УДК:664.682:664.162.81

THE POSSIBILITY AND FEASIBILITY OF THE USE OF MALTITOL AND AMARANTH FLOUR IN SUGAR COOKIES TECHNOLOGY

V. Dorohovych, M. Doliuk, K. Lukash
National University of Food Technologies

Key words:
Maltitol
Amaranth flour
Sugar cookies
Physical and chemical parameters
Energy value
Nutritional value
Glycemic index

Article history:
Received 15.03.2021
Received in revised form 29.03.2021
Accepted 12.04.2021

Corresponding author:
V. Dorohovych
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

Technological properties of maltitol and a relatively low glycemic index determine the feasibility of its use in the technology of sugar cookies.

The following products with the use of maltitol were developed in the National University of Food Technologies: marshmallow, chewing caramel, semi-finished products such as souffle, sponge cake. There were developed a number of flour confectionery with the use of amaranth flour. However, maltitol was not used as a sweet substance in such technologies.

There was shown that the consistency of bakery dough for sugar cookies using maltitol and amaranth flour (in quantity less than 20%) was similar to the consistency of traditional bakery dough, and was characterized by viscous-plastic properties and the process of mixing the bakery dough did not require changes of technological parameters.

Sugar cookies with maltitol had less intense color and sweetness. Usage of amaranth made cookies slightly darker.

According to the main physical and chemical iperemeters maltitol cookies met the requirements of regulatory documentation. The humidity of maltitol cookies was equal 6.0%, wettability — 185%, alkalinity — 0.77 deg. Usage of amaranth flour in the amount up to 20% did not have a significant impact on these indicators. It was established that the density/specific volume and strength of sugar cookies made using maltitol and white sugar did not significantly differ. Thus, the density of maltitol sugar cookies was 0.6 g/cm^3, and using white sugar — 0.61 g/cm^3. Usage of amaranth flour slightly decreased the strength of cookies. The nutritional value, energy value and glycemic index were determined by the calculation method.

The processing technology of sugar cookies with maltitol did not require change of technological parameters, and the introduction of such cookies will promote to create a greater variety of flour confectionery products for patients with diabetes mellitus.

DOI: 10.24263/2225-2924-2021-27-2-13

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ТА ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МАЛЬТИТОЛУ І БОРОШНА АМАРАНТУ В ТЕХНОЛОГІЇ ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА

В. В. Дорохович, М. Ю. Долюк, К. Р. Лукаш
Національний університет харчових технологій

Технологічні властивості мальтитолу та відносно низький глікемічний індекс обумовлюють доцільність його застосування в технології цукрового печива.

У НУХТі з використанням мальтитолу розроблено: маршмелоу, жувальну карамель, оздоблювальні напівфабрикати типу суфле, бісквіт. Із застосуванням амарантового борошна розроблено низку борошняних кондитерських виробів. Однак як солодку речовину в них мальтитол не застосовували.

За результатами досліджень встановлено, що консистенція тіста для цукрового печива на мальтитолі, мальтитолі та амарантовому борошні (у кількості до 20%) подібна до консистенції тіста традиційного печива, характеризується в'язко-пластичними властивостями і процес замішування тіста не потребує зміни технологічних параметрів.

Цукрове печиво на мальтитолі має менш інтенсивне забарвлення та солодкість. Застосування амарантового борошна надає печиву дещо темнішого забарвлення. За основними фізико-хімічними показниками печиво на мальтитолі відповідає вимогам нормативної документації. Вологість печива на мальтитолі дорівнює 6,0%, намочуваність 185%, лужність 0,77 град. Застосування борошна амаранту в кількості до 20% не має значного впливу на ці показники. Встановлено, що густина/питомий об'єм і міцність цукрового печива, виготовленого із застосуванням мальтитолу та цукру білого, істотно не відрізняються. Так, густина цукрового печива на мальтитолі дорівнює 0,6 г/см^3, на цукрі білому — 0,61 г/см^3. Застосування борошна амаранту спричиняє невелике зменшення міцності печива.

