

УДК 664.6

DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.1.6>

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ

Ряполова І.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри інженерії харчового виробництва
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-7672-6639
Scopus-Author ID: 57207853973

Микулінська Д.А. – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
біолого-технологічного факультету
Херсонського державного аграрно-економічного університету

Стаття присвячена вивченню можливості створення функціональних борошняних кондитерських виробів з рослинної сировини яка володіє пребіотичним ефектом. Харчові волокна які відносяться до пребіотиків і містяться у рослинних компонентах не розщеплюються у товстому відділі кишечника, здатні забезпечувати зростання корисної мікрофлори. До місцевих рослинних функціональних продуктів відносять гарбуз. Встановлено, що додавання сировини функціональної направленості, до рецептурного складу кексів дозволяє забезпечити добову потребу у вітаміні С за рахунок комбінації гарбузу і пшеничних висівок, вітаміну В₁, В₂ – вівсяного борошна і пшеничних висівок, РР – пшеничних висівок, бета-каротині – за рахунок гарбузового пюре.

Відомо, що гарбузове пюре змінює структуру та вологість готових виробів. Отримані дані свідчать, що при збільшенні дозування пюре вологість тіста і готових виробів збільшується, що пов'язано з високим вмістом вологи у самому гарбузовому пюре. Відповідно змінюється і пористість. У другому варіанті готові вироби мають рівномірну та добре виражену тонкостінну пористість. Результати органолептичної оцінки проведеної експертами за п'яти бальною системою показують, що варіант кексів з додаванням 20% гарбузового пюре має найбільшу сумарну бальну оцінку і тільки на 0,1 одиницю поступається контрольному зразку. Профільна оцінка органолептичних властивостей, показує, що у другому варіанті кекси мають правильну форму, рівномірну товщину, присмий ярко виражений смак і запах.

Отримані результати свідчать, що введення рослинної сировини і вівсяного борошна та пшеничних висівок покращує органолептичні властивості борошняної кондитерської продукції, дозволяє збагатити їх харчовими волокнами, сприяє збільшенню мікронутрієнтів особливо вітаміну С, β – каротину.

Ключові слова: рослинна сировина, функціональні продукти, борошняна кондитерська продукція, кекси, органолептична оцінка.

Ryapolova I.O., Mykulinska D.A. Experience of application of non-traditional raw materials for functional purpose in flour confectionery

The article is devoted to the study of the possibility of creating functional flour confectionery products from vegetable raw materials that have a prebiotic effect. Dietary fiber belonging to prebiotics and contained in plant components are not broken down in the large intestine, able to ensure the growth of beneficial microflora. Pumpkin is one of the local plant functional products. It is established that the addition of functional raw materials to the prescription composition of cupcakes allows to ensure the daily requirement of vitamin C due to a combination of pumpkin and wheat bran, vitamin B₁, B₂ – oatmeal and wheat bran, PP – wheat bran, beta-carotene – due to pumpkin puree.

It is known that pumpkin puree changes the structure and moisture of the finished product. The data obtained show that with increasing dosage of puree, the humidity of the dough and finished products increases, which is due to the high moisture content in the pumpkin puree. The porosity changes accordingly. In the second variant, the finished products have a uniform and well-defined thin-walled porosity. The results of the organoleptic evaluation conducted by experts

on a five-point scale show that the version of cakes with the addition of 20% pumpkin puree has the highest total score and is only 0.1 unit inferior to the control sample. Profile assessment of organoleptic properties shows that in the second version of the cupcakes have the correct shape, uniform thickness, pleasant pronounced taste and smell.

The obtained results show that the introduction of vegetable raw materials and oatmeal and wheat bran improves the organoleptic properties of flour confectionery products, allows to enrich them with dietary fiber, increases micronutrients, especially vitamin C, β – carotene.

Key words: *vegetable raw materials, functional products, flour confectionery products, cupcakes, organoleptic evaluation.*

Постановка проблеми. У світі все більше набуває популярності концепція здорового харчування і споживачі прагнуть одержувати від їжі не тільки задоволення потреб у необхідних мікронутрієнтів, але й сподіваються мати у складі продуктів речовин, які мають функціональні властивості, здатні позитивно впливати на обмін речовин, мати виражений антиоксидантний протирадіаційний ефект.

