

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КЕКСУ З ДОБАВЛЯННЯМ ПЮРЕ ГАРБУЗОВОГО

Любич В. В.¹, д. с.-г. н., професор
<https://orcid.org/0000-0003-4100-9063>

Желєзна В. В.¹, к. с.-г. н., доцент
<https://orcid.org/0000-0002-1874-2155>

Петренко В. В.², к. с.-г. н.
докторант відділу технології хліба та біотрансформації зернових продуктів
<https://orcid.org/0000-0002-5849-0589>

Науменко О. В.², д.т.н., с.н.с., зав. відділу
<https://orcid.org/0000-0002-1691-1381>

¹Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

²Відділ технологій хліба та біотрансформації зернових продуктів
Інститут продовольчих ресурсів НААН України, Київ, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-12>

Предмет. Кекс – один із популярних кондитерських виробів серед населення. При цьому це вуглеводно-жировий продукт. Добавляння пасту гарбузової не лише зменшить вміст вуглеводів, а й підвищить біологічну цінність. **Мета.** Вивчення формування якості кексу залежно від кількості пюре гарбузового. Для досягнення цього в рецептурі кексу замінювали від 5 до 50% з інтервалом 5% тіста пастою гарбузовою. Контрольним варіантом слугувала рецептура кексу без добавляння пюре гарбузового. **Методи.** У досліджах кекс оцінювали за фізико-хімічними (упікання, усушка, вологість, кислотність, об'єм кексу) і сенсорними показниками (запах і смак). Вологість кексу визначали термогравіметричним методом. Кислотність – титруванням 50 см³ фільтрату 0,1 н розчином NaOH. Об'єм визначали різницею між об'ємом ємкості, наповненої дрібнонасінною культурою без кексу і з ним. Колір поверхні та колір м'якуша кексу визначали органолептично. **Результати.** Добавляння пюре гарбузового достовірно ($p \leq 0,05$) підвищує показники упікання, усушки, вологості та кислотності кексу. Об'єм кексу достовірно зменшується за добавляння 10–50% пюре гарбузового. Застосування 5–15% пюре гарбузового в рецептурі кексу забезпечує найвищий рівень оцінки запаху та смаку (8–9 бала). Колір поверхні кексу за добавляння 5–25% пюре гарбузового світло-коричневий, збільшення її частки до 30–50% забезпечує отримання кексу з коричневою поверхнею. Світло-жовтий м'якуш кексу забезпечує добавляння 5–15% пюре гарбузового. За добавляння 20–50% пюре гарбузового колір м'якуша кексу жовтий. Встановлено, що добавляння 10–15% пюре гарбузового у рецептуру кексу не впливає на запах і смак. Кекс при цьому має світло-коричневу поверхню і світло-жовтий м'якуш. Вологість кексу становить 9,6–9,7%, об'єм – 177–183 см³/100 г тіста, кислотність – 1,4–1,5 град. Запах кексу – 9 бала, смак – 8–9 бала. **Сфера застосування результатів.** Розроблені рекомендації можуть бути використані кондитерськими підприємствами низької продуктивності під час виробництва кексів.

Ключові слова: кекс, пюре гарбузове, тісто, фізико-хімічні властивості, кулінарна якість.

DEVELOPMENT OF THE QUALITY PARAMETERS OF A CAKE WITH THE ADDITION OF PUMPKIN PUREE

Vitalii Liubych¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
<https://orcid.org/0000-0003-4100-9063>

Valeriia Zheliezna¹, PhD, Associate Professor
<https://orcid.org/0000-0002-1874-2155>

Vasyl Petrenko², PhD, Doctoral Recipient,
<https://orcid.org/0000-0002-5849-0589>

Oksana Naumenko², D-r of Sciences, Technics, Senior Research, Head of Department
<https://orcid.org/0000-0002-1691-1381>

¹Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

²Department of Bread Technologies and Biotransformation of Grain Products
Institute of Food Resources NAAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Subject. Cupcake is one of the popular confectionery products among the people. At the same time, it is a carbohydrate-fat product. Adding pumpkin paste will not only reduce the carbohydrate content, but also increase the biological value. **Purpose.** Study of the formation of the quality of the cake depending on the amount of pumpkin puree. To achieve this, in the cupcake recipe, 5 to 50% of the dough was replaced with pumpkin paste at intervals of 5%. The recipe of the cake without the addition of pumpkin puree served as a control option. **Methods.** In the experiments, the cupcake was evaluated according to physico-chemical (baking, drying, moisture, acidity, volume of the cupcake) and sensory indicators (smell and taste). The moisture content of the cake was determined by the thermogravimetric method. Acidity – titration of 50 cm³ of filtrate with 0.1 N NaOH solution. The volume was determined by the difference between the volume of the container filled with small-seeded culture without and with the cake. The color of the surface and the color of the cake crumb was determined organoleptically. **Results.** The addition of pumpkin puree significantly ($p \leq 0.05$) increases the indicators of baking, drying, humidity and acidity of the cake. The volume of the cake is reliably reduced by adding 10–50% pumpkin puree. The use of 5–15% pumpkin puree in the recipe of the cake ensures the highest level of evaluation of smell and taste (8–9 points). The color of the surface of the cake with the addition of 5–25% of pumpkin puree is light brown, increasing its proportion to 30–50% provides a cake with a brown surface. The light yellow pulp of the cake provides the addition of 5–15% pumpkin puree. With the addition of 20–50% pumpkin puree, the color of the cake crumb is yellow. It was established that the addition of 10–15% pumpkin puree to the recipe of the cake does not affect the smell and taste. At the same time, the cake has a light brown surface and a light yellow pulp. The humidity of the cake is 9.6–9.7%, the volume is 177–183 cm³/100 g of dough, the acidity is 1.4–1.5 degrees. The smell of the cake – 9 points, the taste – 8–9 points. Scope of results. The developed recommendations can be used by confectionery enterprises of low productivity during the production of cupcakes.