Розрахунковим методом визначено харчову, енергетичну цінність і показник глекемічності. Технологія цукрового печива на мальтитолі не потребує зміни технологічних параметрів, а впровадження такого печива сприятиме розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет.

Ключові слова: *мальтитол, амарантове борошно, цукрове печиво, фізико-хімічні показники, харчова цінність, енергетична цінність, показник глікемічності.*

Постановка проблеми. В останні роки одним із найбільш поширених ендокринних захворювань є цукровий діабет. Згідно з даними ВООЗ, кількість хворих на цукровий діабет у світі становить 5%. За прогнозами фахівців, до 2030 р. на цукровий діабет хворітиме приблизно 10% населення світу. А за даними Міжнародної федерації цукрового діабету у 2030 р. кожна 10 доросла людина страждатиме від цукрового діабету. В Україні кількість зареєстрованих хворих на

цукровий діабет понад 1,3 млн, за іншими даними (Корецька, Янюк, Шаповаленко & Українець, 2004; Журавльова, 2016) — 1,5 млн. На думку фахівців-медиків, реальна кількість набагато більша.

Це обумовлює необхідність розширення асортименту дієтичних харчових продуктів, зокрема і кондитерських виробів, для хворих на цукровий діабет. Для реалізації цієї мети доцільно використовувати в технології харчових продуктів низькоглікемічну та низькокалорійну сировину. До таких сировинних інгредієнтів відносяться цукрозамінники-поліоли: лактитол, ізомальтитол, мальтитол, еритритол тощо. Серед зазначених цукрозамінників мальтитол вважається найбільш технологічним, тобто його властивості найбільше наближені до цукру білого.

При розробленні борошняних кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет доцільно вводити сировину, багату на повноцінні білки, вітаміни, мінеральні речовини, антиоксиданти та інші біологічно активні речовини. До таких сировинних інгредієнтів відноситься борошно з амаранту.

Амарант характеризується високою якістю білка, харчова цінність якого порівняно з ідеальним білком становить 97%. Насіння амаранту багате на вітаміни: рибофлавін, ніацин, токоферол та мінеральні речовини: фосфор, залізо, магній, кальцій (Дорохович & Бадрук, 2012). Амарантове борошно є природним джерелом сквалену, який сприяє насиченню тканин та органів необхідною кількістю кисню.

З огляду на вищевикладене застосування амаранту є доцільним під час розроблення борошняних кондитерських виробів, зокрема печива, для хворих на цукровий діабет.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині кондитерська галузь України виробляє дуже обмежений асортимент кондитерських виробів для людей хворих на цукровий діабет. Це переважно вироби із застосуванням фруктози, а також сорбітолу. За кордоном цукрозамінники-поліоли нового покоління знайшли широке застосування. Так, мальтитол використовують при виробництві драже, а також у морозиві, цукерках та інших кондитерських виробах. В Україні мальтитол використовується не часто, переважно на підприємствах малої потужності.

Однак потрібно зазначити, що в НУХТі проводиться робота з розроблення кондитерських виробів із застосуванням цукрозамінників нового покоління. Так, із застосуванням мальтитолу розроблено (Магомедов, Шевякова & Сибирко, 2013; Савенко & Шелудько, 2017; Миколенко, 2020): маршмелоу із застосуванням мальтитолу та сумісно мальтитолу і фруктози; оздоблювальні напівфабрикати типу суфле для тортів і тістечок на основі суміші мальтитол-фруктоза; жувальну карамель на основі мальтитолу; бісквіти із застосуванням мальтитолу.

У Китаї розроблено тверді карамельні цукерки із застосуванням мальтитолу (Миколенко, 2020), створено жувальну гумку, що містить мальтитол (Смоланка, 2020). Чайний торт — один з чотирьох традиційних тортів у провінції Цзянсі, який дуже популярний серед споживачів, тому було розроблено чайний пиріг з мальтитолом для хворих на цукровий діабет. Крім того, розроблено печиво, що містить мальтит і ксиліт (Савенко & Шелудько, 2017), печиво з моркви та борошна пшеничного цільнозернового з додаванням мальтитолу (Журавльова,

2016), цукерки, які містять від 0,5 до 4 відсотків L-арабінози, від 30 до 95 відсотків мальтиту та залишок наповнювача або/та ароматизатора (Лазоренко & Омельянченко, 2013).