Перші положення концепції функціонального харчування були сформульовані ще у 1984 р. науковцями з Японії. Їхні дослідження довели позитивний вплив деяких продуктів харчування на певні функції організму людини. В 1991 р., враховуючи результати досліджень, у японському законодавстві було прописано визначення категорії «продукти для спеціального дієтичного харчування» (foods for special dietary use), яке пізніше було замінене на «продукти для специфікованого оздоровчого використання» (foods for specified health use) або скорочено – FOSHU. Ця програма стала прообразом для подібних програм у Німеччині, Франції, Фінляндії, Швеції, США, Канаді, Китаї, Південній Кореї та багатьох інших країнах. Японські дослідники виділили три умови, що визначають функціональну спрямованість харчових продуктів: 1) продукти харчування, що приготовлені з натуральних природних інгредієнтів; 2) продукти, які вживаються постійно у складі щоденного раціону; 3) при споживанні ці продукти мають певну дію, регулюючи окремі процеси в організмі, наприклад, посилення механізму біологічного захисту, попередження певного захворювання, контроль фізичного та душевного стану, уповільнення процесу старіння.

Науковці та виробники нашої країни теж працюють у цьому напрямку додаючи до хлібних, кондитерських виробів, цукерок, соусів, паштетів функціональні продукти мікронутрієнти, що містять у своєму складі вітаміни, мікроелементи, біологічно-активні добавки [1, 2, 3, 4]. Також перспективним є напрям розробки продукції з додаванням речовин пребіотиків, які сприяють розвитку корисної мікрофлори – пробіотиків у кишковнику людини [5].

Харчові волокна які відносяться до пребіотиків і містяться у рослинних компонентах не розщеплюються у товстому відділі кишечника, здатні забезпечувати зростання корисної мікрофлори. До місцевих рослинних функціональних продуктів відносять гарбуз. Як відомо, у гарбузі міститься близько 88 – 90 % води. Суха речовина представлена вуглеводами – 8-12 % (у складі м'якушу гарбуза). Вміст цукру в основних сортах – 4-8 %, а в окремих мускатних сортах гарбуза цей показник може становити до 14 %. Плоди гарбуза містять від 2,5 до 16 % крохмалю, який під час зберігання переходить в розчинні цукри. Клітковини у гарбузі 1,2 %, пектинів – 0,7-1,2 %, органічних кислот – 0,1 %. Також у достатній кількості в гарбузі міститься кальцій, калій, фосфор, залізо, мідь, фтор і цинк. У гарбузовому м'якуші дуже багато каротину та вітамінів групи В, С, Е, D, РР, а також рідкісний вітамін Т [6].

Вівсяне борошно містить весь комплекс незамінних для організму амінокислот, вітаміни групи А, В і Е, а також ферменти, є багатим на холін та мідь. У складі

борошна присутні ефірні олії, цукор, деякі мінеральні солі – кальцієві та фосфорні та потрібні організму мікроелементи, в т. ч. кремній, тож заміна пшеничного борошна на вівсяне матиме суттєві переваги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Харчові волокна – це їстівні частини рослин або подібні вуглеводи, стійкі до травлення та адсорбції в тонкому кишечнику, повністю або частково ферментовані в товстому кишечнику [5]. Найпоширенішими джерелами харчових волокон є фрукти та ягоди, овочі та злаки. Унікальним джерелом харчових волокон, як розчинних так і нерозчинних серед злакових культур є овес [7]. Дієтичні властивості вівса визначаються високим вмістом клітковини в продуктах його переробки. Нерозчинна клітковина вівса відновлює мікрофлору кишечника і діє як своєрідний скраб для шлунка, виводячи всі токсини. Набрякаючи в шлунку, він прискорює очищення шлунково-кишкового тракту, прискорюючи перистальтику кишечника, завдяки чому менше жиру та вуглеводів встигає всмоктуватися в кров.

