

**В. В. Любич**

доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри харчових технологій,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: LyubichV@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ПЮРЕ ГАРБУЗОВОГО В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТА

У статті наведено вплив застосування пюре гарбузового на фізико-хімічні (упікання, усушка, кислотність, вологість, об'єм виробу, його маса) та органолептичні (зовнішній вигляд, стан м'якуша, запах і смак) показники якості кексу.

У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування пюре гарбузового впливає на показники якості бісквіта. Так, найвищий показник упікання у контрольному варіанті – 23,8%. Застосування 5–20% пюре гарбузового знижує упікання до 20,7–22,2% або на 7–15% порівняно з контролем. Застосування пюре гарбузового збільшує усушку бісквіта від 0,8 до 2,2%. Найвищий показник об'єму бісквіта в контрольному варіанті, і він становить 395 см³/100 г тіста. Застосування 5–20% пюре гарбузового зменшує показник об'єму бісквіта до 213 см³/100 г тіста. Кислотність виробів у межах норми і змінюється від 1,2 до 1,6 град. Результати проведених досліджень свідчать, що використання пюре гарбузового збільшує масу бісквіта зі 100 г тіста. Показники варіюють від 75,4 до 77 г.

Колір м'якуша при добавлянні 5-ти відсотків пюре гарбуза залишається такий самий, як і при контролі, а саме світло-жовтий. В усіх інших випадках колір м'якуша досягає жовтуватого відтінку. Еластичність м'якуша на контролі, добавлянні 5-ти, 10-ти відсотків пюре гарбузового залишається ніжною. Однак при більш високому добавлянні пюре (15 і 20%) консистенція м'якуша переходить в більш вологу та соковиту.

Провівши дослідження трьох зразків бісквіту з добавлянням пюре гарбузового можна зробити висновок, що всі зразки мають характерний цьому виду відповідно до затверджених рецептур споживчий запах і смак, без стороннього присмаку та відчуттів. Вироби з добавлянням 5% пюре гарбузового не мають запаху та смаку гарбуза в бісквіті. Вироби з добавлянням 10 і 15% пюре гарбузового мають запах і смак гарбуза, який виявляється окремими експертами. Описана тенденція стосується застосування найбільшої кількості пюре гарбузового. При цьому рівень виявлення запаху та смаку гарбуза змінювався в широкому діапазоні – від його відсутності до сильного значення.

Ключові слова: об'єм виробу, вологість, упікання, усушка, органолептичні показники якості, технологічний процес.

V. V. Liubych

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Professor at the Department of Food Technologies,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: LyubichV@gmail.com

APPLICATION OF PUMPKIN SAUCE IN CUPCAKE TECHNOLOGY

The article shows the effect of the use of pumpkin paste on the physico-chemical (baking, drying, acidity, moisture, product volume, its weight) and organoleptic (appearance, state of crumb, smell and taste) quality indicators of the cake.

As a result of the conducted research, it was found that the use of pumpkin paste affects the quality indicators of the sponge cake. Thus, the highest baking indicator in the control variant is 23.8%. Application of 5–20% pumpkin paste reduces baking to 20.7–22.2% or 7–15% compared to the control; it also increases biscuit shrinkage from 0.8 to 2.2%.

The highest volume indicator of the sponge cake is in the control variant, and it is 395 cm³/100 g of dough. The use of 5–20% pumpkin paste reduces the sponge cake volume index to 213 cm³/100 g of dough. The product acidity is within the norm and varies from 1.2 to 1.6 degrees. The results of the conducted research show that the use of pumpkin paste increases the weight of sponge cake from 100 g of dough; the indicators vary from 75.4 to 77 g.

Crumb color when adding 5 percent of pumpkin paste remains the same as in the control, namely light yellow. In other cases, it reaches a yellowish tinge. The crumb elasticity on the control, adding 5, 10 percent of pumpkin paste remains delicate. However, with a higher addition of paste (15 and 20%), the crumb consistency turns into more moist and juicy.

Having studied three samples of sponge cake with the addition of pumpkin paste, a conclusion can be drawn, that all samples have a consumer smell and taste characteristic of this species in accordance with the approved recipes, without foreign flavor and sensations. Products with the addition of 5% pumpkin paste do not have the smell and taste of the pumpkin in the sponge cake. Products with the addition of 10 and 15% pumpkin paste have the smell and taste of pumpkin, which is found by some experts. The described trend relates to the use of the largest amount of pumpkin paste. Moreover, the detection level of the smell and taste of pumpkin varied in a wide range – from its absence to a strong value.

Key word: product volume, moisture, baking, drying, organoleptic quality indicators, technological process.