Потрібно зазначити, що технологічні властивості мальтитолу роблять його привабливим для застосування у широкому спектрі кондитерських виробів, зокрема в цукровому печиві (табл. 1).

Таблиця 1. **Технологічні та фізіологічні властивості мальтитолу**

Назва речовини	Розчинність за 20°С	Температура плавлення, °С	Коефіцієнт солодкості, од	Глікемічний індекс, %	Калорійність, ккал/г
Цукор білий	69,0	180	1,0	68,0	4,0
Мальтитол	65,0	144	0,9	35,0	3,0

Варто зазначити, що досить активно проводиться робота з розроблення кондитерських виробів із застосуванням борошна з амаранту. Наведемо лише деякі розробки.

Так, досліджено вплив амарантового борошна на адгезійні властивості тіста (Дорохович & Бадрук, 2012), вплив амарантового борошна та гуміарабіку на структурно-механічні властивості тіста для крекерів (Chauhan, Saxena & Singh, 2016), вплив амарантового і льняного борошна різної якості на споживчі характеристики й біологічну цінність затяжного, цукрового, здобного печива (Миколенко, 2020). Запропоновано часткову заміну пшеничного борошна борошном макуховим з амаранту, що дає змогу вживати ці вироби різним групам населення, особливо хворим на анемію (Корецька, Янюк, Шаповаленко & Українець, 2004). Розроблено технології мафінів з різними видами безглютенового борошна, зокрема амарантового. Знайшов амарант застосування і в технології бісквітних виробів (Дорохович & Мурзін, 2013).

Розроблено печиво з цільного амарантового борошна та борошна пшеничного (Chauhan, Saxena & Singh, 2016), спосіб приготування композиційного печива з амаранту (Дорохович, Божок & Мазур, 2016), суху безглютенову суміш для виробництва печива, яка містить рисове борошно, амарантове борошно, яблучний порошок, порошок, вибраний із групи, що включає гарбуз, буряковий корінь, морквяний або журавлинний порошки, білий кристалічний цукор, кулінарну їстівну сіль, лимонну кислоту, розпушувач. Дослідники розробили технологію, що забезпечує приготування суміші шляхом послідовного змішування амарантового борошна, цільного сухого молока, порошку лушпиння какао-бобів, кондитерського жиру та порошку карамелі (Chen та ін., 2016).

Мета дослідження: визначення доцільності застосування мальтитолу та борошна амаранту в цукровому печиві та їх впливу на органолептичні, фізико-хімічні показники, харчову й енергетичну цінність готових виробів.

Матеріали і методи. Об’єкт дослідження — цукрове печиво із застосуванням цукрозамінника (мальтитолу), мальтитолу та борошна амаранту.

Органолептичні показники визначали сенсорним методом, оцінювали за п’ятибальною шкалою. За органолептичною оцінкою розраховували комплексний показник якості з урахуванням основних принципів кваліметрії. Розрахунок проводили за такою формулою:

$$K = M_1 \frac{P_1}{P_1^{б}} + M_2 \frac{P_2}{P_2^{б}} + M_3 \frac{P_3}{P_3^{б}} + M_4 \frac{P_4}{P_4^{б}} + M_5 \frac{P_5}{P_5^{б}} + M_6 \frac{P_6}{P_6^{б}}. \quad (1)$$

Густину визначали методом, що ґрунтується на визначенні об'єму рідини, витісненої при зануренні в неї наважки досліджуваного продукту. За діленням маси наважки на її об'єм, що дорівнює об'єму витісненої рідини, отримували значення густини тіста (Капрельянц & Іоргачова, 2003).

Вологість печива визначали прискореним методом, шляхом висушування в сушильній шафі СЕШ-3М. Лужність визначали титруванням. Намочуваність печива характеризує коефіцієнт намокання, який визначали шляхом співвідношення маси печива до намокання та маси печива після намокання. Міцність готових виробів визначали за допомогою приладу Строганова. Сутність методу полягає у вимірюванні зусилля (навантаження), яке спричиняє руйнування (розломлювання) печива (Chauhan, Saxena & Singh, 2016).

