



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8503
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 664.68

Influence of powder from jerusalem artichoke on the quality indicators of cupcakes for people with diabetes mellitus

O. Nyemirich, I. Sylka, Y. Zaharchenko

National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine

Article info

Received 15.01.2018
Received in revised form
21.02.2018
Accepted 26.02.2018

National University of Food
Technologies, Volodymyrska Str.,
68, Kyiv, 01601, Ukraine.
Tel.: +38-044-289-54-72.
E-mail: info@nufi.edu.ua

Nyemirich, O., Sylka, I., & Zaharchenko, Y. (2018). Influence of powder from jerusalem artichoke on the quality indicators of cupcakes for people with diabetes mellitus. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(85), 14–18. doi: 10.15421/nvlvet8503

The article presents the results of investigations of the influence of powder from Jerusalem artichoke on the organoleptic and physicochemical indicators of the quality of the cupcakes. Developed cupcakes are recommended for people with diabetes mellitus. Due to the analysis of literature sources and recommendations of nutritionists regarding the consumption of fructose and dietary fiber in flour confectionery, fructose and powder of Jerusalem artichoke, obtained by the method of drying with mixed heat supply, are proposed as the main food components. Technological features of additional ingredients have a significant effect on the process of kneading and characteristics of the dough. A series of trial baking was conducted. In the course of research it was found that when the concentration of powder from artichoke is increased, the dough becomes more viscous. An increase in concentration from 3 to 15% is accompanied by an increase in the specific volume of the finished product. This is due to the fact that when increasing the amount powder of artichokes increases the moisture-retaining capacity of cupcakes. In order to achieve optimal technological performance of finished products, we recommend replacing 9% of flour with a artichoke powder. It is known that fructose has similar technological characteristics with sucrose and is recommended for people with diabetes mellitus. Relying on previous studies, sugar was replaced with fructose, which has similar technological characteristics and is recommended for people with diabetes mellitus. The physicochemical parameters of the raw material and the finished product are considered to meet the requirements of DSTU 4505: 2005 «Cupcakes. General specifications». The use powder of Jerusalem artichoke and fructose in the production of cupcakes is advisable because of the enrichment of the product with biologically active substances and the expansion of the range of products for diabetics.

Key words: cupcake, nutritional value, powder of Jerusalem artichoke, fructose, diabetes mellitus.

Вплив порошку з топінамбура на показники якості капкейків спеціального призначення

О.В. Неміріч, І.М. Силка, Я.В. Захарченко

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

У статті представлені результати досліджень впливу порошку з топінамбура, отриманого способом сушіння зі змішаним тепловідведенням, на органолептичні та фізико-хімічні показники якості капкейків для осіб, що хворі на цукровий діабет. Внаслідок аналізу літературних джерел та рекомендацій дієтологів стосовно споживання фруктози та харчових волокон у борошняних кондитерських виробів як основні харчові компоненти запропоновані фруктоза та порошок топінамбура. Технологічні особливості додаткових інгредієнтів здійснюють суттєвий вплив на процес замішування та характеристики тіста. При проведенні пробних випікань було виявлено, що при збільшенні концентрації порошку з топінамбура тісто стає більш в'язким. Збільшення концентрації від 3 до 15% супроводжується підвищенням питомого об'єму. Це пояснюється тим, що при збільшенні кількості порошку топінамбура збільшується вологоутримувальна здатність капкейків. Задля досягнення оптимальних технологічних показників готових виробів було рекомендовано проводити заміну 9% борошна на порошок топінамбура. Покладаючись на попередні дослідження, цукор було замінено на фруктозу, яка має схожі технологічні характеристики та є рекомендована людям хворим на

цукровий діабет. Досліджені фізико-хімічні показники вихідної сировини та готового продукту відповідають вимогам ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». Використання порошку топінамбура та фруктози у виробництві капкейків є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно активними речовинами та розширення асортименту продукції для діабетиків.

Ключові слова: капкейк, харчова цінність, порошок топінамбуру, фруктоза, цукровий діабет.