Key words: cupcake, pumpkin puree, dough, physical and chemical properties, culinary quality.

Постановка проблеми. Кондитерські вироби – одні з найприбутковіших продуктів роздрібної торгівлі [1]. Крім цього, користуються популярністю серед багатьох людей різної вікової категорії. Нині відомо великий асортимент кондитерських виробів з різноманітними смаками. При цьому вони зазвичай містять велику частку легкозасвоюваних вуглеводів і жир [2]. Завдяки цьому проводиться ціла низка досліджень щодо підвищення біологічної цінності кондитерських виробів додаванням плодоовочевої продукції або продуктів їх перероблення [3]. У дослідженнях [4] науково обґрунтовано додавання 10% борошна з насіння розторопші в технології печива. Печиво збагачується амінокислотами, жирними кислотами, мінеральними елементами і фітохімічними сполуками, які містяться в насінні розторопші. При цьому змінюються параметри якості печива. Знижується об'ємна маса печива, формується темна поверхня. Під час споживання відчувається запах і смак розторопші. Перспективним є використання борошна з плодів глоду [5], порошку сушених яблук, малини, листків календули лікарської, олії гарбузової [6]. Застосування нетрадиційної сировини у технології виробництва кондитерських виробів сприяє розширенню асортименту та більшому використанню малопоширеної продукції [7].

Важливим показником додаткової сировини є висока біологічна цінність і низька собівартість її отримання. Крім цього, вони повинні підвищувати біологічну цінність готового продукту. Гарбуз – перспективна добавка у виробництві кексів, оскільки має низку переваг [8]. Гарбузи характеризуються високостабільною продуктивністю і поживною цінністю, деякі сорти мають тривалий термін придатності і легко транспортуються [9]. М'якоть гарбуза може містити води 75,8–91,3%, вуглеводів – 3,1–13,0, білка – 0,2–2,7, клітковини – 1,0–1,8, жиру – 1,0–1,4, золи – 0,5–2,1%, каротину – 2,4–5,2 мг/100 г [10]. Продукти перероблення гарбуза також характеризуються високою біологічною цінністю [11]. Це дає можливість використовувати їх для збагачення корисними складовими продуктів харчування.

Доведено, що додавання нетрадиційної складової до борошняних продуктів змінює реологічні та сенсорні показники якості [12]. При цьому оптимальним вважається така кількість додаткової добавки у рецептуру, яку не відчувають сенсорні органи людини. Це

зумовлено різним відношенням людини до запаху та смаку різної продукції, особливо, яка містить біологічно активну складову [13].

У дослідженнях підтверджено, що добавляння гарбуза в кондитерські вироби достовірно підвищує вміст біологічно активних речовин у них. При цьому знижується енергетична цінність готового продукту завдяки добавлянню гарбуза. Доведено, що сенсорні показники якості таких виробів не поступаються зразкам, отриманих за класичною рецептурою без гарбуза [14].

Встановлено, що добавляння свіжого гарбуза у вигляді соломки по різному впливає на технологічні параметри кексу. Так, добавляння її 5–10% достовірно не змінює реологічних і сенсорних властивостей кексу. Застосування у технології виробництва кексу 20–25% свіжої соломки гарбуза різної форми дозволяє отримати продукт з світло-жовтою поверхнею і жовтим м'якушем. Споживний рівень кексу при цьому добрий, а запах і смак гарбуза в ньому слабкий. Збільшення кількості соломки понад 25% забезпечує формування сильного запаху та смаку гарбуза в кексі [15]. Застосування 5–25% соломки дозволяє отримати кекс з пористістю 9 бала, упіканням 6,9–8,5%, вологістю 6,9–12,8%, об'ємом 176–203 см³, кислотністю 1,5–1,7 град. Крім цього, можливе застосування 30–35% соломки гарбуза. Кекс за такої рецептури має пористість на рівні 6,5–8,0 бала, упікання 8,8–9,7%, вологість 13,4–14,8%, об'єм 156–172 см³, кислотність 1,8–1,9 град. [16]. Проте в цих дослідженнях вивчали вплив свіжого гарбуза на показники якості кексу. Технологічні параметри кексу з використанням пюре гарбузового відрізняються. Тому рекомендовану кількість свіжого гарбуза не можна застосовувати для пасти.

Нині проводять низку досліджень щодо застосування борошна гарбузового в технології борошняних виробів. Встановлено [17], що добавляння 1,7% борошна гарбузового від маси тіста поліпшувало технологічні параметри кексу. Оцінка пористості при цьому зростала від 5,02 до 7,57 бала. Проте в дослідженнях [18] доведено, що оптимально добавляти 15% борошна гарбузового в технології кексу. Слід відзначити, що борошно гарбузове впливає на реологічні властивості кексу по іншому порівняно з пастою. Ця різниця зумовлена наявністю води у пасті гарбузовій. Крім цього, недостатньо вивчено питання щодо оптимального вмісту пюре гарбузового в технології кексу. Враховуючи недостатнє вивчення впливу пюре гарбузового на технологічні параметри кексу дослідження є актуальними.