Кількість білків, жирів, вуглеводів, енергетичну цінність визначали розрахунковим методом. Показник глікемічності (ПГ) розраховували за методикою проф. А. М. Дорохович. Це добуток ГІ кожного вуглеводу (a) на його кількість (x) в 100 г продукту — $a_i x_i$ та подальше складання добутку по кожному вуглеводу

$$ПГ = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + ... + a_n x_n. \quad (2)$$

Викладення основних результатів дослідження. Технологія цукрового печива передбачає такі технологічні етапи: підготовка сировини до виробництва, приготування тіста (емульсія та замішування тіста), формування тістових заготовок, теромооброблення, охолодження, упаковка. Кожний з цих етапів має свій вплив на якість виробів і в разі застосування нових рецептурних інгредієнтів може потребувати зміни технологічних параметрів. Тому доцільним є проведення відповідних досліджень.

Визначено, що застосування мальтитолу не потребує зміни умов приготування тіста. Тісто на мальтитолі характеризується пластично-в'язкими властивостями, не прилипає до робочих поверхонь. З метою покращення харчової та біологічної цінності печива використано борошно насіння амаранту. При цьому частину пшеничного борошна (10%, 15%, 20% за сухими речовинами) замінювали на амарантове борошно. Встановлено, що змінювати технологічні параметри замішування тіста в разі застосування амарантового борошна також недоцільно.

Завершальним етапом, на якому формуються органолептичні та структурні показники печива, є процес термооброблення. Для цукрового печива — це комбінований процес випікання-сушіння. За результатами досліджень встановлено, що теромооброблення печива на мальтитолі й амарантовому борошні не потребує зміни технологічних параметрів.

Для споживачів велике значення мають органолептичні показники харчових продуктів, особливо кондитерських виробів, тому визначено та оцінено вплив мальтитолу, мальтитолу й амарантового борошна на органолептичні показники цукрового печива.

Таблиця 2. **Органолептичні показники цукрового печива та мальтитолі, мальтитолі та амарантовому борошні**

Показник	Коефіцієнт вагомості	Печиво				
		контроль	на мальтитолі	на мальтитолі та амарантовому борошні, у кількості		
				10%	15%	20%
Смак, P_1	0,19	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0
Запах, P_2	0,16	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
Колір, P_3	0,19	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Форма, P_4	0,14	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Стан поверхні, P_5	0,15	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Вид у розломі, P_6	0,17	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0
Комплексний показник		1,0	0,96	0,96	0,93	0,87

Розрахунок показав, що для цукрового печива на мальтитолі комплексний показник дещо менше одиниці, що пов'язано зі світлішим, навіть дещо блідим забарвленням. Застосування амарантового борошна спричиняло утворення дещо незвичного смаку виробу. За структурою вироби мали менш розвинуту пористість.

Фізико-хімічні показники є не менш важливими для загальної якості харчових продуктів. ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови», нормуються, зокрема, такі показники: вологість, намочуваність, лужність.

Вологість є важливим показником якості для більшості харчових продуктів. Вона визначає органолептичні показники продукції, впливає на строки її зберігання і використовується при багатьох техніко-економічних розрахунках. Намочуваність — це непрямий показник пористості печива, який визначається за збільшенням маси борошняних кондитерських виробів при зануренні у воду з температурою 20°C на встановлений час. Намочуваність пов'язана з органолептичними показниками: крихкість і пористість. Лужність у харчових продуктах небажана: вона викликає підвищені витрати шлункового соку і таким чином погіршує травлення. Результати визначення фізико-хімічних показників цукрового печива наведено в табл. 3.

