

ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ, РОЗРОБЛЕННЯ І ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ – АКТУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

Дорохович В.В.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Серед найважливіших проблем, які стоять перед людством, проблема харчування не втрачає своєї актуальності та складності, так як має суттєвий вплив на здоров'я людини, її працездатність та тривалість життя. На теперішній час в Україні зменшується кількість практично здорових людей. Все більшого розповсюдження набувають неінфекційні хронічні захворювання серед яких вагоме місце займає цукровий діабет.

Поширеність цукрового діабету в світі коливається в межах 2...3%, а в економічно розвинених країнах в межах 4...5%. У віці 65 років і старше розповсюдженість діабету збільшується до 16%, а при ожирінні – до 40% [1,2]. Міжнародна Діабетична Федерація (IDF) у 2015 р. опублікувала (табл. 1) поширеність цукрового діабету серед населення [3].

Таблиця 1. Поширеність цукрового діабету серед населення Землі

Група	Кількість населення	Співвідношення у %
Все населення Землі	7 млрд.	100
Кількість хворих на цукровий діабет I і II типу, у віці від 20 до 79 р.	366 млн.	5,23
Кількість хворих на цукровий діабет I і II типу, у віці до 14 р.	490 тис.	0,007
Кількість людей з порушеною толерантністю до глюкози (преддіабетичний стан *), у віці від 20 до 79 р.	280 млн.	4,00
Недіагностоване населення	183 млн.	2,61

*Згідно зі статистикою від 30 до 50% пацієнтів, що знаходяться в преддіабетичному стані в подальшому переходять у стадію клінічного діабету.

Внаслідок низки факторів: спадкової схильності до діабету, нервових стресів, способу життя та раціонів харчування сучасної людини, кількість хворих на цукровий діабет з кожним десятиріччям збільшується.

В Україні кількість зареєстрованих хворих на цукровий діабет складає 1,3 млн. людей [4], але, за свідченнями медиків, це дуже занижена цифра, реальна кількість хворих на цукровий діабет та осіб, які знаходяться у преддіабетичному стані у 2...3 рази більша. Кількість хворих на цукровий діабет в Україні, як і усіх країнах світі, збільшується (табл. 2). [3, 5, 6].

Таблиця 2. Загальний та регіональний прогноз захворюваності на цукровий діабет, у віці від 20 до 79р

Регіон	Кількість хворих, млн.		Ймовірний приріст, %
	2015 р	на 2030 р	
Україна	1,3	2,4	85
Європа	55,2	66,2	20
Африка	12,1	23,9	98
Близький схід та Північна Африка	26,6	51,7	94
Південно-Східна Азія	58,7	101,0	72
Південна та Центральна Америка	18,0	29,6	65
Західна частина Тихого океану	76,7	112,8	47
Північна Америка та Карибські острови	37,4	53,2	42
У світі	366,5	551,9	50,5

Така велика кількість хворих на цукровий діабет обумовлює необхідність розроблення державних програм по лікуванню та попередженню розвитку цукрового діабету. Одним з ключових аспектів є розроблення харчових продуктів для хворих на цукровий діабет, що сприятиме дотриманню рекомендацій стосовно раціонів харчування.

Кондитерські вироби, у тому числі, борошняні кондитерські вироби (БКВ) не є продуктами першої необхідності, але ця група виробів зайняла значну „нішу” в раціоні харчування людини і тому споживання БКВ має значний вплив на стан здоров'я людини.

Традиційні кондитерські вироби внаслідок свого рецептурного складу (наявності сахарози) мають високий глікемічний індекс і в результаті цього їх не можна споживати хворим на цукровий діабет. Отже виникає необхідність розроблення технологій кондитерських виробів з низьким глікемічним індексом, які можна рекомендувати споживати хворим на цукровий діабет та практично здоровим людям для зменшення ймовірності розвитку захворювання.

В Національному університеті харчових технологій проводиться робота по розробленню технологій кондитерських виробів зі знизеним глікемічним індексом.