Постановка проблеми. Ринок кондитерських виробів вважається одним із найбільш розвинутих у вітчизняній харчовій промисловості. Кондитерська галузь є однією із найпоширеніших галузей України, асортимент продукції якої охоплює майже всі групи кондитерських виробів. Нині в Україні виробляється близько 900 тис. т кондитерських виробів [1]. Бісквітні вироби з додаванням пюре гарбузового, будуть привертати увагу покупців не тільки як новий продукт кондитерської промисловості, а й через свої лікувально-профілактичні властивості. Гарбуз має протизапальні, антиоксидантні, протівірусні та антидіабетичні властивості. М'якоть містить каротин, вітаміни групи В, пектин, клітковину та напівклітковину, що збільшуватиме біологічну цінність готових виробів [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Традиційні бісквіти характеризуються високою енергетичною цінністю та незначним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, через що не відповідають вимогам нутріціології. Незбалансованість складу бісквітів пов'язана з високим вмістом легкозасвоєваних вуглеводів та відносно низьким вмістом харчових волокон, ненасичених жирних кислот, вітамінів [5]. Виникає завдання з підвищення якості, удосконалення виробництва і розширення асортименту бісквітів, а також одержання виробів з наперед заданими властивостями, що можливо за рахунок використання нової нетрадиційної сировини [6], на що і направлено зусилля вітчизняних та закордонних вчених.

Основними напрямками розширення асортименту та підвищення якості бісквітів є використання функціональних інгредієнтів та зменшення їх енергетичної цінності. Так, вченими Г. П. Хомич і Н. І. Ткач [3] запропоновано використання порошоків із дикорослих плодів. Додавання порошоків до складу бісквітів сприяє одержанню виробів із високими органолептичними властивостями і збільшеними термінами зберігання за оптимальних дозувань порошоків із плодів м'якоті зі шкіркою і насінням глоду – 3%, 5% і 8% відповідно; із ягід і насіння ожини – 5% від маси сухих речовин у рецептурі.

Науковцями [2] встановлено можливість покращення харчової цінності бісквітів за рахунок застосування борошна з гороху, квасолі, вігні. Також використовують багатокомпонентні суміші з цілнозмеленого пшеничного та житнього борошна, а також насіння соняшнику, пшеничних зародків [7, 8]. Проте ці рекомендації не можна застосувати для пюре гарбузового, оскільки його властивості відрізняються від сухих складових.

Іншими вченими встановлено тенденцію до зменшення вмісту клейковини при використанні гарбузового борошна та гарбузової клітковини. Знижується також пружність і гідратаційна здатність клейковини, підвищується її розтяжність [9, 10]. Також було встановлено, що використання гарбузової сировини зменшує газоутримання в тісті, що обумовлено впливом складових гарбузової

сировини на клейковину. Склад гарбузової сировини також змінює в'язкість тіста. Однак, важливо відзначити, що смак виробів покращується, набуваючи приємного гарбузового аромату. М'якуш стає еластичним і добре розпушеним [11–13]. Проте ці дослідження стосуються виробів з дріжджів, що відрізняє його від технології бісквіта.

Отже, проведений огляд літератури свідчить про велику перспективу застосування гарбузовмісних напівфабрикатів у технології кондитерських виробів. При цьому недостатньо літератури щодо застосування пюре гарбузового в технології бісквіта.

Мета статті – вивчити формування фізико-хімічних та органолептичних показників бісквіта з додаванням пюре гарбузового.

Методика дослідження. Для оцінки впливу напівфабрикатів, виготовлених із гарбуза, на характеристики якості тіста бісквітного, проведено процес випікання відповідно до загальноприйнятої методики наукових досліджень у навчально-науковій лабораторії «Оцінювання якості і продуктів його перероблення», яка знаходиться на кафедрі харчових технологій Уманського національного університету садівництва.

У дослідженні було використано бісквітне тісто та гарбузова паста. За основу використано рецептуру бісквіта, яка включала 60 г борошна, 35 г пудри цукрової, 60 г меланжу, 0,3 г ванільного цукру. Спочатку готували тісто. До меланжу добавляли пудру цукрову та цукор ванільний. Потім суміш збивали у тістомісильній машині (Royalty Line RL-ПКМ1900.7, Німеччина) до утворення стійкої емульсії. Після цього добавляли пасту гарбузову. У табл. 1 наведено відсоткове співвідношення бісквітного тіста та гарбузової пюре. Проведено три повторні вимірювання для забезпечення надійності результатів досліджу.

Таблиця 1
Відсоткове співвідношення бісквітного тіста та пюре гарбузового

Компонент	Співвідношення, %				
Бісквітне тісто	100	95	90	85	80
Пюре гарбузове	–	5	10	15	20

У технології бісквіта використано борошно пшеничне вищого сорту (вміст клейковини – 28,8%, індекс деформації клейковини – 93 од. ВДК (вимірвач деформації клейковини)). Вологість борошна 12,3%. Гарбуз додавали до бісквіта у вигляді пюре. Використовували гарбуз мускатний (*Cucurbita moschata* (Duch.) Duch. ex Poir.) сорт Доля (UA). Технологія виробництва пюре гарбузового включала очищення м'якоті від шкірки і варіння до утворення однорідної маси. Після цього пюре розфасовували у банки і стерилізували в автоклаві за $t=100\pm 2$ °C упродовж 40 хв. Перед застосуванням пюре подрібнювали у блендері до однорідної маси. Вологість пюре 84,3%.