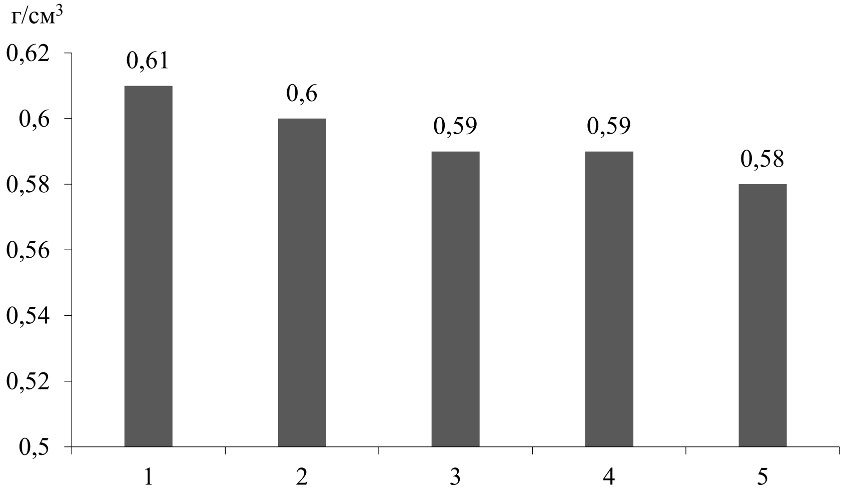
Таблиця 3. **Фізико-хімічні показники цукрового печива**

Показники	На цукрі (контроль)	На мальтитолі	На мальтитолі та амарантовому борошні, у кількості		
			10%	15%	20%
Вологість %	6,1	6,0	6,1	6,2	6,2
Лужність град.	0,76	0,77	0,78	0,79	0,79
Намочуваність %	180	185	183	180	175

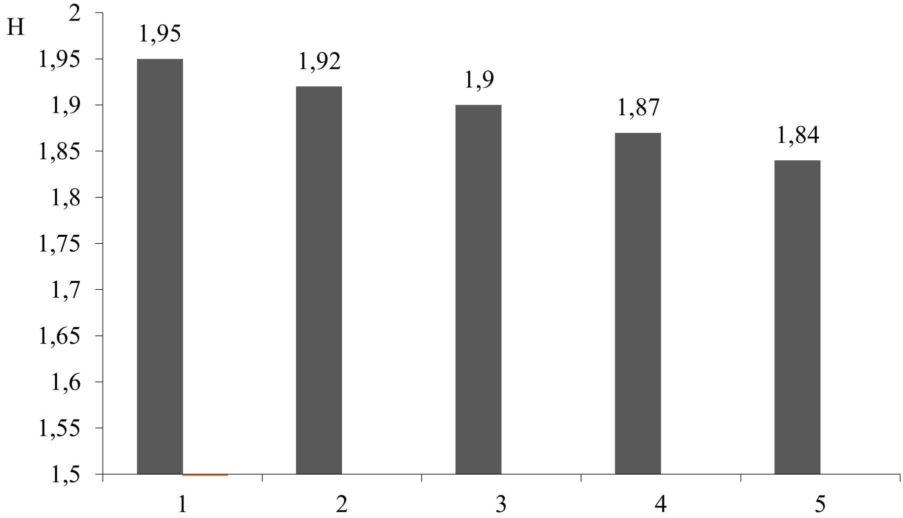
У ДСТУ густина печива або його питомий об'єм не нормуються. В той же час цей показник є вагомим для визначення загальної якості печива. Він характеризує розпушеність продукту, тобто пористість печива.

Дослідження показали, що густина цукрового печива, виготовленого із застосуванням мальтитолу, дещо менша, ніж у печива на цукрі білому, але суттєво не

відрізняється. Використання амарантового борошна спричиняє незначне послаблення структури виробів (рис. 1 а, б). Імовірно, це можна пояснити тим, що білки борошна амаранту мають інший склад і не утворюють клейковинний каркас, який фіксує структуру виробу. Потрібно зазначити, що зменшення міцності цукрового печива незначне. Тобто печиво не набуватиме надлишкової крихкості, що може перешкоджати пакуванню печива традиційним способом.