Мета роботи – вивчення формування якості кексу залежно від кількості пюре гарбузового. Для досягнення цього в рецептурі кексу замінювали від 5 до 50% з інтервалом 5% тіста пастою гарбузовою. Контрольним варіантом слугувала рецептура кексу без добавляння пюре гарбузового. У дослідах кекс оцінювали за фізико-хімічними і сенсорними показниками.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у лабораторії кафедри харчових технологій Уманського національного університету садівництва (м. Умань, Україна). Гарбуз додавали до кексу у вигляді пасти. Використовували гарбуз мускатний (*Cucurbita moschata* (Duch.) Duch. ex Poir.) сорт Доля (UA).

Технологія отримання пюре включала миття плодів гарбуза, очищення від насіння і шкірочки. Після цього м'якоть різали на шматки розміром 3–4×3–4 см, варили упродовж 30–40 хв. Пюре отримували після охолодження маси гарбуза подрібненням блендером.

Тісто для кексу готували за такою рецептурою: борошно – 70 г, пудра цукрова – 50 г, маргарин (вміст жиру 72%) – 50 г, яйця – 50 г, сіль – 0,2 г, розпушувач (сода харчова + фосфат натрію) – 2,5 г, цукор ванільний – 0,3 г. Спочатку готували тісто. До маргарину кімнатної температури добавляли сіль і цукор ванільний. Потім його збивали 5–7 хв у тістомісильній машині (Royalty Line RL-PKM1900.7, Німеччина) з обертами 60–65 за 1 хв. Після цього добавляли цукрову пудру і збивали ще 5–7 хв. Потім добавляли яйця і збивали 10 хв. Після цього добавляли борошно пшеничне вищого сорту і

перемішували у міксері 3–5 хв. Пасту гарбузову добавляли у приготовлене тісто відповідно до схеми досліду (табл. 1).

Температура випікання 180–185°C. Тривалість випікання залежно від кількості доданої пасти встановлювали експериментальним шляхом. Ступінь готовності визначали органолептично. Збільшення кількості доданої пасти зумовлювало необхідність збільшення тривалості приготування кексів. За результатами проведених пробних випікань встановлено раціональні режими випікання кексів, збагачених пастою гарбуза (рис. 1).

Таблиця 1

Кількість пюре гарбузового у технології кексу, % до маси тіста

Кількість	
пюре гарбузового	тіста
0	100
5	95
10	90
15	85
20	80
25	75
30	70
35	65
40	60
45	55
50	50

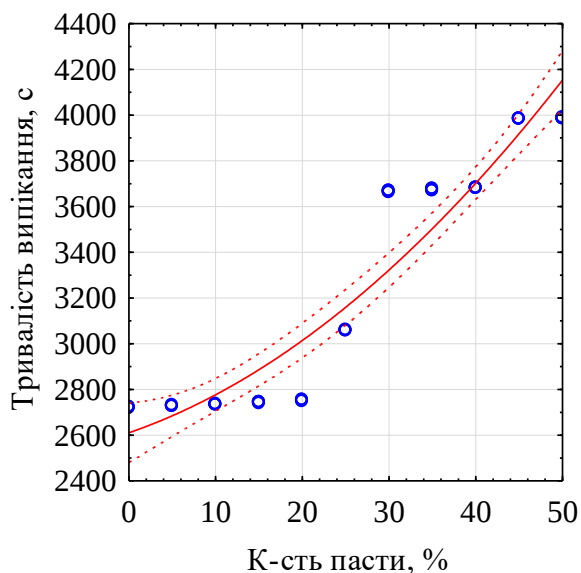


Рис. 1. Час випікання кексу в залежності від кількості доданої пасти

Вологість кексу визначали термогравіметричним методом. Кислотність – титруванням 50 см³ фільтрату 0,1 н розчином NaOH.

Упікання кексу визначали за формулою:

$$Y = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100, \quad (1)$$

де Y – упікання кексу, %;

m_1 – маса тіста, г;

m_2 – маса гарячого кексу, г.

Усушка кексу визначали за формулою:

$$Y = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100, \quad (2)$$

де Y – усушка кексу, %;

m_1 – маса гарячого кексу, г;

m_2 – маса холодного кексу, г.

Об'єм визначали різницею між об'ємом ємкості, наповненої дрібнонасінною культурою без кексу і з ним. Питомий об'єм за формулою:

$$V_p = V / m, \quad (3)$$

де V_p – питомий об'єм, см³/г;

V – об'єм кексу, см³;

m – маса кексу, г.

Колір поверхні та колір м'якуша кексу визначали органолептично. Місце проведення дослідження – м. Умань, Україна. Кількість залучених респондентів – 25 осіб. Час проведення дослідження – 4 квартал 2021 року. Споживний запах і смак визначали за шкалою: 9 – надзвичайно подобається, 8 – дуже подобається, 7 – достатньо подобається, 6 – несуттєво подобається, 5 – не подобається, 4 – несуттєво не подобається, 3 – достатньо не подобається, 2 – дуже не подобається, 1 – надзвичайно не подобається.

Під час дослідження органолептичних показників якості готових виробів використовували такі дескриптори

- позитивні – гармоній смак, приємна солодкість, післясмак добавок, аромат випічки, однорідна консистенція, рівномірний колір, світло.

- негативні – сторонній присмак, кислуватий присмак, липка консистенція, наявність грудочок, стронний або занадто сильний запах гарбуза.