На теперішній час при розробленні кондитерських виробів, що можуть споживати хворі на цукровий діабет, в світі все більше застосовують цукрозамінники нового покоління – поліоли, які мають низький глікемічний індекс, калорійність значно меншу ніж цукри та, що дуже важливо для здоров'я людини, вони мають пребіотичні властивості (табл. 3). Серед зазначених цукрозамінників, враховуючі глікемічний індекс та калорійність, найбільш привабливим є еритритол. Однак цей цукрозамінник має сильний прохолоджуючий ефект, що ускладнює його застосування у борошняних кондитерських виробах.

Таблиця 3. Характеристика цукрів та цукрозамінників.

Назва	Калорійність, ккал/г	Глікемічний індекс, %	Солодкість SES	Пребіотичні властивості
Цукри				
сахароза	4,0	67	1,0	-
фруктоза	4,0	20	1,56	-
Поліоли				
лактітол	2,0/2,4*	3 ± 2	0,37	+
ізомальтітол	2,0/2,4*	2 ± 3	0,55	+
мальтітол	3,0/2,4	30 ± 2	0,90	+
еритритол	0,2	0...0,2	0,65	+
* в Євросоюзі калорійність усіх поліолів прийнято вважати 2,4 ккал/г, в США на основі клінічних досліджень визначено калорійність різних поліолів (чисельник)				

З метою наукового обґрунтування технологій кондитерських виробів нами було досліджено фізико-хімічні та технологічні властивості цукрозамінників нового покоління: гігроскопічність, термостабільність, теплоємність, сорбційно-десорбційні властивості, в'язкість та поверхневий натяг водних розчинів, вплив цукрозамінників на формування клейковинного комплексу та фізичні властивості (пружність, розтяжність) модельних тістових мас, кількість вільної та зв'язаної вологи в модельних тістових масах, піноутворюючу здатність меланжу і яєчного білка в присутності цукрозамінників та стійкість пін на їх основі.

Ґрунтуючись на результатах досліджень розроблено низку кондитерських виробів. Дослідження показали, що не усі цукрозамінники однаково впливають на структуру та органолептичні властивості борошняних кондитерських виробів. Так, ізомальтітол значно укріплює (ущільнює) структуру тіста для печива та кексів, що ускладнює процес формування виробів. Для надання тісту необхідних структурних характеристик було здійснено низку технологічних заходів, одним з яких є зменшення кількості пшеничного борошна та самого цукрозамінника. Під час розроблення виробів з піноподібною структурою, зокрема бісквітів, встановлено, що максимальне піноутворення притаманне суміші меланж-еритритол, мінімальне – меланж-ізомальтітол. В той же час суміш меланж-еритритол характеризується меншою стабільністю піни, що обумовило необхідність запровадження технологічних прийомів по стабілізації піни меланж-еритритол та підвищенню піноутворення меланж-ізомальтітол.

За результатами досліджень термооброблення борошняних кондитерських виробів зі застосуванням цукрозамінників встановлено, потрібно оптимізувати параметри процесу. Так, у разі застосування лактидолу у технології здобного печива температуру випікання-сушіння потрібно підвищити, випікання кексів виготовлених зі застосуванням лактидолу може відбуватись при традиційних температурних параметрах. Застосування лактидолу, мальтітол, ізомальтітол при виробництві бісквітів не потребує зміни температурного режиму термооброблення. А у разі застосування еритритолу температуру випікання бісквітів істотно знизити, це дозволяє

ліквідувати прохолоджуючий ефект та отримати вироби з необхідними структурними властивостями.

Зі застосуванням зазначених цукрозамінників розроблено наступні борошняні кондитерські вироби: здобне печиво, білково-збивне печиво, кекси, бісквіти. Основні розробки наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. Розроблені борошняні кондитерські вироби зі застосуванням цукрозамінників поліолів

Вид виробу	Назва виробу	Основні рецептурні інгредієнти	
Печиво	Здобне	„Лакті”	пшеничне борошно, лактитол
		„Наш успіх”	пшеничне борошно, лактитол, Beneo ST, Puracal
	Білково-збивне	„Лактитолочка”	сухий відновлений білок, лактитол
		„Ізомальточка”	сухий відновлений білок, ізомальт
Кекс	„Лактитолка”	пшеничне борошно, лактитол	
	„Лакті-фру”	пшеничне борошно, лактитол, фруктоза	
Бісквіт	„Лактитолочка”	пшеничне борошно, лактитол	
	„Натхнення”	пшеничне борошно, ізомальтитол	
	„Мальта”	пшеничне борошно, мальтитол	
	„Легкість”	пшеничне борошно, еритритол	