(а)



(б)

Рис. 1. Густина (а), міцність (б) цукрового печива:
1 — на цукрі білому; 2 — на мальтитолі; 3 — на мальтитолі та борошні амаранту (10%);
4 — на мальтитолі та борошні амаранту (15%);
5 — на мальтитолі та борошні амаранту (20%)

Для характеристики будь-якого харчового продукту, зокрема цукрового печива, важливою є харчова на енергетично цінність. Для хворих на цукровий діабет особливе значення має вуглеводна складова продукту. Моно- та дисахариди, полісахариди, поліоли мають різний глекемічний індекс, по-різному пливають на організм, тому при розрахунку харчової цінності доцільно окремо розраховувати ці складові. Також доцільним є нанесення (введення) цієї інформації на упаковку — вказувати кількість моно- і дисахаридів, полісахаридів (крохмаль), поліолів. Інформація про кількість зазначених речовин у продукті потрібна також для коректного розрахунку енергетичної цінності. Результати відповідних розрахунків наведено в табл. 4.

Таблиця 4. **Харчова і енергетична цінність цукрового печива на мальтитолі, мальтитолі та борошні амаранту**

Печиво на		Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г		Поліоли, г	Калорійність, ккал
				моно-, ди-, полісахариди	крохмаль		
цукрі		7,6	30,4	13,3	41,5	–	530
мальтитолі		7,6	30,4	1,1	41,4	12,2	515
мальтитолі і борошні амаранта (%)	10	8,2	30,4	1,2	40,7	12,2	515
	15	8,4	30,6	1,3	40,4	12,2	517
	20	8,6	30,6	1,3	40,5	12,2	518

Однією з умов нормального функціонування організму людини є надходження з харчуванням достатньої кількості мінеральних речовин. Борошно амаранту, як відомо, має значну кількість мінеральних речовин. Розрахунок кількості мінеральних речовин у печиві наведено в табл. 5.

Таблиця 5. **Кількість мінеральних речовин у печиві**

Печиво на		Калій, мг	Кальцій, мг	Магній, мг	Фосфор, мг	Цинк, мкг
цукрі		110,2	38,3	13,2	83,2	1355
мальтитолі		110,2	38,3	13,2	83,2	1355
мальтитолі і борошні амаранта (%)	10	134,7	62,4	31,1	11,6	1442
	15	147,0	74,6	40,0	125,9	1486
	20	153,3	80,8	44,6	133,1	1508

Якщо прийняти кількість мінеральних речовин у печиві без амарантового борошна за 100%, то спостерігається така динаміка: вміст калію при кількості борошна амаранту в печиві 10%, 15%, 20% становить, відповідно, 112%, 133%, 139% від початкової кількості; вміст кальцію — 163%, 194%, 210%; магнію — 234%, 302%, 337%; фосфору — 134%, 151%, 160%; цинку — 106%, 109%, 111% відповідно. Аналізуючи наведені результати розрахунків, можна зробити висновок про покращення мінерального складу печива в разі застосування борошна амаранту.

Розраховано показник глікемічності цукрового печива на мальтитолі. Важливою перевагою цього способу є те, що він дає об’єктивну оцінку глікемічності досліджуваного продукту. Визначено, що ПГ печива на мальтитолі дорівнює 33,4 од, на цукрі білому — 36,5 од.

Висновки

За органолептичними, фізико-хімічними (вологість, намочуваність, лужність), структурними (густина, питомий об'єм) печиво на мальтитолі наближається до печива на цукрі білому. Кількість білків і жирів у печиві на мальтитолі на цукрі білому фактично однакова, але істотно відрізняється вуглеводна складова, що обумовлено повною заміною цукру на мальтитол, тобто вилученням «швидких вуглеводів». Показник глікемічності печива на мальтитолі на 9% менше за печиво на цукрі білому, що є позитивним. Застосування борошна амаранту сприяє підвищенню кількості білка та покращенню мінерального складу печива на мальтитолі, що є важливим, особливо для хворих на цукровий діабет. Впровадження у виробництво такого печива сприятиме розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет.

Література

Дзигар О. О., Оболкіна В. І. (2019). *Дослідження впливу амарантового борошна та гуміарабіку на структурно-механічні властивості тіста при створенні технології крекерів підвищеної біологічної цінності.* Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції — основні засади її конкурентоздатності: матеріали VIII Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції. Київ: НУХТ.

