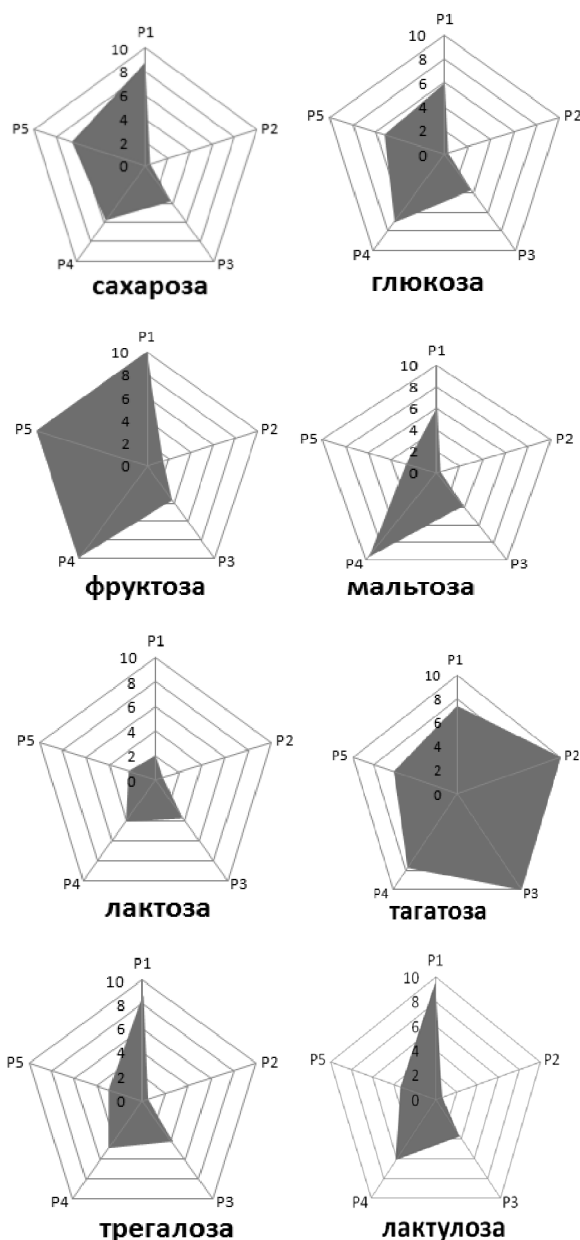


Рис. 1. Профілографи показників якості цукрів

Аналіз профілограм показує, що найбільшу площу займає цукор тагатоza. Однак в профілограмах не враховано вагомість показників. Порівняння якості цукрів проводили за комплексним показником з урахуванням вагомості кожного показника [5]. Розрахунки проводили за наступною формулою:

$$K_0^1 = M_1 \frac{P_1}{P_1^6} + M_2 \frac{P_2}{P_2^6} + M_3 \frac{P_3}{P_3^6} + M_4 \frac{P_4}{P_4^6} + M_5 \frac{P_5}{P_5^6} \quad (1)$$

де M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 – значення коефіцієнтів вагомості показника;

$P_1^6, P_2^6, P_3^6, P_4^6, P_5^6$ – значення відповідних показників P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 у базовому зразку, що дорівнює 10 балів.

Коефіцієнти M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 визначали методом експертного опитування, за умови, що для кожного цукру сума коефіцієнтів вагомості дорівнює 1.

$$M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 1 \quad (2)$$

Результати проведених розрахунків наведено в таблиці 3.

У табл. 4 наведено оцінку якості сахарози, глюкози, фруктози, мальтози, лактози, тагатоzi, трегалози, лактулози за комплексним показником якості, який враховує такі показники як розчинність, глікемічний індекс, калорійність, температуру плавлення, солодкість.

Оцінка за комплексним показником якості показала суттєві переваги тагатоzi відносно інших цукрів і це вказало на доцільність її використання при розробленні жувальної карамелі пониженої глікемічності та калорійності.

При розробленні жувальної карамелі пониженої глікемічності і калорійності опиралися на технологію Національного університету харчових технологій, що була розроблена для жувальної карамелі на основі цукру білого кристалічного.