С.М. Соц, І.О. Кустов, Ю.Я. Кузьменко [8] зазначають, що «...Застосування вівсяного борошна в якості самостійного готового продукту завдяки відсутності у складі вівса глютенотворюючих фракцій білка (глютеніну та гліадіну) практично неможливо, тому найбільш доцільно використовувати його як наповнювач або поліпшувач при виробництві продуктів здорового харчування на зерновій основі, створювати суміші борошна, отриманого при переробці інших зернових культур з додаванням вівсяного, завдяки хімічному складу проводити розробку рецептур продуктів функціонального призначення які у своєму складі мають вівсяне борошно».

За даними С.М. Пересічної та ін. [9] борошно грубого помелу, насіння олійних культур, олія, курячі яйця, яблучний порошок, гарбуз, курага, шрот розторопші, бобові, шпинат містять ПНЖК, Fe, Zn, Se, B6, B12, B17, E, A, C, пробіотики, ХВ (β-глюкани) та впливають на імунну систему (селезінка, вилочкова залоза, кістковий мозок, кров, лімфатичні вузли).

Постановка завдання. Наші дослідження присвячені вивченню можливості додавання при виготовленні кексів пюре гарбуза мускатного та введення до пшеничного борошна пшеничних висівок та вівсяного борошна у якості продуктів пребіотиків. За контроль обрано класичну рецептуру кексу «Столичний».

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз біологічної цінності запропонованого рецептурного складу кексів з додаванням сировини функціональної направленості, свідчить, що добову потребу у вітаміні С покриває комбінація гарбузу і пшеничних висівок, вітаміну В₁, В₂ – вівсяне борошно і пшеничні висівки, РР – пшеничні висівки, у бета-каротині – гарбуз. До того ж вміст харчових волокон та пектинів у даній сировині підвищує їх пребіотичний ефект, що попереджує порушення функціонування шлунково-кишкового тракту та сприяє підвищенню імунітету (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст вітамінів у запропонованих інгредієнтах

Назва продукту	Вміст вітамінів у 100 г продукту (мг)							
	В ₁	В ₂	В ₅	В ₉	Е	РР	β-каротин	С
Добова потреба	1,2	1,3	5,0	0,4	10,0	15,0	0,6	45,0
Гарбуз	0,04	0,07	-	0,014	0,9	0,5	25,0	6,4
Вівсяне борошно	0,45	0,1	-	-	1,6	1	-	-
Пшеничні висівки	0,71	0,6	2,5	-	1,5	33	-	40,0
Борошно пшеничне 1 сорту	0,25	0,08	-	0,027	1,5	2,2	-	-

У завдання досліджень входило вивчення органолептичних, фізико – хімічних, структурно – механічних властивостей тіста і кексів з додаванням гарбуза, пшеничних висівок та вівсяного борошна, визначення оптимальної їх кількості. Для визначення кількості гарбузового пюре зробили проробки з рецептурою і визначили три варіанта для дослідження, відповідно 15% (I варіант), 20% (II варіант) та 25% (III варіант). У першому варіанті 25% пшеничного борошна I сорту замінили на вівсяне борошно і 10% пшеничного борошна на пшеничні висівки. У другому варіанті відповідно 40% та 8%, у третьому – 50% і 5%.

Відомо, що додавання гарбузового пюре змінює структуру та вологість готових виробів. Після замішування тіста ми визначили його вологість, а після випікання кексів вологість готових кексових виробів та їх пористість (табл. 2).

Таблиця 2

Показники вологості та структури тіста і готових виробів

Дослідні зразки	Вологість тіста, %	Вологість готових виробів, %	Пористість, %
Контроль	23,8	22,1	64,3
I варіант (15% гарбуза)	24,2	21,7	62,8
II варіант (20% гарбуза)	24,5	22,0	65,5
III варіант (25% гарбуза)	25,3	23,4	64,6

Як свідчать отримані дані, при збільшенні дозування пюре вологість тіста і готових виробів збільшується, що пов'язано з високим вмістом води у самому гарбузовому пюре. Відповідно змінюється і пористість, у другому варіанті готові вироби мають рівномірну та добре виражену тонкостінну пористість (рис. 1).