Дослідження проводили у чотирьох повторюваннях, які були рандомізовані в часі. Результати обробляли за використання програм Microsoft Excel 2010 і Statistica 12 (Stat Soft Statistica Ultimate Academic, Ukraine).

Результати та обговорення. Властивості готових продуктів мають важливе значення для розроблення раціональних режимів зберігання та обґрунтування термінів реалізації готового продукту. Додавання нетрадиційної для технології виробництва борошняних виробів сировини, що істотно відрізняється за технологічними властивостями зумовлює зміни реологічних властивостей готового продукту [19].

Вологість кексів достовірно збільшувалась залежно від кількості доданої пасти гарбуза. Така закономірність пояснюється високою вологістю пасти гарбуза. Мінімальна вологість була зафіксована у контрольному зразку (5,9%). За додавання максимальної кількості пюре гарбузового (50%) вологість кексів підвищувалась у чотири рази порівняно із контрольним зразком (19,4%). Отримані результати вимагають подальшого вивчення питань безпечності продукту та обґрунтування кінцевого терміну придатності таких продуктів до споживання. Вказані закономірності є передумовою для подальших досліджень.

Динаміка зміни показників усушки та упікання залежно від кількості доданої пюре гарбуза була подібною (табл. 2). Вказані показники достовірно збільшувались за підвищення кількості доданої пасти гарбуза. Збільшення кількості пюре гарбузового сприяло зростанню вмісту води у кексі, що вплинуло на підвищення показників усушки і упікання готового продукту.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості кексу з додаванням пюре гарбузового

Варіант досліджу	Упікання,%	Усушка,%	Вологість,%	Об'єм, см ³ /100 г тіста	Питомий об'єм кексу, см ³ /г	Відношення об'єму кексу до об'єму тіста	Кислотність, град
Контроль	6,6	1,2	5,9	207	2,22	2,20	1,3
5	8,3	1,7	7,2	198	2,16	2,10	1,3
10	8,8	1,9	9,6	183	2,01	1,94	1,4
15	8,9	2,1	9,7	177	1,94	1,88	1,5
20	10,0	2,2	10,8	166	1,84	1,76	1,6
25	12,4	2,4	12,7	161	1,84	1,71	1,6
30	13,5	2,6	13,6	137	1,58	1,45	1,7
35	13,9	2,8	14,9	125	1,45	1,33	1,8
40	13,2	2,9	15,7	116	1,34	1,23	1,8
45	14,3	3,0	16,5	113	1,32	1,20	1,9
50	15,8	3,4	19,4	110	1,31	1,17	2,0

Зовнішній вигляд продуктів має важливе значення для споживачів, що підтверджено соціальними опитуваннями. Глибоке вивчення питань, пов'язаних із формою та зовнішнім виглядом нових видів продуктів є важливим етапом маркетингової стратегії, обґрунтуванні економічної ефективності, розрахунку програми розвитку підприємств харчової промисловості.

Показник об'єму кексу з 100 г тіста достовірно змінювався залежно від кількості пюре гарбузового. Об'єм кексу достовірно зменшувався за збільшення кількості пюре

гарбузового, крім варіанту з додаванням 5% пюре гарбузового. Додавання максимальної кількості пасти зумовлювало зменшення об'єму кексу в два рази порівняно із контрольним зразком.

Внаслідок зменшення об'єму кексу з 100 г тіста знижувались показники питомого об'єму та відношення об'єму кексу до об'єму тіста завдяки додавання пюре гарбузового. Так, питомий об'єм достовірно не змінювався за мінімальної кількості пюре гарбузового. Додавання 25% пюре гарбузового достовірно знижувало цей показник до 1,8 см³/г або на 18% порівняно з контрольним варіантом. Підвищення кількості пюре гарбузового до 50% знижувало питомий об'єм до 1,3 см³/г або на 41%. Подібну тенденцію отримано для відношення об'єму кексу до об'єму тіста.

У дослідженнях [20] вчені відзначають, що додавання нетрадиційної сировини підвищеної біологічної цінності достовірно впливає на формування технологічних параметрів борошняних виробів. При цьому технологічні параметри змінюються залежно від виду додаткової сировини і її кількості [21, 22].

Додавання пюре гарбузового достовірно підвищувало кислотність кексу, крім варіанту з мінімальним її вмістом. Так, за додавання 10% пюре гарбузового кислотність зростала на 8%, а додавання 50% – на 54% порівняно із зразками кексу без додаткової сировини.

Відомо [23], що м'якоть гарбуза містить органічні кислоти. Додавання пюре гарбузового в рецептуру кексу сприяє підвищенню кислотності. Тому збільшення кількості пюре гарбузового в кексу підвищує його кислотність.

Зовнішній вигляд кексів змінювався залежно від кількості пюре гарбузового (табл. 3). Колір поверхні кексів за додавання від 5 до 20% пасти гарбуза був подібний до контрольного зразка. Збільшення кількості доданої пасти до 25–50% зумовлювало зміну кольору поверхні з світло-коричневого до коричневого. Подібну тенденцію зміни кольору фіксували під час дослідження м'якуша кексу. Так, за додавання 5–10% пюре гарбузового колір м'якуша кексу був жовтим. Збільшення кількості пюре гарбузового до 25–50% забезпечило отримання кексів з темно-жовтим м'якушем.

Зовнішній вигляд кексу

Таблиця 3 Колір готових виробів з додаванням нетрадиційної сировини змінюється залежно від їх кількості в продукті. Крім цього, за умови наявності барвних речовин у додатковій сировині, буде змінюватись колір поверхні та м'якуша готового виробу, що підтверджено в інших дослідженнях [24].