Технологія такої карамелі складається з наступних технологічних фаз:

- приготування карамельного сиропу;
- приготування карамельної маси;
- приготування желатинової маси;

- приготування маси жувальної карамелі до складу якої входять карамельна і желатинова маси, цукрова пудра, ароматизатор, барвник, кислота;
- формування жувальної карамелі, яке можна проводити на агрегатах ІФЗ, КФЗ.

Таблиця 3 – Визначення коефіцієнтів вагомості

Номер експерта	Значення коефіцієнта вагомості					Сума коефіцієнтів вагомості
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	
Перший експерт	0,20	0,15	0,25	0,20	0,20	1,00
Другий експерт	0,20	0,15	0,25	0,15	0,25	1,00
Третій експерт	0,15	0,20	0,20	0,15	0,30	1,00
Четвертий експерт	0,25	0,15	0,20	0,15	0,25	1,00
П'ятий експерт	0,20	0,10	0,20	0,20	0,25	1,00
Шостий експерт	0,10	0,20	0,25	0,20	0,25	1,00
Сьомий експерт	0,30	0,10	0,25	0,10	0,25	1,00
Восьмий експерт	0,25	0,15	0,25	0,10	0,25	1,00
Дев'ятий експерт	0,20	0,15	0,25	0,15	0,25	1,00
Середнє значення	0,20	0,15	0,24	0,16	0,25	1,00

Таблиця 4 – Значення комплексного показника якості

Найменування цукру	Значення комплексного показника якості
Сахароза	0,53
Глюкоза	0,46
Фруктоза	0,72
Мальтоза	0,44
Лактоза	0,26
Тагатоza	0,81
Трегалоза	0,44
Лактулоза	0,47

Всі наші спроби приготувати жувальну карамель на тагатоzi за умови виключення з рецептурного складу крохмальної патоки не дали бажаних результатів. Вироби мали низький жувальний ефект і швидко кристалізувалися.

При виробництві жувальної карамелі на цукрі білому кристалічному крохмальна патока грає роль антикристалізатора. Виключення крохмальної патоки було спричинено тим, що до її складу входить глюкоза (ГІ = 100 %) та мальтоза (ГІ = 105 %), тобто патока – це високоглікемічний продукт. Нашим завданням було розроблення карамелі пониженої глікемічності. За кордоном при виробництві дієтичних продуктів як основну сировину, що має властивості антикристалізатора, використовують цукрозамінник – поліол мальтитол, що має наступні фізико-хімічні властивості [4,9-10]: розчинність при 295 К (22 °С) – 65 %; солодкість – 0,9 од.; калорійність – 8,79 кДж/г (2,1 ккал/г); глікемічний індекс – 36 %; температура плавлення – 419 К (145 °С).

Проведено значний комплекс досліджень по визначенню раціонального співвідношення моносахариду тагатоzi, поліолу мальтитолу і желатину. Отримана карамель мала жувальний ефект, який при зберіганні швидко знижувався і було визначено появу кристалів тагатоzi.

Тоді нами було запропоновано використовувати як вологоутримуючу сировину – гліцерол – триатомний спирт, який представляє собою в'язку прозору речовину солодкого смаку. Гліцерол має здатність поглинати вологу з повітря та утримувати її. На повітрі гліцерин може увібрати води до 40 % від своєї маси [11].

Оптимальне співвідношення основних рецептурних інгредієнтів (тагатоza, мальтитол, желатин, гліцерол) було визначено шляхом використання математичного методу багатофакторного експерименту. Нами було використано чотириохфакторний експеримент, де X₁ – кількість тагатоzi, X₂ – кількість мальтитолу, X₃ – кількість желатину, X₄ – кількість гліцеролу. Обробка експериментальних даних дозволила отримати рецептуру жувальної карамелі з оптимальним співвідношенням тагатоzi : мальтитолу : желатину : гліцерину – 70:30:8,0:2,0. Отримане оптимальне співвідношення інгредієнтів покладено в рецептуру карамелі «Магія смаку». Технологія розробленої карамелі складається з наступних технологічних фаз:

1. приготування карамельної маси на основі тагатоzi та мальтитолу у співвідношенні 65,8:28,1 з вологістю 2 – 3 %;
2. приготування желатинової маси при співвідношенні желатин:вода 1:2;
3. приготування жувальної маси на основі карамельної маси, желатинової маси, гліцеролу, кислоти;
4. формування жувальної карамелі, яке можна проводити на агрегатах ІФЗ, КФЗ або методом відливки.