Вступ

Дієтологами визначено, що захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту та цукровий діабет є аліментарно-залежними, тобто їх інтенсивність і розповсюдженість тісно пов'язана зі структурою харчування населення. Серед цих хвороб одне з перших місць за смертністю займає цукровий діабет, який залишається однією з найбільш актуальних проблем клінічної медицини (Ferrara, 2007; Yang et al., 2010; Hanson et al., 2012).

Важливу роль, а іноді чи не єдиний метод при лікуванні цукрового діабету відіграє дієтотерапія (Yajnik, 2010). В такому випадку дієта повинна максимально наближатися до фізіологічної за енергетичною цінністю та вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів. Введення харчових волокон поряд з виключенням сахарози є однією з необхідних тенденцій у подоланні даної хвороби в нашій країні.

Рослинні засоби, які людина використовує з давніх часів, завжди відігравали важливу роль у традиційному лікуванні цукрового діабету. Навіть сьогодні у багатьох регіонах світу подібне лікування є більш доступним для хворих, ніж звичайні ліки та являє собою першу лінію для терапії (Dedov et al., 2013). Рослини є основним джерелом лікарських засобів, і велика кількість з існуючих препаратів прямо або побічно виділені з них (Syrokhman and Zavgorodnja, 2009; Gachak et al., 2017; Guttyj et al., 2017). Незважаючи на давнє, узвичаєне використання рослин у багатьох частинах світу, ефективність лише небагатьох з них була перевірена сучасними, широкомасштабними, клінічними випробуваннями.

Кількість вуглеводів в дієті може бути доведено до нормального рівня за умови, якщо їх засвоєння забезпечується введенням глюкозо-знижувальних препаратів, що практикується при діабеті середньої тяжкості і тяжкому перебігу захворювання (Rybak et al., 2013). Вміст вуглеводів при цьому часто обмежують та віддають перевагу важко засвоюваним вуглеводам (хліб з борошна грубого помелу, овочі, фрукти, ягоди і т. д.).

Оптимальний рівень глюкози в крові зберігається лише за умови введення в раціон харчових волокон, які впливають на обмін жирів і вуглеводів лише за достатньої кількості їх у складі раціону. Відомо, що при споживанні 8 г харчових волокон щодоби (середній рівень в раціоні населення України) концентрація глюкози в крові значно вища, ніж при дотриманні дієти, яка містить 30 г грубої клітковини (Trush, 2015).

Введення до складу дієти харчових волокон хворим на цукровий діабет підвищує активність детоксикаційних процесів, а також сприяє виведенню з організму шкідливих компонентів їжі. Ця властивість

волокон використовується також для запобігання іншим хворобам (Nacionaljni standarty Ukrainy, 2004).

Обмін глюкози залежить від типу волокон. Необроблені висівки найефективніше знижують концентрацію глюкози. Навпаки, целюлоза викликає швидке підвищення в крові рівня глюкози (в 1,5 раза перевищує вміст, порівняно з особами, що клітковину не вживали). Водорозчинні волокна – пектин і агар впливають на всмоктування глюкози лише за умови рівномірного перемішування з їжею. Оскільки вони мають драглеутворюючі властивості, їхній позитивний вплив посилюється при вживанні додаткової кількості рідини (Nacionaljni standarty Ukrainy, 2004).

На жаль, хворі на цукровий діабет не мають можливості споживати цукор, тому більшість продуктів, що містяться на ринку України, не придатні до вживання для людей з даним захворюванням. Дане питання можна розв'язати, використовуючи цукрозамінники. Своєю чергою цукрозамінники є як природні (стевіозид, фруктоза), так і хімічно синтезовані сполучення хімічних елементів (сахарин, аспартам, цикламаты та ін.). Синтетичні сахарозамінники досить шкідливі, тому нами було обрано природній цукрозамінник – фруктозу, що дає можливість споживати дані кондитерські вироби людям, хворим на цукровий діабет.

Фруктоза, на відміну від сахарози, має більш високу солодкість. Якщо солодкість сахарози прийняти за 1, то солодкість фруктози – 1,5–1,75. У виробництві кондитерських виробів фруктозу використовують як підсолоджувальну речовину або як замітник цукру-піску.

