2.Жувальна карамель для дітей, яка має покращену біологічну цінність за рахунок раціонального використання глюкози і зародків пшениці

А.М. Дорохович, д.т.н., О.С. Божок, асп.
Національний університет харчових технологій (НУХТ), Україна

Вступ. Нормальний ріст і розвиток дитини, стан її здоров'я, рівень захисних сил визначаються в першу чергу правильно збалансованим раціоном харчування, під яким розуміють забезпечення організму харчовими речовинами в достатній кількості і певної якості. Потреба харчових речовин та енергії на 1 кг маси тіла у дітей значно більша ніж у дорослих, з причини вищої інтенсивності обмінних процесів, де процеси асиміляції переважають над процесами дисиміляції. Співвідношення білків, жирів, вуглеводів згідно вимог нутриціології повинно відповідати 1: 1: 4.

Для правильного розвитку дитини велике значення має не тільки відповідна кількість білка, але й його якісний склад. Білки складаються з амінокислот (замінних та незамінних), які утворюються завдяки дисиміляції білків харчового раціону. Незамінні амінокислоти не можуть вироблятися в організмі людини, тому необхідно щоб вони потрапляли з їжею у визначеній кількості та співвідношенні. Білки, які містять всі незамінні амінокислоти в оптимальному співвідношенні називаються повноцінними.ФАО/ВООЗ встановлений склад ідеального білку (кількість незамінних амінокислот в грамах в 100 г білку) : ізолейцин - 4.0; лейцин -7.0; лізин -5.5; метионін+цистин -3.5; фенілаланін+тирозин -6.0 ; треонін- 4.0 ; валін-5.0; триптофан -1.0 . Раціон повноцінного харчування та рецептури окремих кондитерських

виробів для дітей повинні бути максимально збалансовані відносно "ідеального білку",тобтошкали ФАО/ВООЗ.

У дітей через значні витрати енергії, які пов'язані з підвищеною рухливою активністю, процес гліколізу проходить легше та з більшою інтенсивністю ніж у дорослих. Внаслідок цього у дітей необхідність у вуглеводах, особливо легкозасвоюваних(в основному в глюкозі) значно більша ніж у дорослих в перерахунку на 1 кг маси тіла, 1/3 частина повинна складати легкозасвоювані вуглеводи , 2/3 частини – крохмаль. У дорослих 1/4 частина – легкозасвоювані вуглеводи, 3/4-крохмаль. Саме тому, актуальним є наявність легкозасвоюваних вуглеводнів в рецептурах певних кондитерських виробів для дітей.

Активну участь у всіх процесах життєдіяльності дитячого організму беруть вітаміни та мінеральні речовини. Вони є незамінними речовинами їжі, беруть участь у багатьох важливих фізіологічних і біохімічних процесах, рості і розвитку організму, формуваннні органів та систем, окислювально-відновних реакціях, кровотворенні та ін. Необхідно максимально використовувати можливість збагачення продукту вітамінами та мінеральними речовинами корисними для організму.

В НУХТ на протязі багатьох років проводиться розробка інноваційних технологій та нових кондитерських виробів функціонального та дієтичного призначення для всіх груп населення, в тому числі для дітей. Серед дітей і підлітків великим попитом користується карамель на жувальній основі. Перевагою карамелі з жувальним ефектом є краща засвоюваність білків, жирів, вуглеводів,вітамінів, мінеральних речовин за рахунок тривалого знаходження в ротовій порожнині. При розробці нового виду жувальної карамелі для дітей, перед нами було завдання розробити рецептурний склад жувальної карамелі з покращенною харчовою і біологічною цінністю та надання їй статусу"функціональнийхарчовийпродукт".

Матеріали і методи. При проведенні лабораторних досліджень та випробувань використовували глюкозу кристалічну (ДСТУ 4464:2005), патоку крохмальну (ДСТУ 4498:2005),желатин харчовий швидкорозчинний (П11)(ГОСТ 11293-89), кислоту лимонну харчову (ГОСТ 908-79Е), ванілін . Були використані наступні методи: вміст сухих речовин визначали згідно ГОСТ 5900-73, вміст білкамодифікованим методом К'єльдаля, для визначення амінокислотного складу використовували автоматичнийаналізатор амінокислотТ 339 (Чехія),вміст вітамінів групи В визначали флюорометричними методом, вітаміну Е-високоефективної рідинної хроматографії.

Результати. Для покращення засвоюваності продукту дитячим організмом, нами було вирішено використовувати глюкозу, для заміни цукрубілогокристалічного, в рецептурному складі. При розробці нового виду жувальної карамелі на глюкозі нами було взято за основу

технологію жувальної карамелі до рецептури якої входить цукор, патока крохмальна, желатин, лимонна кислота, цукрова пудра. Заміна цукру білого кристалічного на глюкозу, цукрової пудри на глюкозну пудру здійснювали враховуючи вміст сухихречовин цукру та глюкози.