У першому випадку масу охолоджують до температури 313 – 318 К (40 – 45 °С), формують і загортають на агрегатах ІФЗ, КФЗ. У другому випадку жувальну масу охолоджують до температури 353 – 358 К (80 – 85 °С) і формують методом відливання у силіконові форми, яка вистояється в формах протягом 2 год. Отриману жувальну карамель вивантажують з форм і подають на загоргання до автомату NYD-800.

У карамелі «Магія смаку» було визначено харчову та енергетичну цінність [11], показник глікемічності виробу за методикою НУХТ [12]. У табл. 5 наведено розрахунок харчової цінності (за інтегральним скором), енергетичної цінності жувальної карамелі «Магія смаку».

Розрахунок енергетичної цінності показав, що калорійність жувальної карамелі «Магія смаку» знижена на 57,5 % відносно карамелі «Смачна жуйка».

(на цукрі білому кристалічному), тобто карамель «Магія смаку» заслугує маркування «продукт зниженої калорійності».

Таблиця 5 – Розрахунок харчової, енергетичної цінності жувальної карамелі «Магія смаку»

Найменування сировини	Витрати на 100 г продукту	Білків		Жирів	Вуглеводів		
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	в 100 г сировини	в 100 г продукту
Тагатоza	65,81	-	-	-	-	98,5	64,82
Мальтитол	28,13	-	-	-	-	97,6	27,45
Желатин	5,26	87,2	4,59	0,4	0,02	0,7	0,04
Гліцерин	1,32	-	-	-	-	85,0	1,12
Сума, г			4,59		0,02		93,43
Добова потреба для дорослих, г			85,00		102,00		382,50
Інтегральний скор., %			6,72		0,02		24,43
Енергетична цінність			4,59*4+0,02*9+64,82*1,5+27,45*2,1+1,16*4=178,06 ккал(745,5 кДж)				

У табл. 6 наведено розрахунок показника глікемічності за методикою, що була розроблена в Національному університеті харчових технологій під ке-

рівництвом проф. Дорохович А.М. і захищена патентом України.

Таблиця 6 – Визначення кількості вуглеводів

Найменування сировини	Вміст, г в 100 г карамелі	Вуглеводи					
		тагатоza (ГІ=3%)		крохмаль (ГІ=70%)		мальтитол (ГІ=36%)	
		вміст в 100 г сировини	вміст в 100 г карамелі	вміст в 100 г сировини	вміст в 100 г карамелі	вміст в 100 г сировини	вміст в 100 г карамелі
Тагатоza	65,81	98,5	64,82	-	-	-	-
Мальтитол	28,13	-	-	-	-	97,6	27,45
Желатин	5,26	-	-	0,7	0,04	-	-
Сума		64,82		0,04		27,45	
Показник глікемічності (ПГ)		ПГ = 64,82 · 0,03 + 0,04 · 0,70 + 27,45 · 0,36 = 11,85 од.					

Проведені розрахунки показали, що показник глікемічності карамелі «Магія смаку» дорівнює 11,85 од., карамелі «Смачна жуйка» (на цукрі білому кристалічному) 76,93 од., тобто на 84,6 % менше. Тому карамель «Магія смаку» заслугує маркування «Продукт з редукованою глікемічністю».

Тривалість зберігання карамелі «Магія смаку» складає 6 місяців. Тому нами було визначено вплив тривалості зберігання на зміну жувального ефекту.

Жувальний ефект визначали наступним чином. Експерти в кількості 10 – 12 осіб (викладачі, аспіранти, магістранти) отримували карамель «Магія

смаку» по 1 штуці (масою – 7 г) і починали розжовувати. Фіксували час до повного розжовування і скільки було зроблено рухів. Дані записували в спеціальний журнал і визначали середнє арифметичне значення. Жувальну карамель «Магія смаку» зберігали в загорнутому стані 6 місяців і кожний місяць визначали в ній жувальний ефект. Результати проведених досліджень наведені в табл. 7.