Потрібно зазначити, що застосування цукрозамінників поліолів дозволяє значно знизити показник глікемічності, що дає можливість споживати їх хворим на цукровий діабет. Також знижується калорійність виробів. Однак, калорійність таких виробів, як здобне печиво та кекси, в яких міститься значна кількість жиру за умови застосування лактитолу, ізомальтитолу знижується лише на 11...13%. У таких виробках як білково-збивне печиво та бісквіти за умови застосування цукрозамінників нового покоління спостерігається значне зниження показника глікемічності та калорійності (табл. 5).

Таблиця 5. Показник глікемічності та калорійність бісквітів зі застосуванням цукрозамінників

Назва виробу	Показник глікемічності		Калорійність	
	ум. од.	% зменшення	ккал	% зменшення
Білково-збивне печиво „Ізомальточка”	6,1	89,5	222,8	44,3
Білково-збивне печиво (типу „меренги”) на цукрі	58,2		400,4	
„Мальта” на мальтитолі	31,3	20,8	271,4	19,6
„Натхнення” на ізомальтитолі	19,6	50,4	250,8	25,7
„Легкість” на еритритолі	18,8	52,4	180,7	46,5
Бісквіт основний на цукрі білому кристалічному	39,5		337,5	

В різних країнах висувають різні вимоги до продуктів, що мають маркування „зредукованою калорійністю”. Враховуючі навіть більш жорсткі вимоги – зниження калорійності не менш ніж на 30%, білково-збивне печиво на ізомальтитолі і лактитолі та бісквіт на еритритолі відноситься до продуктів з редукованою калорійністю. Якщо говорити про редуковану глікемічність то, серед наведених виробів, тільки бісквіт на мальтитол не можна віднести про виробів з редукованою глікемічністю.

Розроблені борошняні кондитерські вироби зі застосуванням цукрозамінників нового покоління можна споживати не тільки хворим на цукровий діабет, а і усім дорослим верствам населення. Особливо це стосується людей, які знаходяться у преддіабетичному стані і споживання традиційних кондитерських виробів на цукрі може спровокувати розвиток цукрового діабету. У такому разі низькоглікемічні кондитерські вироби (звісно за дозволом лікаря) можуть бути альтернативою традиційним кондитерським виробам.

Оскільки кількість хворих на цукровий діабет та осіб, що знаходяться у преддіабетичному стані з кожним роком стрімко збільшується розроблення низькоглікемічних кондитерських виробів є актуальною та нагальною проблемою. Для вирішення проблеми розроблення кондитерських виробів для осіб хворих на цукровий діабет потрібні сумісні зусилля технологів науковців та виробничників, фахівців медиків і обов’язково потрібна державна підтримка.

Список використаної літератури:

1. Всесвітня організація охорони (ВООЗ). Режим доступу: www.who.int/ru.
2. IDF Diabetes Atlas. – 2015. – 4th ed. Online version of IDF Diabetes Atlas: www.idf.org/diabetesatlas.
3. Інтернет ресурс. – [Електронний ресурс] <http://www.moz.gov.ua>.
4. Ханас, Р. Сахарный диабет у детей и подростков. Консенсус ISPAD по клинической практике / Р. Ханас, К.С. Донахью, Д. Клингенсмит, П. Свифт. Пер. с англ. Под ред. В.А. Петраковой. – 2009. – 239 с.
5. Ткаченко, В.І. Аналіз поширеності та захворюваності на цукровий діабет серед населення світу та України за 2003–2013 рр. / В.І. Ткаченко // Ліки України плюс. – 2014. – №4(21). – С. 55-59.
6. Богданович, В.Л. Сахарный диабет: (лечение и профилактика) / В.Л. Богданович. Н. – Новгород: Мед.кн.: НГМА. – 1998. – 191 с.