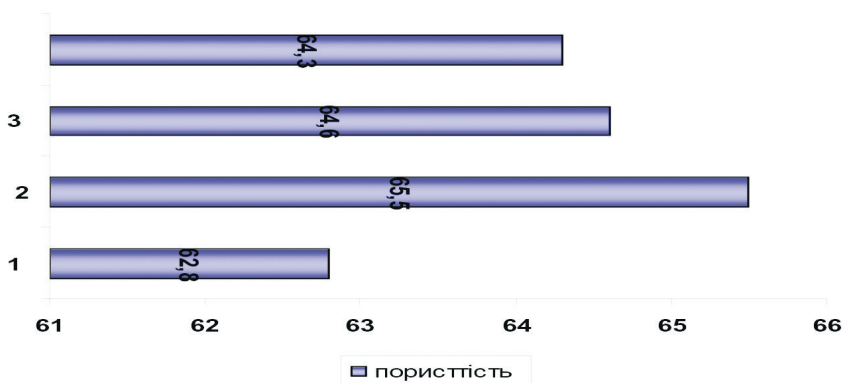


Рис. 1. Пористість готових виробів

Під час визначення органолептичних властивостей розробленої продукції експерти у складі 6 осіб визначали смак та запах, форму, колір, поверхню на розломі, зовнішній вигляд за 5 – ти бальною системою сенсорним методом і робили оцінку аналітичним шляхом. Середні значення занесені в таблицю 3.

Таблиця 3

Результати оцінки розробленої продукції за бальною системою

Варіанти дослідних зразків	Бальна оцінка за сенсорними показниками					Середня оцінка
	смак та запах	форма	колір	поверхня на розломі	зовнішній вигляд	
	Коефіцієнт вагомості показника					
	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	
Контроль	5	5	4	5	5	4,8
I варіант (15% гарбуза)	5	4	5	4	4	4,5
II варіант (20% гарбуза)	5	5	5	4	5	4,8
III варіант (25% гарбуза)	4	4	5	4	4	4,2

За результатами органолептичної оцінки варіант кексів з додаванням 20% гарбузового пюре має найбільшу сумарну бальну оцінку і тільки на 0,1 одиницю поступається контрольному зразку. Профільна оцінка органолептичних властивостей, яка дозволяє розкласти ознаки на прості дескриптори показує, що у другому варіанті кекси мають правильну форму, рівномірну товщину, приємний ярко виражений смак і запах (рис. 2).

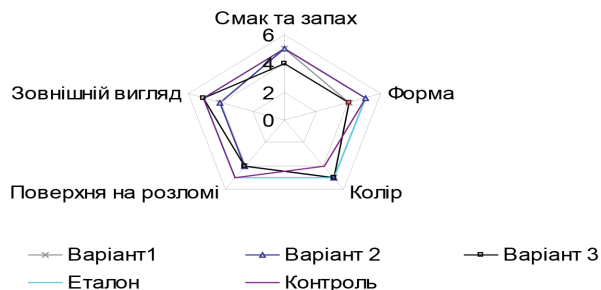


Рис. 2. Профільограма органолептичних показників кексів запропонованої рецептури

Отримані результати свідчать, що введення рослинної сировини і вівсяного борошна та пшеничних висівок покращує органолептичні властивості борошняної кондитерської продукції, дозволяє збагатити їх харчовими волокнами, сприяє збільшенню мікронутрієнтів особливо вітаміну С, В – каротину.

Висновки і пропозиції. Результати наших досліджень стосовно розробки рецептурного складу борошняних кондитерських виробів, а саме кексів, свідчать про підвищення харчової цінності виробів за рахунок внесення гарбузового пюре, вівсяного борошна і пшеничних висівок, покращення органолептичних якостей і збільшення функціональних властивостей. Отже, вважаємо за доцільне провести подальші дослідження для встановлення фізико – хімічних, мікробіологічних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іваніщева О. А. Дослідження шляхів оптимізації нутрієнтного складу страв з гарбуза. *Молодий вчений* 4 (2). 2019. С. 192-195.
2. Дзюндзя О.В. Технологія кексів функціонального призначення. Научные труды SWorld. Иваново : Научный мир, 2016. Вып.1 (42), т. 3. С. 77-83.

3. Новікова Н.В., Каменєва Р. Використання нетрадиційної сировини для поліпшення споживчих властивостей тортів на вафельній основі. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2020. Вип. 73. С. 48 -54.