Отримані дані свідчать про те, що карамель «Магія смаку» на протязі 6 місяців зберігання добре зберігає жувальний ефект, він зменшується на 20 – 25 %, що відповідає оцінці добре.

Таблиця 7 – Вплив терміну зберігання карамелі «Магія смаку» на жувальний ефект

Показник	Час зберігання, днів						
	0	30	60	90	120	150	180
Кількість жувальних рухів	48	46	45	43	40	38	35
Тривалість жування карамелі, сек	47	46	44	42	41	40	38

Досліди, проведені на дифрактометрі ДРОН УМ-1, визначили незначне збільшення кристалічності структури після 5 місяців зберігання карамелі, у вигляді невеликої кількості кристалів тагатоzi.

Карамель «Магія смаку» була розглянута професійною дегустаційною комісією XVI професійного дегустаційного конкурсу «Солодкий тріумф'2015», в рамках Міжнародної виставки «Sweets&Bakery. Ukraine», де отримала високу оцінку – диплом «Тріумф інновації».

Висновки

Вперше в Україні встановлена можливість і наведена доцільність використання інноваційної сировини моносахариду тагатоzi і поліолу мальтитолу при виробництві жувальної карамелі.

Встановлено за допомогою математичного методу 4-х факторного планування експерименту оптимальне співвідношення: тагатоza (X₁), мальтитолу (X₂), желатину (X₃), гліцеролу (X₄) – 70:30:8,0:2,0, що покладено в рецептуру жувальної карамелі «Магія смаку».

Дослідили, що карамель «Магія смаку» добре зберігає жувальний ефект на протязі 6 місяців зберігання.

Визначили енергетичну цінність 100 г карамелі. Розрахунок показав, що карамель «Магія смаку» заслуговує маркування «Продукт зниженої калорійності».

За методикою НУХТ розраховано показник глікемічності. Встановлено, що жувальна карамель «Магія смаку» заслуговує маркування «Виріб з редукованою глікемічністю».

Карамель «Магія смаку» відноситься до кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення. Дієтичні властивості їй надають цукор тагатоza (ГІ = 3,0 %) і поліол мальтитол (ГІ = 36 %).

Статус «Продукт функціонального призначення» обумовлює цукор тагатоza і поліол мальтитол, які мають властивості пребіотиків.

Список літератури:

1. Міжнародна Діабетична Федерація (IDF), сайт. – Режим доступу: <http://www.idf.org/diabetesatlas>
2. Levin, G. V. Tagatose, the New GRAS Sweetener and Health Product / G. V. Levin // J. Med. Food. 2002. v. 5. P. 23–37.
3. Alternative Sweeteners. Third edition (Food science and Technology) edited by L. O'Brien – Nabors 2001 N. Y.: CRC Press 553 p.
4. Полумбрик, М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М. О. Полумбрик // – К. : Академперіодика, 2011. – 487 с.
5. Азгальдов, Г.Г. Кваліметрія – наука об измерении качества продукции / Азгальдов Г.Г., Гличев А.В., Райхман Э.П. и др. // Стандарты и качество. – Москва, 1968. – №1. – С.34-35
6. Дорохович, А. Н. Сахара и оценка их качества по комплексному показателю / А. М. Дорохович, О. О. Кохан, О. С. Божок // Продукты & ингредиенты. – Киев, 2014. – № 05(113). – С. 22-24.
7. Carbohydrate Chemistry and Biochemistry. Structure and Mechanism. M. L. Sinnott. 2007. Cambridge.: RSC Publishing. 705 p.
8. Sweeteners and sugar alternatives in food technology. Edited by H. Mitchell 2006. Oxford: Blackwell Publishing 432 p.
9. Zumbe, A. Polyols in confectionary: the route to sugar-free, reduced sugar and reduced calorie confectionary / A Zumbe, A. Lee, D. Storey // Br. J. Nutr. 2001. v. 85 (Suppl. 1), p. S31 – s
10. Livesey, G. Health potential of polyols as replacers, with emphasis on low glycaemic properties / G. Livesey // Nutr. Res. Rev. 2003. v. 16, p. 163 – 191
11. Смоляр, В.І. Фізіологія та гігієна харчування / В.І. Смоляр // –К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
12. Патент 40623 UA, МПК А23L 1/10 (2009) А23L 1/29 (2009) Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / Дорохович А. М., Ковбаса В. М., Дорохович В. В., Гуліч М. П., Яременко О. М.; заявник Національний університет харчових технологій. - № у 200809063 ; заявл. 14.07. 2008 ; опубл. 27.04. 2009, Бюл. № 8, 2009 р.