З огляду на літературні дані було вирішено поєднати рекомендації дієтологів стосовно споживання фруктози та харчових волокон у борошняних кондитерських виробках, а саме капкейках (Krutovyi et al., 2013).

Капкейк (буквально «чашковий торт», відомий також під назвою fairycake – «торт для феї») – кекс невеликого розміру, призначений для вживання в їжу однією людиною. Як правило, капкейки виготовляються з тих самих інгредієнтів, що і великі торти (масла, цукру, яєць та борошна) та є невід'ємною складовою меню закладів ресторанного господарства.

У харчовій промисловості існує ряд сучасних технологій продуктів для діабетиків, а саме кекс «Цитрусовий» з ксилітом, кекс «Сонечко» з сорбітом та морквяним пюре, кекси на фруктозі, пастила «Жасмін» на основі пюре з моркви та топінамбура з додаванням фруктози й сорбіту.

Істотна відмінність топінамбура від інших овочів проявляється в унікальному вуглеводневому комплексі на основі фруктози і її полімерів: фруктоолігосахаридів та інуліну. Інулін – єдиний природний полісахарид, що складається на 95% з фруктози.

Аналіз літературних даних та моніторинг українського ринку щодо продуктів перероблення топінамбуру, показав, що для виробництва капкейків доцільніше обрати такий вид сировини як порошок, оскільки він має більш концентрований хімічний склад за рахунок відсутності води. Також перевагою є подовжений термін та зручність зберігання.

Відомо, що сушіння є технологічним процесом, унаслідок реалізації якого повинні бути максимально збережені початкові властивості сировини. Тому для отримання порошку з топінамбура було використано спосіб сушіння зі змішаним теплопідведенням (ЗТП-сушіння). Даний спосіб характеризується невеликими економічними та сировинними затратами, а кінцевий продукт характеризується підвищеними споживчими властивостями в порівнянні з продуктами, отриманими іншими способами (Voznenko et al., 2016).

Мета і завдання дослідження. Враховуючи обмеження споживання вуглеводів при перебігу даної хвороби, метою роботи була розробка нової рецептури капкейків та дослідження їх фізико-хімічних та органолептичних показників якості.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання: розробити технологію капкейків з використанням фруктози та порошку топінамбура; визначити вплив обраних інгредієнтів на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів; дослідити органолептичні показники капкейків.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктом дослідження є борошняний кондитерський виріб – капкейк спеціального призначення. Реалі-

зацію викладених завдань даної роботи проводили за допомогою сучасних методів дослідження, а саме:

- визначення лужності капкейків згідно з ДСТУ 5024:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення кислотності і лужності»;
- визначення органолептичних показників та вмісту редуруючих речовин згідно з ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нето і складових частин».
- визначення масової частки вологи згідно з ГОСТ 5900-73 «Вироби кондитерські. Методи визначення вологи і сухих речовин» методом прискореного висушування у сушильній шафі.

Результати та їх обговорення

Очевидно, що технологічні особливості нетрадиційної сировини будуть здійснювати суттєвий вплив на процес замішування та характеристики тіста. Головна роль в утворенні тіста з притаманними йому властивостями: пружності, еластичності, пластичності і в'язкості належить білкам борошна. При додаванні порошку топінамбура тісто буде ставати більш в'язким.

При проведенні пробних випікань на визначення оптимальної кількості порошку топінамбура, який вноситиметься до виробу, було виявлено, що при збільшенні концентрації вищезгаданого інгредієнта питомий об'єм готової продукції збільшується. Дані проведення дослідів зображено на рисунку 1.

