

Оксана Гуменюк, Марія Ксенюк, Ольга Дениско, Аліна Кирій

ЗАМІНА ГІДРОГЕНІЗОВАНИХ ЖИРІВ НА РОСЛИННУ ОЛІЮ У СКЛАДІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Актуальність теми дослідження. Однією з тенденцій розвитку світового ринку кондитерської промисловості, яка тісно пов'язана з турботою про здоров'я споживачів, є розробка рецептур борошняних кондитерських виробів, що не містять гідрогенізованих жирів. Їхнім джерелом у кондитерській продукції є маргарини та кондитерські жири, які виготовляють на основі рослинних олій, зокрема, пальмової та кокосової, чи низькоякісних тваринних жирів, які є відходами м'ясо- та рибопереробних підприємств. Встановлена пряма залежність між підвищенням вмістом у продуктах транс-ізомерів і захворюваннями серцево-судинної системи, порушенням метаболічних процесів, що у свою чергу, провокує розвиток різних хвороб. Тому існує потреба пошуку альтернативної сировини для заміни гідрогенізованих жирів у складі кондитерських виробів.

Постановка проблеми. У процесі пошуку таких видів сировини розробники стикаються з проблемою стабілізації властивостей і якості борошняних кондитерських виробів, що містять рослинні масла, а саме зі зв'язуванням і утриманням олій в тісті та готових виробах. Найчастіше з цією метою використовуються харчові добавки стабілізуючої дії на основі високомолекулярних сполук – полісахаридів і білків. Використання таких добавок зумовлює відхід від традиційної рецептури виробів, обтяжує їхній склад, поповнюючи перелік інгредієнтів на упаковці готових виробів часто незрозумілими споживачеві Е-кодами та назвами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Були розглянуті останні публікації, в яких розкрито механізми негативного впливу транс-жирних кислот на здоров'я людини, в яких також вказано на необхідність обмеження вмісту транс-жирів у харчових продуктах і в яких запропоновані альтернативні джерела жирної сировини для кондитерських виробів.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Актуальним залишається пошук способів стабілізації структури тіста та готових кондитерських виробів з оліями у своєму складі без використання полісахаридів та стабілізаторів білкової природи.

Постановка завдання. Розробка рецептури кондитерського виробу без використання гідрогенізованих жирів.

Виклад основного матеріалу. У ролі альтернативної гідрогенізованим жирам сировини у складі кондитерського виробу використовували соняшникову олію рафіновану. Для стабілізації тіста і готових виробів, а також для поліпшення їхніх органолептичних характеристик до рецептурного складу ввели бітартрат калію. Вивчали фізико-хімічні та органолептичні властивості готових виробів, виготовлених за розробленою рецептурою.

Висновки відповідно до статті. Запропонований рецептурний склад кексу з використанням рослинної олії дає змогу отримати готові вироби з гарними фізико-хімічними та органолептичними показниками якості.

Ключові слова: гідрогенізовані жири; транс-ізомерні жирні кислоти; рослинні олії; бітартрат калію.

Табл.: 2. Рис.: 1. Бібл.: 7.

Актуальність теми дослідження. Однією з тенденцій розвитку світового ринку кондитерської промисловості, яка тісно пов'язана з турботою про здоров'я споживачів, є розробка рецептур борошняних кондитерських виробів, що не містять гідрогенізованих жирів із транс-ізомерними жирними кислотами у своєму складі. Їхнім джерелом у кондитерській продукції є маргарини та кондитерські жири, які виготовляють на основі рослинних олій, зокрема, пальмової та кокосової, чи низькоякісних тваринних жирів, які є відходами м'ясо- та рибопереробних підприємств. Встановлена пряма залежність між підвищенням вмістом у продуктах транс-ізомерів і захворюваннями серцево-судинної системи, порушенням метаболічних процесів, що, у свою чергу, провокує розвиток різних хвороб [1–3]. Таким чином, наявна на сьогодні інформація про негативний вплив транс-ізомерів на здоров'я людини зумовлює необхідність контролю за їх вмістом, обов'язкового винесення на етикетки продукції рівня вмісту транс-ізомерів. У багатьох розвинених країнах світу вміст транс-жирів у продуктах харчування нормується і не повинен перевищувати 2 %, інформація про їх кількість має бути зазначена виробником на етикетці. На підставі численних досліджень Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендовано знизити рівень споживання транс-ізомерів жирних кислот до 1 % від добової калорійності раціону. Федеральна адміністрація США з харчової продукції та лікарських засобів (FDA) у 2015 році офіційно повідомила про те, що гідрогенізовані рослинні жири не можуть надалі вважатись безпечними для здоров'я (Generally Recognized as Safe, або GRAS), та надала харчовій промисловості час до 2018 року, щоб повністю замінити такі жири у складі харчових продуктів [4]. В Україні поки що немає обмежень щодо вмісту транс-жирів у продуктах харчування, а та-