THE TAGATOSE AND MALTITOL ARE INNOVATION RAW MATERIALS FOR PRODUCTION OF MASTICATORY CARAMEL

A. Dorokhovych, Doctor of Technical Sciences, Professor*
O. Bogok, postgraduate*

L. Mazur, postgraduate*, E-mail: lyubasha.mazur@mail.ru
*Department of Bakery and Confectionary Goods Technology
National University of Food Technologies, Kyiv-3, Volodymyrska str. 68, Ukraine, 01601

Annotation. The examination has been performed to compare the quality of different kinds of sugar in accordance with the following physicochemical indices: solubility, glycemic index, calorific capacity, temperature of melting, sweetness, with the help of the complex index and the method that was developed by us, that considers the meaning of basic sample (10 scores) and the efficiency coefficient of each index, that are defined by Delphi Method. The complex quality index of the basic sample – 1, tagatose – 0,81 that is 2 times higher than other rats have, except of fructose.

Due to inclination of tagatose towards crystallization, maltitol can be used as an anticrystallizer, and glycerin is used as a water-holding component. Through the use of mathematical method of four-way experiment it has been established the optimal correlation between tagatose : maltitol : gelatin : glycerin – 70:30:8,0:2,0.

On the grounds of obtained data the formula of dietic caramel has been developed with the reduced caloric value and reduced glycemic level. The caramel was awarded a Diploma «Triumph Innovation» on the XVI professional taste contest «Sweet Triumph 2015» in the framework of an International Exposition «Sweets&Bakery. Ukraine»

Key words: chewing caramel, diabetes mellitus, tagatose, maltitol, glycerin, calorific capacity, glycemicity.

References:

1. International Diabetes Federation (IDF). Available at: <http://www.diabetesatlas.org>, accessed 25.01.2016.
2. Levin GV, Tagatose, the New GRAS Sweetener and Health Product/ J. Med. Food. 2002; 5: 23–37.
3. Alternative Sweeteners. Third edition (Food science and Technology) edited by L. O'Brien – Nabors 2001 N. Y.: CRC Press 553 p.
4. Polumbryk M, (Carbohydrates in food products and health of man, Akadempriodika, Kyiv. 2011; 487 p.
5. Asgaldov H, Glichev A, Raihman E. Qualimetry is the science of measuring the quality of products, Standards and Quality, Moscow. 1968; 1: 34–35
6. Dorokhovych A, Kohan O, Bogok O, Sahara and estimation of their quality on a complex index. Products & ingredients, Kyiv. 2014; 05 (113): 22–24
7. Carbohydrate Chemistry and Biochemistry. Structure and Mechanism. M. L. Sinnott. Cambridge.: RSC Publishing. 2007; 705 p.
8. Sweeteners and sugar alternatives in food technology. Edited by H. Mitchell. Oxford: Blackwell Publishing. 2006; 432 p
9. Zumbe A, Lee A., Storey D. Polyols in confectionary: the route to sugar-free, reduced sugar and reduced calorie confectionary. Br. J. Nutr. 2001; 85 (1):31.
10. Livesey G. Health potential of polyols as replacers, with emphasis on low glycaemic properties. Nutr. Res. Rev. 2003; 16: 163–191
11. Smoliar VI. Physiology and hygiene of feed. Health. 2000; 336 p.
12. Dorokhovych A, Kovbasa V., Dorokhovych V, Hulich M, Yaremenko O. The method of definition glycemicy of food product. Patent UA, no 40623. 2009.

Отримано в редакцію 19.01.2016

Прийнято до друку 22.02.2016