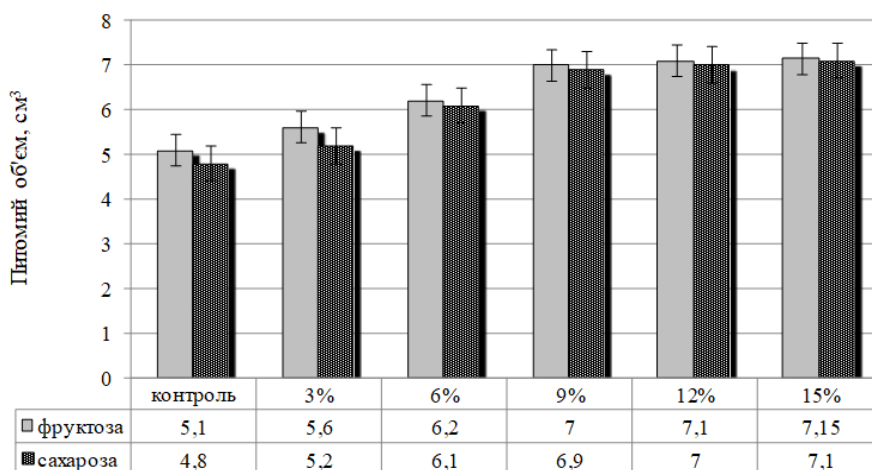


Рис.1. Вплив концентрації порошку топінамбура на питомий об'єм готових виробів

З діаграми можемо бачити, що при збільшенні концентрації порошку топінамбура від 3 до 15% питомий об'єм готових виробів збільшується. Це пояснюється тим, що при збільшенні кількості порошку топінамбура збільшується вологостійкість здатність капкейків. При додаванні порошку топінамбура більше ніж 9% питомий об'єм майже не змінюється.

Важливими є також фізико-хімічні показники готових виробів, що визначають їхню якість. Нами було проведено ряд досліджень щодо відповідності виготовлених капкейків вимогам ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники капкейків спеціального призначення

Назва показника	Капкейки на сахарозі	Капкейки на фруктозі	Капкейки на фруктозі + топінамбур (9%)	Капкейки на фруктозі + топінамбур (12%)
Вологість, %	31	31	31	32
Лужність, град.	0,12	0,12	0,12	0,12
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	21,46	21,38	21,36	21,35
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %	16,26	14,18	15,25	15,86
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти, 10%	0,17	0,20	0,88	0,99
Пористість, %.	66,7	58,9	63,7	65,2

Результати досліджень показали, що виготовлені капкейки з фруктозою та порошком топінамбуру у кількості 9% від маси борошна за фізико-хімічними показниками відповідають вимогам ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». Згідно технології приготування фруктозу та порошок топінамбуру додають на стадії збивання вершкового масла та меланжу, дотримуючись технологічних параметрів, передбачених у нормативній документації.

Перспективи подальших досліджень полягають у більш глибокому вивченні функціонально-технологічних властивостей розробленої рецептури. Проводяться розрахунки таких показників як глікемічний індекс, вміст окремих біологічних речовин, що дозволить розширити контингент споживачів з особливими потребами в харчуванні. Отримані результати стануть основою при створенні технічної документації на новий харчовий продукт.

Таблиця 2

Рецептура на 100 г нетто готового виробу

Назва продукту	Маса бруutto, г	Маса нетто, г
Борошно пшеничне	31,2	31,2
Масло вершкове	23,4	23,4
Меланж	18,7	18,7
Порошок топінамбуру	3,8	3,8
Фруктоза	19,6	19,6
Родзинки	23,4	23,4
Сода харчова	0,1	0,1
Сіль кухонна	0,1	0,1
Вихід напівфабрикату	-	120,15
Вихід готового виробу	-	100,0

Використання порошку топінамбуру та фруктози у виробництві капкейків є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно цінними білковими компонентами, вітамінно-мінеральним комплексом та розширення асортименту продукції для діабетиків.

Висновки

Результати проведених досліджень показали, що використання фруктози та порошку топінамбура замість цукру в рецептурі капкейків дозволяє розширити асортимент борошняних кондитерських виробів спеціального призначення. При цьому було досягнуто основної мети, а саме готовий продукт є цілком безпечним для людей які слідкують за вмістом глюкози у своєму раціоні, та відповідає фізико-хімічними показниками якості згідно з діючою нормативною документацією.