Дорохович А. М., Божок О. С., Мазур Л. С. (2016). Тагатоза і мальтитол — інноваційна сировина при виробництві жувальної карамелі. *Харчова наука і технологія*, 1(10), 43—48.

Дорохович А. М., Бадрук В. В. (2012). Надання маршмелоу статусу функціональний і дієтичний продукт за рахунок раціонального використання мальтітолу та фруктози. *Наукові праці ОНАХТ*, 42(1), 220—225.

Дорохович А. Н., Мурзін А. В. (2013). Инновационные технологии пенообразного полуфабриката типа «суфле» на основе моносахарида фруктозы и полиола мальтитола. *Хранителна наука, техника и технологии*, 60, 455—460.

Капрельянц Л. В. & Іоргачова К. Г. (2003). *Функціональні продукти*. Одеса: Друк.

Корецька І. Л., Янюк Т. І., Щаповаленко О. І., Українець А. І. (2004). Склад печива амарантового. Київ. НУХТ. Взято з http: //dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/7063.

Журавльова Л. В.(2016) Цукровий діабет, класифікація, етіологія, патогенез, клініка, діагностика. Харків: ХНМУ. Взято з: http: //vnmed3.kharkiv.ua/wp-content/uploads/2013/12/16-%D0%A6%D0%94-1.pdf.

Лазоренко Н. П., Омельянченко І. С. (2013). *Визначення адгезійних властивостей тіста безглютенових маффінів*. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 44(1). 167—170.

Магомедов Г. О., Шевякова Т. А., Сибирко К. И. (2013). Gluten-free cookie production method. Russia. Взято з: https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/053288731/publication/RU2541654C1?q=Gluten-free%20cookie%20production%20method.

Савенко В. О., Шелудько В. М. (2017). *Використання борошна амаранту в технології бісквітних виробів*. Наука і молодь в XXI сторіччі: збірник тез доповідей III Міжнародної молодіжної науково-практичної інтернет-конференції. Полтава: ПУЕТ.

Миколенко С. (2020). Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива. Дніпро. Взято з: https: //www.researchgate.net/publication/343435948_doslidzenna_vplivu_amarantovogo_ta_lnanogo_borosna_na_akist_peciva.

Смоланка В. І. (2020) Діабет. Ужгород. Ужгородський національний університет. Взято з : https://www.uzhnu.edu.ua/uk/news/diabetes-myth.htm.

Chauhan A.A., Saxena D.C., Singh S.D. (2016). Physical, textural, and sensory characteristics of wheat and amaranth flour blend cookies. Punjab. India. Взято з: https: //www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2015.1125773.

Chen Z. Q.; Feng T. S.; Sang M. K.; Wang H. M.; Wang K. M.; Wang W. X.; Wang X. Z.; Zhang Z. X.; Zhuang H. K. (2016). Low glycemic index sucrose free whole wheat carrot cookies. China. Взято з: https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/057188606/publication/cn-106035516a?q=maltitol%20cookies.

Chengzhen J. B.; Jicheng D. K.; Jinzhu Z. H.; Po Q. X.; Yilin T. K. (2010). Candy favorable for relieving anorexia. China. Взято з: https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/043260-111/publication/cn101904400a?q=maltitol%20candy.

Guo P. T.; He W. L.; Liu J. L.; Wang Y. M. (2017). Grain amaranth composite biscuit composition and preparing method thereof and grain amaranth composite biscuits. Academy agricultural sci china. Взято з: https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/060100124/publication/cn1072792_29a?q=amaranth%20cookies.

Liu H. R.; Ren S. H.; Wang H. H.; Xu X. K.; Zhu H. Z. (2015). Cookies and making method thereof. China. Взято з: https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054787149/publication/cn105145746a?q=maltitol%20cookies.

Song H. S. (2014), Maltitol hard candy. China. https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/051952793/publication/cn104171224a?q=maltitol.

Yang J. K. (2013). Tea cake containing maltitol. China. Взято з: https: //worldwide.espacenet.com/patent/search/family/050491359/publication/cn103734222a?q=maltitol.