4. Аверчев О.В., Воєвода Н.В. Перспективи створення нових видів органічних консервів із гарбуза великоплідного. *Аграрна політика Європейського союзу: виклики та перспективи: колективна монографія*. Київ «Центр учбової літератури», 2019. С. 411-421.

5. Цюлковська І., Шах А.Є., Семанюк Н. В. Використання пребіотиків для створення кулінарної продукції функціонального призначення. *ББК 94.3 I 66*. 2019. : 72.

6. Ухина Е.Ю., Мараєва О.Б. Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении. URL: <http://rosfood.info/upload/iblock/5cf/50-52.pdf> (22.10.2018 р.). 7. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. пос. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с. ISBN 978-966-364-803-3.

8. Соц С.М., Кустов І. О., Кузьменко Ю. Я. Боршно із круп'яних культур. Вівсяне, особливості виробництва. *The 14 th International scientific and practical conference «Actual problems of science and practice» (27-28 April, 2020)*. Stockholm, Sweden 2020. 673 с.

9. Пересічна С.М., Пересічний М.І. Концептуальні засади до моделювання функціональних харчових композицій і кулінарної продукції для студентів Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 1 / За ред. О. І. Черевка 4-те вид., переробл. та допов. Харків: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. 940 с.

REFERENCES:

1. Ivanishcheva O. A. Doslidzhennya shlyakhiv optimizatsii nutrientnogo skladu strav z garbuza. *Molodiy vcheniy 4 (2)*. 2019. S. 192-195.

2. Dzyundzya O. V. Tekhnologiya keksiv funktsionalnogo pryznachennya Nauchnye trudy SWorld. Ivanovo : Nauchnyy mir, 2016. Vyp.1 (42), t. 3. S. 77-83.

3. Novikova N.V., Kameneva R. Vikoristannya netraditsiynoi sirovini dlya polipshennya spozhivchikh vlastivostey tortiv na vafelnyy osnovi. *Visnik Khersonskogo natsionalnogo tekhnichnogo universitetu*. 2020. Vip. 73. S. 48 -54.

4. Averchev O.V., Voevoda N.V. Perspektivi stvorennya novikh vidiv organichnikh konserviv iz garbuza velikoplidnogo. *Agrarna politika Evropeyskogo soyuzu: vikliki ta perspektivi: kolektivna monografiya*. Kiiv «Tsentr uchbovoi literaturi», 2019. S. 411-421.

5. Tsoikovska I., Shakh A.Є., Semanyuk N. V. Vikoristannya prebiotikiv dlya stvorennya kulinarnoi produktsii funktsionalnogo pryznachennya. *ББК 94.3 I 66*. 2019. : 72.

6. Ukhina Ye.Yu., Maraeva O.B. Issledovanie vozmozhnostey ispolzovaniya tykvennogo i. Ivanishcheva O. A. Doslidzhennya shlyakhiv optimizatsii nutrientnogo skladu strav z garbuza. *Molodiy vcheniy 4 (2) (2019)pyure v khlebopechenii*. URL: <http://rosfood.info/upload/iblock/5cf/50-52.pdf> (22.10.2018 r.).

7. Sirokhman I. V. Tovaroznavstvo kharchovikh produktiv funktsionalnogo pryznachennya : navch. pos. K.: Tsentr uchbovoi literaturi, 2009. 544 s. ISBN 978-966-364-803-3.

8. Sots S.M., Kustov I. O., Kuzmenko Yu. Ya. Boroshno iz krupyanykh kultur. Vivsyane, osoblivosti virobnitstva. *The 14 th International scientific and practical conference “Actual problems of science and practice” (27-28 April, 2020)*. Stockholm, Sweden 2020. 673 s.

9. Peresichna S.M., Peresichniy M.I. Kontseptualni zasadi do modelyuvannya funktsionalnikh kharchovikh kompozitsiy i kulinarnoi produktsii dlya studentiv Innovatsiyni tekhnologii kharchovoi produktsii funktsionalnogo pryznachennya: monografiya. Chastina 1 / Za red. O. I. Cherevka 4-te vid., pererobl. ta dopov. Kh. : Kharkivskiy. derzh. univ. kharchuv. i torgivli, 2017. 940 s.