Варіант досліджу	Колір поверхні	Колір м'якуша
Контроль	світло-коричневий	жовтий
5	світло-коричневий	жовтий
10	світло-коричневий	жовтий
15	світло-коричневий	жовтий
20	світло-коричневий	темно-жовтий
25	коричневий	темно-жовтий
30	коричневий	темно-жовтий
35	коричневий	темно-жовтий
40	коричневий	темно-жовтий
45	коричневий	темно-жовтий
50	коричневий	темно-жовтий

частку новаторів серед покупців, що істотно розширює потенціал виробництв харчової промисловості, зокрема за рахунок постачання на ринок нових видів продукції. Значна частка респондентів мала позитивне ставлення до тренду здорового харчування. Проте мінімальна кількість респондентів бажали споживати корисні продукти та продукти із підвищеною біологічною цінністю, що характеризувались низькими показниками кулінарної якості. Додавання пюре гарбузового дозволяє істотно зменшити калорійність

готового продукту та сприяє насиченню біологічно активними речовинами. Проте специфічний смак і запах, що характерні гарбузу, можуть потенційно зменшувати кулінарну якість, що вимагало додаткового встановлення. Важливим для оцінювання кулінарної якості було комплексне залучення до оцінювання як професіоналів галузі так і пересічних споживачів.

З точки зору споживача смак кексів істотно погіршувався у результаті збільшення кількості пюре гарбузового (рис. 2). Під час оцінювання продукту споживачі надавали високі оцінки його запаху та смаку. Додавання 5–15% пасти гарбуза істотно не змінювало показник запаху готового продукту на думку споживачів, що було оцінено у 9 бала. Збільшення кількості пасти гарбуза до 20–50% зумовлювало достовірне погіршення запаху готового продукту. Слід відзначити, що додавання 15–20% пюре гарбузового забезпечувало формування середніх показників сенсорного оцінювання – 7,5–8,1 бала. Аналізуючи результати кулінарного оцінювання потенційних споживачів, із ймовірністю 77% можна стверджувати про погіршення смаку виробу за збільшення кількості пасти гарбуза. Мінімальні оцінки запаху та смаку фіксували за максимального додавання пюре гарбузового. Така закономірність зумовлена різними відношеннями до смаку гарбуза. Під час оцінювання були споживачі, яким смак і запах гарбуза подобався, не подобався і подобався не суттєво.

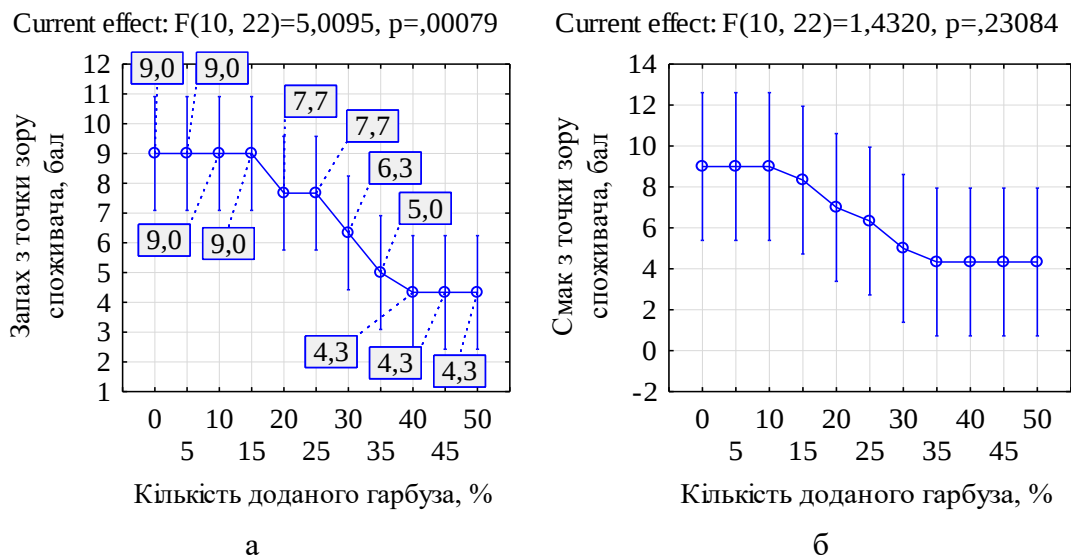


Рис. 2. Кулінарна якість кексу, збагаченого пастою гарбузовою на думку споживачів:
а – запах кексів; б – смак кексів

Експериментально доведено, що додавання нетрадиційної сировини у рецептуру борошняних виробів по різному впливає на їх сенсорні показники. Оптимальний вміст додаткової сировини змінюється залежно від рівня прояву її запаху та смаку в готовому продукті [25]. При цьому рівень запаху і смаку додаткової сировини буде залежати від здатності маскування їх ароматом складових основного продукту. Враховуючи наявність ванілі в рецептурі кексу та його солодкому смаку, додавання 5–15% пюре гарбузового не відчувається сенсорними органами людини. Це забезпечило формування найвищого рівня кулінарної якості кексу. Слід відзначити, що додавання 20–25% запах і смак гарбуза відчувається на середньому рівні. Тому показник запаху був на рівні 7,7 бала, а смаку – 6,2–7,1 бала. Додавання 30–50% пюре гарбузового сильно змінювало запах і смак кексу, тому сенсорне оцінювання була найнижчим. Подібні результати такого оцінювання отримано в дослідженнях інших вчених [26].