кож вимог до відповідного маркування. Регламентується вміст транс-ізомерів тільки в маргарині твердому бутербродному та спредах – не більше ніж 8 %, у жирах для молочної промисловості – не більше ніж 15 %. Отже, жири, які містять значну кількість транс-ізомерів, зокрема маргарин, є жировими продуктами обмеженої харчової цінності, а тому варто знайти їм заміну в кондитерській промисловості.

Постановка проблеми У процесі пошуку замінників для гідрогенізованих жирів розробники постають перед проблемою стабілізації властивостей і якості борошняних кондитерських виробів, що містять рослинні олії, а саме зі зв'язуванням і утриманням олії в тісті та готових виробах. Найчастіше з цією метою використовуються харчові добавки стабілізуючої дії на основі високомолекулярних сполук – полісахаридів і білків. Використання таких добавок зумовлює відхід від традиційної рецептури виробів, обтяжує їх склад, поповнюючи перелік інгредієнтів на упаковці готових виробів часто незрозумілими споживачеві Е-кодами та назвами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У міру того як поступово припиняється використання транс-жирів, у розвинених країнах розробляються вісім типів підходів до їх заміни в якості жирової складової: модифікована гідрогенізація; генетична модифікація насіння олійних культур; переестерифікація; фракціонування і змішування рослинних олій; використання масла і тваринного жиру, природних насичених олій, природних ненасичених олій; використання замінників жиру. Але всі ці альтернативи транс-жирам потребують ретельного вивчення, щоб встановити їхній вплив на здоров'я людини [5].

Аналіз публікацій українських та інших країн східноєвропейського простору щодо часткового або повного вилучення гідрогенізованих жирів зі складу борошняних кондитерських виробів показав, що головною проблемою заміни гідрогенізованих жирів на рослинні олії є стабілізація структури тіста та показників якості готових виробів [6]. Для уникнення погіршення якості готового виробу, а також підвищення стійкості емульсій, до складу борошняних кондитерських виробів обов'язково вводиться емульгатор полісахаридної природи [6]. Серед найчастіше використовуваних з цією метою полісахаридів зустрічаються камеді, модифіковані крохмалі, ксампан. Назви цих полісахаридів рясніють на маркуваннях різноманітних харчових продуктів: молочних, м'ясних, хлібобулочних виробів. А тому включати їх до складу нових розробок кондитерських борошняних виробів, з метою виробництва безпечних для здоров'я людини продуктів не є доцільним.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Актуальним залишається пошук способів стабілізації структури тіста та готових кондитерських виробів з оліями у своєму складі без використання полісахаридів та стабілізаторів білкової природи.

Постановка проблеми. Метою роботи є розробка рецептури борошняного кондитерського виробу без використання гідрогенізованих жирів.