Зародки пшениці є концентратом цінних в фізіологічному та біологічному відношенні харчових речовин. Однак зародки пшениці мають бобовий присмак, що обмежує їх використання у великій кількості. З метою покращення органолептичних цінностей зародків пшениці в НУХТ був запропонований спосіб їх підготовки, який полягає в наступному. Зародки пшениці піддавали сушінню при t=130 °С до вологості 2.4-2.5 %. Визначено вплив термічного оброблення на зміни хімічного складу білків, жирів, вуглеводів, вітамінів [1]. Встановлено, що термічне оброблення не погіршує амінокислотний склад незамінних амінокислот і вміст їх складає 40 % від загальної маси білку , амінокислотний склад всіх незамінних амінокислот, крім метіоніна+цистина більше 100 %, що характерно для повноцінного білку.

Досліди по визначенню ферментативної атакуємості білків за рахунок дії ферментів пепсину та трипсину показали , що ферментативна атакуємість білків висушених зародків пшениці (ЗП) на 20 % більша ніж у сирих ЗП. Подрібнення ЗП до борошна збільшує ферментативну атакуємість обсмажених ЗП на 22,5 %. У висушених ЗП після термічного оброблення покращуються органолептичні показники –з'являється смак і аромат горіхів. Враховуючи визначені показники якості ЗП було прийнято рішення збагатити склад жувальної карамелі за рахунок раціонального використання борошна обсмажених зародків пшениці.

Виробництво жувальної карамелі складається з наступних технологічних фаз: приготування карамельної маси (W=2 %), підготовка желатинової маси, змішування карамельної , желатинової маси і глюкозної пудри, збагачення маси смаковими добавками (ароматизатор, кислота), охолодження маси до температури 40-45 °С, формування та загортання карамелі на агрегатах КФЗ. Для встановлення оптимальної кількостіборошнозародків пшениці вносили разом з глюкозною пудрою при t=50-60°С, в кількості 5,10,15,20,25,30 % до маси готового продукту, з урахуванням того, що вміст глюкозної пудри було зменшено відповідно вмісту сухих речовин,що містяться в 15 % зародків пшениці. Встановлено, що оптимальним являється дозування борошна зародків пшениці в кількості 15 %. Менше дозування недостатньо підвищує біологічну цінність, а більша кількість негативно вливає на структурно-механічні показники жувальної карамелі.Розроблена рецептура жувальної карамелі "Золотиста", склад якої наведений в таблиці 1

Таблиця 1

Рецептура 100 г жувальної карамелі "Золотиста"

Найменуваннясировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, г	
		В натурі	В сухих речовинах
Глюкоза кристалічна	78,0	68,94	53,78
Патока	78,0	24,61	19,20
Глюкозна пудра	78,0	4,84	3,78
Желатин	86,0	1,71	1,47
Борошно зародків пшениці	97,5	15,0	14,62
Лимонна кислота	98,0	0,76	0,75
Ванілін	-	0,02	-
Всього		115,88	93,60
Вихід	92,0	100,0	92,00

Згідно даних [2] в таблиці 2 наведена добова потреба в білку та незамінних амінокислотах дітей та підлітків різного віку.Розрахунок потреби незамінних амінокислот проведено нами згідно складу незамінних амінокислот, які входять до складу "ідеального білку"- тобто шкали ФАО/ВООЗ.

Таблиця 2

Добова потреба в білку та незамінних амінокислотах дітей та підлітків різного віку

Білки і незамінні амінокислоти	Добова потреба, г, в залежності від віку дітей та підлітків							
	1-3 р.	4-6р.	6р.	7-10 р.	11-13р.		14-17р.	
					Дівчата	Хлопці	Дівчата	Хлопці
Потреба у білках, г	53	65	72	78	83	91	86	104
Потреба незамінних амінокислот, г								
ізолейцин	2,12	2,60	2,88	3,12	3,32	3,64	3,44	4,16
лейцин	3,71	4.55	5,04	5,46	5,81	6,37	6,02	7,28
лізин	2,91	3,58	3,96	4,29	4,56	5,00	4,73	5,72
метионін+цистин	1,85	2,27	2,52	2,73	2,90	3,18	3,01	3,64
фенілаланін+тирозин	3,18	3,90	4,32	4,68	4,98	5,46	5,16	6,24
треонін	2,12	2,60	2,88	3,12	3,32	3,64	3,44	4,16
валін	2,65	3,25	3,60	3,9	4,15	4,55	4,30	5,20
триптофан	0,53	0,65	0,72	0,78	0,83	0,91	0,86	1,04

Враховуючи вміст білку в ЗП-29 %, проведено розрахунок вмісту незамінних амінокислот в 100 г карамелі “Золотиста”.Взявши до уваги , добову потребу незамінних амінокислоту дітей та підлітків в залежності від віку, проведено розрахунок задоволення добової потреби амінокислот при споживанні 100 г карамелі“Золотиста”(табл.3).

Аналіз даних, які наведено в табл.3, свідчить, що по вмісту незамінних амінокислот карамель “Золотиста” не заслуговує статусу “функціональний харчовий продукт”. Тому що, згідно ГОСТ Росії 52349-2005 статусу “функціональний харчовий продукт”. заслуговує продукт до складу якого входять фізіологічно функціональні інгредієнти (до їх числа відносяться незамінні амінокислоти) в кількості від 10-50 % від добової потреби.