References

- Dedov, I.I., Shestakova, M.V., & Suncov, Ju.I. (2013). Rezultaty realizacii podprogrammy «Saharnyj diabet» Federal'noj celevoj programmy «Predupre-zhdenie i bor'ba s social'no znachimymi zabolevanijami 2007–2012g.». Saharnyj diabet. 2, 2–46 (in Russian).
- Ferrara, A. (2007). Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus: a public health perspective. Diabetes Care. 30(12), 141–146. doi: 10.2337/dc07-s206
- Gachak, Yu.R., Gutj, B.V., Benitska, A., Dyakun, T., Pristantsky, R., & Kinitska, L. (2017). Use of «Amarant» cryoproush in the technology of dairy products of treatment and propofilactic degradation. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 19(80), 57–62. doi: 10.15421/nvlvet8012
- Gutj, B., Hachak, Y., Vavrysevych, J., & Nagovska, V. (2017). The influence of cryopowder “Garbuz” on the technology of curds of different fat content. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2, 10(86), 20–24. doi: 10.15587/1729-4061.2017.98194
- Hanson, M.A., Gluckman, P.D., Ma R.C.W., Matzen P., & Biesma R.G. (2012). Early life opportunities for prevention of diabetes in low and middle income countries. BMC Public Health. 12(1), 1025. doi: 10.1186/1471-2458-12-1025
- Krutovyi, G.A., Zaparenko, G.V., Kasilova, L.O., Nemirich, O.V., & Gavrysh, A.V. (2013). Mathematical Modeling of Prescription Composition of Cupcake with High Nutritional Value. Nauka innov. 9(5), 5–9. doi: 10.15407/scin9.05.005

- Nacionaljni standarty Ukrajiny (2004). Keksy. Zagaljni tekhnichni umovy: DSTU 4505:2005. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrajiny (in Ukrainian).
- Rybak, V.A., Kryvoruchko, O.V., & Maloshtan, L.M. (2013). Doslidzhennja ghipoghlikemichnoji aktyvnosti ekstraktiv lystja kyzylu. *Ukrajinskyj biofarmaceutychnyj zhurnal*. 3(26), 28–30 (in Ukrainian).
- Syrokhan, I.V., & Zavghorodnja, V.M. (2009). Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv funkcionalnogo pryznachennja: navch. pos. K.: Centr uchbovoho literatury (in Ukrainian).
- Trush, Y.L. (2015). Usovershenstvovaniya kontrolya kachestva produktsii na predpriyatiyakh po izgotovleniyu konditerskikh izdeliy. *Nauchnoye obespecheniye razvitiya obshchestvennogo pitaniya i pishchevoy promyshlennosti: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy i nauchno-metodicheskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava i aspirantov, 2 aprelya 2015 goda*. Belgorod: BUKER, 286–294 (in Ukrainian).
- Voznenko, M.A., Bondarenko, I., & Nyemirich, O.V. (2017). Pat. Ukrajiny na korysnu modelj № 12075. Sklad kremu vershkovogho; zajavl. 16.06.2017; opubl. 10.11.2017, Bjul. №24 (in Ukrainian).
- Voznenko, M.A., Bondarenko, I.I., Yatsenko, B.O., & Nyemirich, O.V. (2016). Technological aspects of the manufacture of whipped artichoke powder. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*. 18(2), 32–36 doi: 10.15421/nlvvet6806
- Yajnik, C.S. (2010). Fetal programming of diabetes: still so much to learn! *Diabetes Care*. 33(5), 1146–1148. doi: 10.2337/dc10-0407
- Yang, W., Lu, J., Weng, J., Jia, W., Ji, L., Xiao, J., Shan, Z., Liu, J., Tian, H., Ji, Q., Zhu, D., Ge, J., Lin, L., Chen, L., Guo, X., Zhao, Z., Li, Q., Zhou, Z., Shan, G., & He, J. (2010). Prevalence of diabetes among men and women in China. *The New England Journal of Medicine*. 362,1090–1101. doi: 10.1056/NEJMoa0908292