Виклад основного матеріалу. Борошняні кондитерські вироби – це група харчових продуктів досить широкого асортименту. Вони значно відрізняються між собою за рецептурним складом та органолептичними властивостями, що досягається передусім шляхом включення до рецептур різноманітних інгредієнтів та використання певних технологічних операцій. Для розробки кондитерського виробу, що не містить гідрогенізованих жирів, був обраний кекс. Прототипом розробки був обраний відомий кекс «Ароматний» [7]. Розроблений новий кекс містить борошно пшеничне вищого гатунку, цукор білий, меланж, цукрову пудру, есенцію цитрусову, як жирову складову – олію соняшникової рафінованої, як розпушувач – суміш натрію двовуглекислого і бітарtrat калію. Бітарtrat калію був введений як емульгатор для стабілізації структури тіста, в якому використовується рідкий жир, а також як кисла сіль для нейтралізації основного розпушувача.

Дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників тіста і готових виробів проводили за шляхом лабораторного пробного випікання. У ролі контрольного використовували зразок, виготовлений за рецептурою кексу «Ароматного».

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Загалом було проведено 4 проби лабораторних випічок: зразок 1 – контроль; зразки 2, 3, 4 – зразки на олії соняшниковій рафінованій із використанням в якості розпушувача відповідно вуглекислого амонію – зразок 2; розпушувача на основі суміші амонію вуглекислого ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) і бітартрату калію ($\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) – зразок 3; розпушувача на основі суміші натрію двовуглекислого (NaHCO_3) і бітартрату калію – зразок 4.

Під час дослідження властивостей тіста та готових виробів визначали еластичність тіста, лужність, вологість тіста і готових виробів. У контролі тісто отримали густе, крихке і липке (рис. 1, а). У зразка 2, тісто вийшло тягуче та густе, важко перемішувалось (рис. 1, б); у зразка 3 – однорідне, тягуче, консистенції густої пасти (рис. 1, в); у зразка 4 – однорідне, гладеньке, тягуче, яким найлегше було заповнювати форми (рис. 1, г).

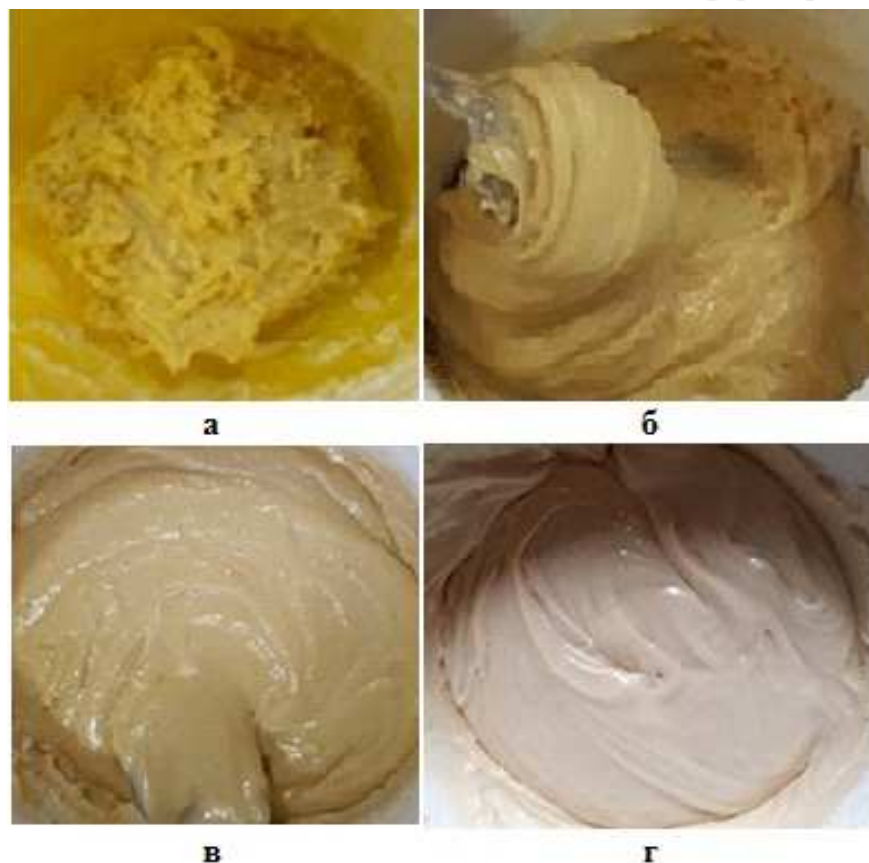


Рис. 1. Вплив розпушувача на структуру тіста: з маргарином (а) і з рослинною олією (б, в, г): а – зразок ; б – зразок 2; в – зразок 3; г – зразок 4