Висновки. У результат проведених досліджень встановлено формування кулінарної якості кексу залежно від кількості пюре гарбузового. Результати досліджень свідчать, що додавання пюре гарбузового достовірно ($p \leq 0,05$) підвищує показники упікання, усушки,

вологості та кислотності кексу. Об'єм кексу достовірно зменшується за добавляння 10–50% пюре гарбузового. Колір поверхні кексу за добавляння 5–25% пюре гарбузового світло-коричневий, збільшення її частки до 30–50% забезпечує отримання кексу з коричневою поверхнею. Світло-жовтий м'якуш кексу забезпечує добавляння 5–15% пюре гарбузового. За добавляння 20–50% пюре гарбузового колір м'якуша кексу жовтий. Застосування 5–15% пюре гарбузового в рецептурі кексу забезпечує найвищий рівень оцінки запаху та смаку (8–9 бала). Добавляння 20–25% пюре гарбузового забезпечують середній рівень запаху та смаку – 6,0–7,7 бала. Збільшення кількості пюре гарбузового до 30–50% забезпечує найменший рівень споживного оцінювання. В технології виробництва кексу необхідно добавляти 10–15% пюре гарбузового. Застосування такої кількості пюре гарбузового дозволяє отримати кекс з світло-коричневою поверхнею і жовтим м'якушем. Споживний рівень кексу при цьому високий. Крім цього, в технології кексів можливе добавляння 20–25% пюре гарбузового, оскільки кулінарна якість їх середня.

Бібліографія

1. Dayakar R. B., Bhargavi G. Technology Involved in Quality of Biscuits: Influence of Factors and Impact on Processing – A Critical Review. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*. 2017. Vol. 5(4). P. 532–542. <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.5096>.
2. Suresh C., Samsher S., Durvesh K. Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. *J. Food. Sci. Technol.* 2015. 52(6), 3681–3688. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1427-2>.
3. Kulaitiene Danilcenko H., Jariene E., Jukneviene E., Jukneviene E. Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2014. Vol. 42(1). P. 19–23. <https://doi.org/10.15835/nbha4219352>.
4. Menasra A., Fahloul D. Quality characteristics of biscuit prepared from wheat and milk thistle seeds (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) flour. *Carpathian journal of food science and technology*. 2019. Vol. 11 (4). P. 5–19. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2019.11.4.1>.
5. Yevchuk Ya., Lyubich V. Improvement of wheat bread technology enriched with nonconventional plant ingredients. *Scientific Horizons*. 2019. Vol. 5 (78). P. 58–67. <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-78-5-58-67>.
6. Tkachenko A. S., Pakhomova I. V. Improving the consumption properties of sugar cookies with fillings using non-traditional raw materials with increased biological value. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. Vol. 3(11(81)). P. 54–61. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.70950>.
7. Punia S., Dhull S. B., Siroha A. K. (2022). Quality characteristics of muffins prepared from replacement of wheat with barley: nutritional, anti-oxidative and microbial potential. *Carpathian journal of food science and technology*. 2022. Vol. 14(1). P. 5–14 <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2022.14.1.1>.
8. Kiharason J. W., Isutsa D. K., Ngoda P. N. Effect of drying method on nutrient integrity of selected components of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) fruit flour. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 2017. Vol. 12(3), 110–116.
9. Hosseini Ghaboos S. H., Seyedain Ardabili S. M., Kashaninejad M., Asadi G., Aalami M. Combined infrared-vacuum drying of pumpkin slices. *Journal of Food Science and Technology*. 2016. Vol. 53 (5). P. 2380–2388. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2212-1>.
10. Akhtar S., Ahmed A., Randhawa M. A., Atukorala S., Arlappa N., Ismail T., Ali Z. Prevalence of vitamin A deficiency in South Asia: Causes, outcomes and possible remedies. *J. Health Popul. Nutr.* 2013. Vol. 31. P. 413–423. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v31i4.19975>.
11. Mitiku D. H., Bereka T. Y. Effects OF pumpkin (*Cucurbita moschat*) / soybean (*Glycine max*) flour blends on functional, physic-chemical properties and sensory attributes of breads produced from whole wheat (*Triticum aestivum* L.). *Carpathian journal of food science and technology*. 2021. Vol. 13(1). P. 134–144. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2021.13.1.11>.
12. Quispe M., Aquipucho K., Bellido O., Zegarra J. Rheological, physical and sensory characteristics of bread obtained by partially replacing wheat flour with hen's eggshell powder. *Carpathian journal of food science and technology*. 2021. Vol. 13 (2). P. 128–139. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2021.13.2.12>.
13. Kehinde O. E., Ayodele I. M., John B. A., Omowunmi O. O., Adewale O. S. Effect of baking time and temperature on the baking quality and sensory attribute of cake produced from wheat-tigernut pomace flour blends by surface methodology. *Carpathian journal of food science and technology*. 2021. Vol. 13 (3). P. 5–24. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2021.13.3.1>.
14. Aljahani A. H., Al-Khuaeef A. N. Effect of mixing wheat flour with pumpkin and dates on the nutritional and sensory characteristics of cake. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2017. Vol. 16. P. 273–278. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.273.278>.