Таблиця

Задоволення добової потреби дітей в незамінних амінокислотах при споживанні 100 г карамелі “Золотиста”

Незамінні амінокислоти	Кількість в 100 г карамелі, г	Задоволення добової потреби , % незамінних амінокислот дітьми різного віку							
		1-3 р.	4-6р.	6 р.	7-10р.	11-13р.		14-17р.	
						дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
ізолейцин	0,17	8,0	6,5	5,9	5,4	5,1	4,7	4,94	4,1
лейцин	0,26	7,0	5,7	5,1	4,8	4,5	4,1	4,32	3,6
лізин	0,33	11,4	9,2	8,3	7,6	7,2	6,6	6,98	5,8
метионін+цистин	0,08	4,3	3,6	3,2	2,9	2,7	2,5	2,66	2,2
фенілаланін+тирозин	0,20	6,2	5,1	4,6	4,2	4,0	3,7	3,88	3,2
треонін	0,24	11,3	9,2	8,3	7,6	7,2	6,6	6,98	5,8
валін	0,28	10,5	8,6	7,7	7,2	6,7	6,2	6,51	5,4
триптофан	0,04	7,5	6,2	5,5	5,1	4,8	4,4	4,65	3,8

Згідно проекту Інституту гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України до складу функціонального продукту повинні входити фізіологічно функціональні інгредієнти від 20-60 % в залежності від добової потреби. Відомо, що до складу зародків пшениці входять вітаміни B_1,B_2,B_3,Е та інші [1].

Таблиця 4

Вміст вітамінів, мг в 100 г обсмажених зародках пшениці

Тіамін (B_1)	Рибофлавін(B_2)	Нікотиновакислота (B_3)	Токоферол(Е)
1,8	1,2	8,5	15,8

В таблиці 5 наведена добова потреба у вітамінах дітей та підлітків різного віку згідно норм фізіологічних потреб населення України [2].

Таблиця 5

Добова потреба у вітамінах, мг, в залежності від віку дітей та підлітків

Вітаміни	Добова потреба, мг, в залежності від віку дітей та підлітків							
	1-3 р.	4-6р.	6р.	7-10р.	11-13р.		14-17р.	
					Дівчата	Хлопці	Дівчата	Хлопці
B_1	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,2	1,5
B_2	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5	1,8
B_3	10,0	12,0	13,0	15,0	15,0	17,0	17,0	20,0
Е	6,0	7,0	8,0	10,0	10,0	13,0	13,0	15,0

Нами проведено розрахунок кількості вітамінів B_1,B_2,B_3,Е , що входять до складу 100 г карамелі “Золотиста”. Визначено задоволення добової потреби у вітамінах (%) дітей різного віку при споживанні 100 г карамелі (табл.6)

Таблиця 6

Задоволення добової потреби дітей у вітамінах при споживанні 100 г карамелі “Золотиста”

Вітаміни	К-сть мг в 100 г карамелі “Золотиста”	Задоволення добової потреби, % у вітамінах дітей різного віку							
		1-3 р.	4-6р.	6р.	7-10р	11-13р.		14-17 р.	
						дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
B_1	0,27	33,7	33,7	30,0	27,0	24,5	20,7	22,5	18,0
B_2	0,18	20,0	18,0	16,3	15,0	13,8	12,0	12,0	10,0
B_3	1,27	12,7	10,5	9,7	8,4	8,4	7,4	7,4	6,3
Е	2,37	39,5	33,8	29,6	23,7	23,7	18,2	18,2	15,8

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що за вмістом вітаміну B_1,Е карамель "Золотиста" заслуговує статус "функціональний харчовий продукт".В 1 кг карамелі "Золотиста"-120 шт карамелі,тобто 12 шт в 100 г. Якщо дитина буде споживати 4шт карамелі за добу , то в залежності від віку потреба у вітаміні B_1 буде задовольнятись на 6-11 %, а потреба у вітаміні Е- на 5-13 %.

Висновки. Розроблена рецептура жувальної карамелі "Золотиста", яка має покращену харчову та біологічну цінність за рахунок використання борошна обсмажених зародків пшениці в кількості 15 % до маси готового продукту. За вмістом вітамінівB_1і Е карамель "Золотиста" заслуговує статус "функціональний харчовий продукт".

Література

1. Острик А.С. Использование нетрадиционного сырья в кондитерскойпромышленности / А.С. Острик, А.Н. Дорохович, Н.В. Мироненко. – К.: Урожай, 1989.– 112 с.

2. Наказ Міністерства Охорони Здоров'я України № 272 від 18.11.99 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії". Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 2 грудня 1999 р. за № 834/4127

3. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах іздоров'ялюдини / М.О. Полумбрик. К.: Академперіодика, 2011. 487 с.

4. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієнахарчування / В.І. Смоляр. - К.: Здоров'я. 2000. - 336 с.

5. Гігієна харчування з основами нутриціології, за ред. В.І. Ципріяна.- К.: Здоров'я, 1999.- 568 с.