Зведені дані визначення вологості та лужності наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати досліджень показників якості тіста та готового виробу

Показник якості	Контроль	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ і $\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	NaHCO_3 і $\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$
Вологість тіста, %	25,2	24,6	22,6	23,4
Лужність кексів, град	1,1	1,1	0,6	0,2
Вологість кексів, %	15,3	14,9	12,7	13,5

Вологість кексу без начинки за ДСТУ 4505:2005 становить 10...31 %; лужність кексу – не більше як 2,0 град. Таким чином, одержані значення вологості та лужності готових виробів відповідають вимогам стандарту.

Зведені дані дослідження органолептичних властивостей наведені в табл. 2.

Органолептичні властивості готових виробів

Назва	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Форма	Відповідає формі, в якій проводили випікання			
Поверхня	Посипана цукровою пудрою, наявні незначні тріщини і розриви на поверхні			
Колір	Коричневий	Коричневий	Коричневий	Світло-жовтий
Вид у розломі	Пропечений, без закалу та слідів непромісу			
Смак і запах	Властиві цьому виробу, без сторонніх присмаку та запаху		Властиві цьому виробу, післясмак «кислинки»	Властиві цьому виробу, без сторонніх присмаку та запаху

За результатами дегустаційного аналізу виявили, що найкращими смаковими властивостями відрізнявся зразок 3.

Висновки відповідно до статті. У результаті проведених досліджень було встановлено наступне:

– у випадку заміни жирової складової кексу з гідрогенізованого жиру на рослинну олію використання бітартрату калію зміцнює структуру тіста, полегшує його формування, запобігає відділенню жиру, що дає змогу не використовувати полісахаридні чи білкові емульгатори, а отже, обтяжувати рецептуру додатковими добавками.

– дія бітартрату калію, як кислої солі, поліпшує смакові властивості готових виробів за рахунок нейтралізації основного розпушувача, надає приємного смаку та присмаку «кислинки».

Список використаних джерел

1. Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women / Willett WC1, Stampfer MJ, Manson JE, Colditz GA, Speizer FE, Rosner BA, Sampson LA, Hennekens CH. *Lancet*. 1993 Mar 6. № 341(8845). P. 581-5.
2. Trans fat diet induces abdominal obesity and changes in insulin sensitivity in monkeys / Kavanagh K1 et al. *Obesity (SilverSpring)*. 2007 Jul. № 15(7). P. 1675-84.
3. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. URL: <http://www.efsa.europa.eu/it/efsajournal/pub/1461.htm>.
4. *Trans Fat*. <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/trans-fat>.
5. David C. Klonoff. Replacements for Trans Fats—Will There Be an Oil Shortage? *J Diabetes Sci Technol*. 2007 May. № 1(3). P. 415–422.
6. Рензязева Т. В., Дмитриева Е. В. Закономерности формирования качества мучных кондитерских изделий с использованием растительных масел. *Известия ВУЗов. Пищевая технология*. 2009. № 1. С. 48–50.
7. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Часть III: Пирожные, кексы, рулеты, полуфабрикаты. Москва: Министерство пищевой промышленности СССР, 1978. 620 с.

References

1. Willett, WC1, Stampfer, MJ, Manson, JE, Colditz, GA, Speizer, FE, Rosner, BA, Sampson, LA, Hennekens, CH. (1993 Mar 6). Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet*, 341(8845), 581-5.
2. Kavanagh, K1, Jones, KL, Sawyer, J, Kelley, K, Carr, JJ, Wagner, JD, Rudel, LL. (2007 Jul). Trans fat diet induces abdominal obesity and changes in insulin sensitivity in monkeys. *Obesity (SilverSpring)*, 15(7), 1675-84.
3. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. Retrieved from <http://www.efsa.europa.eu/it/efsajournal/pub/1461.htm>.
4. *Trans Fat*. Retrieved from <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/trans-fat>.
5. David, C. Klonoff (May 2007). Replacements for Trans Fats – Will There Be an Oil Shortage? *J Diabetes Sci Technol.*, 1(3), 415–422.
6. Renzyayeva, T. V. (2009) Zakonomernosti formirovaniya kachestva muchnykh konditerskikh izdeliy s ispolzovaniem rastitelynykh masel [Patterns of formation of the quality of flour confectionery