15. Liubych V., Novikov V., Zheliezna V., Prykhodko V., Balabak O., Kirian V., Tryhub O., Bardakov V., Kyrpa M., Petrenko V. Development of cake recipe with fresh pumpkin straw according to culinary quality indicators. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 3 (117). P. 40–51. [HTTPS://DOI.ORG/10.15587/1729-4061.2023.274259](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274259).
16. Liubych V., Novikov V., Zheliezna V., Makarchuk M., Balabak O., Kirian V., Bardakov V., Kyrpa M., Moskalets V., Moskalets T. Quality forming patterns in the cupcake enriched with pumpkin slices. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 2 (11 (116)). P. 43–51. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255646>.
17. Morais J. S., Sassi K. K. B., Souza B. L., Moreira R. T., Maciel J. F. Desenvolvimento e aceitação de bolo de abóbora com chocolate à base de farinha de arroz. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*. 2017. Vol. 7 (2). P. 68–72.
18. Campos É. T. C., Cardoso B. T., Ramos S. R. R., Santos D. de O., Carvalho M. G. Processing and evaluation of pumpkin cake (*Cucurbita moschata*). *B. CEPPA*. 2021. Vol. 37 (1). P. 1–11. <http://dx.doi.org/10.5380/bceppa.v1i1.61637>.
19. Wiedemair V., Gruber K., Knöpfle N., Bach K. E. Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. *Molecules*. 2022. Vol. 27. article number 1840. <https://doi.org/10.3390/molecules27061840>.
20. Mikulec A., Kowalski S., Sabat R., Skoczylas Ł., Tabaszewska M., Wywrocka-Gurgul A. Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*. 2019. Vol. 102. P. 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.028>.
21. Korus J., Witczak M., Ziobro R., Juszczak L. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour and protein preparation as natural nutrients and structure forming agents in starch based gluten-free bread. *LWT*. 2017. Vol. 84. P. 143–150. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.046>.
22. Yousaf S., Rehman U., Siddiqui N. R., Mumtaz A., Safdar M. N., Arif S., Khurshid S., Iqbal H. M., Akbar Q. Ul A., Jabbar S. Textural, physicochemical and organoleptic properties of partially replaced fat cookies incorporated with apricot kernel flour. *Carpathian journal of food science and technology*. 2022. Vol. 14(2). P. 132–146. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2008.00258.x>.
23. Staichok A. C. B., Mendonça K. R. B., dos Santos P. G. A., Garcia L. G. C., Damiani C. Pumpkin Peel Flour (*Cucurbita maxima* L.): Characterization and technological applicability. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2016. Vol. 4 (5). P. 327–333. <https://doi.org/10.12691/jfnr-4-5-9>.
24. Vlahova-Vangelova D. B., Balev D. K., Kolev N. D., Dinkova R. H., Stankov S. S. Technological and sensory properties of sponge cakes containing cricket flour (*Acheta domesticus*). *Carpathian journal of food science and technology*. 2022. Vol. 14 (1). P. 89–97. [HTTPS://DOI.ORG/10.31219/osf.io/yazpd](https://doi.org/10.31219/osf.io/yazpd).
25. Benmeziane-Derradji F., Taguida A., Djermoune-Arkoub L., Raigar R. K., Bellagoune S. S. Physiochemical and sensorial attributes of apricot fortified wheat biscuits. *Carpathian journal of food science and technology*. 2022. Vol. 14(1). P. 59–71. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2022.14.1.5>.
26. Adelaide D. M., Vanissa A., Vanessa B. G., William D. A., Fabien D. D. F., Inocent G. Evaluation of nutritional and functional properties of squash pulp powder from cameroon and squash base biscuit. *Journal of Scientific Research and Reports*. 2021. Vol. 27 (6). P. 1–13. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2021/v27i630397>.

References

1. Dayakar, R. B., Bhargavi, G. (2017). Technology Involved in Quality of Biscuits: Influence of Factors and Impact on Processing – A Critical Review. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*. Vol. 5(4). P. 532–542. <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.5096>.
2. Suresh, C., Samsher, S., Durvesh, K. (2015). Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. *J. Food. Sci. Technol.* 52 (6), 3681–3688. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1427-2>.
3. Kulaitiene Danilcenko, H., Jariene, E., Jukneviene, E., Jukneviene, E. (2014). Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. Vol. 42(1). P. 19–23. <https://doi.org/10.15835/nbha4219352>.
4. Menasra, A., Fahloul, D. (2019). Quality characteristics of biscuit prepared from wheat and milk thistle seeds (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) flour. *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 11 (4). P. 5–19. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2019.11.4.1>.
5. Yevchuk, Ya., Lyubich, V. (2019). Improvement of wheat bread technology enriched with nonconventional plant ingredients. *Scientific Horizons*. Vol. 5 (78). P. 58–67. <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-78-5-58-67>.
6. Tkachenko, A. S., Pakhomova, I. V. (2016). Improving the consumption properties of sugar cookies with fillings using non-traditional raw materials with increased biological value. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 3(11(81)). P. 54–61. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.70950>.
7. Punia, S., Dhull, S. B., Siroha, A. K. (2022). Quality characteristics of muffins prepared from replacement of wheat with barley: nutritional, anti-oxidative and microbial potential. *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 14(1). P. 5–14. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2022.14.1.1>.