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

products using vegetable oils]. *Izvestiia VUZov. Pyshevaia tekhnologiia – Universities. Food technology*, 1, 48–50.

7. *Retseptury na torty, pirozhnyye, keksy i rulety. Chast III: Pirozhnyye, keksy, rulety, polufabrikaty [Recipes for cakes, pastries, muffins and rolls. Part III: Cakes, muffins, rolls, ready-to-cook foods]* (1978). Moscow: Ministerstvo pishchevoy promyshlennosti SSSR [in Russian].

UDC 664.681

Oksana Gumeniuk, Maria Kseniuk, Olga Denisko, Alina Kiri

REPLACEMENT OF HYDROGENATED FATS FOR VEGETABLE OIL IN THE COMPOSITION OF CONFECTIONERY

Urgency of the research. One of the trends in the development of the global confectionery market, which is linked to the care of consumers health, is the development of confectionery that do not contain hydrogenated fats. Their source in confectionery are margarines and confectionery fats, which are made on the basis of vegetable oils, in particular, palm and coconut or low-quality animal fats, which are waste meat and fish processing enterprises. A direct relationship between the increased content of trans-isomers in the products and diseases of the cardiovascular system, impaired metabolic processes, in turn, provokes the development of various diseases has been established. Therefore, search for alternative raw materials to replace the hydrogenated fats in the confectionery composition is a need.

Target setting. In the process of searching for these types of raw materials, developers are faced with the problem of stabilizing the properties and quality of confectionery containing vegetable oils, namely, the binding and content of oil in dough and finished products. Most often, for this purpose, food additives of a stabilizing action based on high-molecular compounds - polysaccharides and proteins are used. The use of such additives leads to a departure from the traditional formulation of products, adding to the list of ingredients on the packaging of finished products is often in no way understandable to the consumer by E-codes and names.

Actual scientific researches and issues analysis. The latest publications have been reviewed, which disclose the mechanisms of negative effects of trans-fatty acids on human health, which also indicate the need to limit the content of trans fats in food products and which suggest alternative sources of fatty materials for confectionery.

Uninvestigated parts of general matters defining. Remains relevant search for ways to stabilize the structure of confectionery products, which contain vegetable oil in its composition, without the use of polysaccharides and protein stabilizers.

The research objective. The aim of the study is the development of confectionery recipe without the use of hydrogenated fats.

The statement of basic materials. Refined sunflower oil as an alternative to hydrogenated fats in the confectionery was used. To stabilize the dough and finished products, as well as to improve their organoleptic characteristics, potassium bitartrate was introduced into the formulation. The physico-chemical and organoleptic properties of finished products manufactured according to the developed recipe were studied.

Conclusions. The proposed prescription composition of the confectionery with the use of vegetable oil in its composition allows to obtain finished products with good physico-chemical and organoleptic quality indicators.

Keywords: hydrogenated fats trans-isomeric; fatty acids; vegetable oils; potassium bitartrate.

Fig.: 1. References: 7.

Гуменюк Оксана Леонідівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Gumeniuk Oksana – PhD in Chemical Sciences, Associate Professor, Department of Food Technologies, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: gum_ok@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9856-8635>

ResearcherID: F-9471-2016

Scopus Author ID: 9839040200

Ксенюк Марія Павлівна – старший викладач кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Kseniuk Maria – senior lecturer of Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: maria-ksenjuk@i.ua

Дениско Ольга Миколаївна – студентка, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Denisko Olga – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: ofof867@gmail.com

Кирій Аліна Сергіївна – студентка, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Kiri Alina – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: alina_kyrii@ukr.net