8. Kiharason, J. W., Isutsa, D. K., Ngoda, P. N. (2017). Effect of drying method on nutrient integrity of selected components of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) fruit flour. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. Vol. 12 (3), 110–116.
9. Hosseini Ghaboos, S. H., Seyedain Ardabili, S. M., Kashaninejad, M., Asadi, G., Aalami, M. (2016). Combined infrared-vacuum drying of pumpkin slices. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 53 (5). P. 2380–2388. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2212-1>.
10. Akhtar, S., Ahmed, A., Randhawa, M. A., Atukorala, S., Arlappa, N., Ismail, T., Ali, Z. (2013). Prevalence of vitamin A deficiency in South Asia: Causes, outcomes and possible remedies. *J. Health Popul. Nutr.* Vol. 31. P. 413–423. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v31i4.19975>.
11. Mitiku, D. H., Bereka, T. Y. (2021). Effects of pumpkin (*Cucurbita moschat*) / soybean (*Glycine max*) flour blends on functional, physic-chemical properties and sensory attributes of breads produced from whole wheat (*Triticum aestivum* L.). *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 13 (1). P. 134–144. <https://doi.org/10.34302/crpfjst/2021.13.1.11>.
12. Quispe, M., Aquipucho, K., Bellido, O., Zegarra, J. (2021). Rheological, physical and sensory characteristics of bread obtained by partially replacing wheat flour with hen's eggshell powder. *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 13 (2). P. 128–139. <https://doi.org/10.34302/crpfjst/2021.13.2.12>.
13. Kehinde, O. E., Ayodele, I. M., John, B. A., Omowunmi, O. O., Adewale O. S. (2021). Effect of baking time and temperature on the baking quality and sensory attribute of cake produced from wheat-tigernut pomace flour blends by surface methodology. *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 13(3). P. 5–24. <https://doi.org/10.34302/crpfjst/2021.13.3.1>.
14. Aljahani, A. H., Al-Khuarieef, A. N. (2017). Effect of mixing wheat flour with pumpkin and dates on the nutritional and sensory characteristics of cake. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol. 16. P. 273–278. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.273.278>.
15. Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Prykhodko, V., Balabak, O., Kirian, V., Tryhub, O., Bardakov, V., Kyrpa, M., Petrenko, V. (2022). Development of cake recipe with fresh pumpkin straw according to culinary quality indicators. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 3 (117). P. 40–51. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274259>.
16. Liubych, V., Novikov, V., Zheliezna, V., Makarchuk, M., Balabak, O., Kirian, V., Bardakov, V., Kyrpa, M., Moskalets, V., Moskalets, T. (2022). Quality forming patterns in the cupcake enriched with pumpkin slices. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 2 (11 (116)). P. 43–51. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255646>.
17. Morais, J. S., Sassi, K. K. B., Souza, B. L., Moreira, R. T., Maciel, J. F. (2017). Desenvolvimento e aceitação de bolo de abóbora com chocolate à base de farinha de arroz. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*. Vol. 7 (2). P. 68–72.
18. Campos, É. T. C., Cardoso, B. T., Ramos, S. R. R., Santos, D. de O., Carvalho, M. G. (2021). Processing and evaluation of pumpkin cake (*Cucurbita moschata*). *B. CEPPA*. Vol. 37 (1). P. 1–11. <http://dx.doi.org/10.5380/bceppa.v1i1.61637>.
19. Wiedemair, V., Gruber, K., Knöpfle, N., Bach, K. E. (2022). Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. *Molecules*. Vol. 27. article number 1840. <https://doi.org/10.3390/molecules27061840>.
20. Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, Ł., Tabaszewska, M., Wywrocka-Gurgul, A. (2019). Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*. Vol. 102. P. 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.028>.
21. Korus, J., Witczak, M., Ziobro, R., Juszczak, L. (2017). Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour and protein preparation as natural nutrients and structure forming agents in starch based gluten-free bread. *LWT*. Vol. 84. P. 143–150. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.046>.
22. Yousaf, S., Rehman, U., Siddiqui, N. R., Mumtaz, A., Safdar, M. N., Arif, S., Khurshid, S., Iqbal, H. M., Akbar, Q. Ul A., Jabbar, S. (2022). Textural, physicochemical and organoleptic properties of partially replaced fat cookies incorporated with apricot kernel flour. *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 14(2). P. 132–146. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2008.00258.x>.
23. Staichok, A. C. B., Mendonça, K. R. B., dos Santos, P. G. A., Garcia, L. G. C., Damiani, C. Pumpkin Peel Flour (*Cucurbita maxima* L.): Characterization and technological applicability. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2016. Vol. 4 (5). P. 327–333. [HTTPS://DOI.ORG/10.12691/jfnr-4-5-9](https://doi.org/10.12691/jfnr-4-5-9).
24. Vlahova-Vangelova, D. B., Balev, D. K., Kolev, N. D., Dinkova, R. H., Stankov, S. S. (2022). Technological and sensory properties of sponge cakes containing cricket flour (*Acheta domesticus*). *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 14 (1). P. 89–97. <https://doi.org/10.31219/osf.io/yazpd>.
25. Benmeziane-Derradji, F., Taguida, A., Djermoune-Arkoub, L., Raigar, R. K., Bellagoune, S. S. (2022). Physiochemical and sensorial attributes of apricot fortified wheat biscuits. *Carpathian journal of food science and technology*. Vol. 14 (1). P. 59–71. <https://doi.org/10.34302/crpfjst/2022.14.1.5>.
26. Adelaide, D. M., Vanissa, A., Vanessa, B. G., William, D. A., Fabien, D. D. F., Inocent, G. (2021). Evaluation of nutritional and functional properties of squash pulp powder from cameroon and squash base biscuit. *Journal of Scientific Research and Reports*. Vol. 27 (6). P. 1–13. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2021/v27i630397>.