Упикання бісквіта визначали за формулою

$$Y = \frac{m_1 - m_2}{100 \cdot m_1} \quad (1)$$

де Y – упикання бісквіта, %;

m_1 – маса тіста, г;

m_2 – маса гарячого бісквіта, г.

Усушку бісквіта визначали за формулою

$$Y = \frac{m_1 - m_2}{100 \cdot m_1} \quad (2)$$

де Y – усушка бісквіта, %;

m_1 – маса гарячого бісквіта, г;

m_2 – маса холодного бісквіта, г.

Питомий об'єм визначали за формулою

$$V_p = \frac{V}{m} \quad (3)$$

де V_p – питомий об'єм, см³/г;

V – об'єм бісквіта, см³;

m – маса бісквіта, г.

Об'єм бісквіта виражали у см³ до 100 г борошна пшеничного та в см³ до 100 г тіста. Питомий об'єм визначали у см³/г хліба та см³/г тіста.

Вологість бісквіта визначали термогравіметричним методом. Об'єм – різницею між об'ємом ємкості, наповненої дрібнонасіною культурою без кексу і з ним. Кислотність – титруванням 50 см³ фільтрату 0,1 н розчином NaOH.

Визначення органолептичних показників бісквіта з додаванням пюре гарбузового проводили відповідно до вимог «ДСТУ 4660. Вироби бісквітні. Рулети та бісквіти. Загальні технічні умови». Відповідно до цього стандарту вироби бісквітні з додаванням пюре гарбузового повинні мати такі органолептичні показники, що наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Органолептичні показники бісквіту з додаванням пюре гарбузового

Показник	Характеристика
Форма	Прямокутна або квадратна, відповідно до рецептури, два або більше пластів бісквіту перешаровані начинкою, без пошкоджень, з рівними зрізами.
Поверхня	Шорсткувата, злегка бугриста. Начинка не має виступати за краї виробу і бути на поверхні. Не допустима підгоріла поверхня. Допустимі поодинокі не розтріскані пухирці та наявність мілких тріщин.
Вид у розрізі	Пласти бісквітного напівфабрикату, не крихкі, добре пропечені, пористі, без лекалу та слідів непромісу.
Смак та запах	Характерний конкретному виду відповідно до затверджених рецептур, без стороннього присмаку.

Пористість визначали органолептично за шкалою: 9 – дрібні, тонкостінні або товстостінні, рівномірні, 7 – безпориста або інша частина м'якушки займає до 25% перерізу, 5 – безпориста або інша частина м'якушки займає 26–50% перерізу, 3 – безпориста або інша частина м'якушки

займає 51–75% перерізу, 1 – безпориста або інша частина м'якушки займає 76–100% перерізу.

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.

Рівень запаху та смаку гарбуза в зразках бісквіта визначали за шкалою: 9 – відсутній, 7 – слабкий, 5 – відчутний, 3 – сильний, 1 – дуже сильний.

Колір поверхні та колір м'якуша бісквіта визначали органолептично. Місце проведення дослідження – м. Умань, Україна. Кількість залучених респондентів – 25 осіб. Час проведення дослідження – 2 квартал 2024 року.

Основні результати дослідження.

Результати проведених досліджень свідчать, що застосування пюре гарбузового знижувало упикання (табл. 3). Так, найвищим цей показник був у контрольному варіанті – 23,8%. Застосування 5–20% пюре гарбузового знижувало упикання до 20,7–22,2% або на 7–15% порівняно з контролем. Зниження упикання може бути зумовлене додаванням пюре гарбузового. Під час випікання бісквіта вода з тіста випарувалась не повністю.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості бісквіта з додаванням пюре

Кількість пюре гарбузового	Упикання, %	Усушка, %	Вологість, %	Об'єм, см ³ /100 г тіста	Кислотність, град
Без пюре (контроль)	23,8	0,8	24,6	395	1,2
5	22,2	0,8	23,0	359	1,2
10	20,7	2,2	23,0	323	1,4
15	22,1	1,4	23,6	270	1,5
20	21,5	2,0	23,5	213	1,6
HIP_{05}	1,0	0,1	1,1	13	0,1

Усушка бісквіта з додаванням пюре гарбузового змінювалася в межах від 0,8 до 2,2%. Результати проведених досліджень свідчать, що застосування пюре гарбузового збільшувало усушку бісквіта. Так, найменший цей показник був у контрольному варіанті та при додаванні 5% пюре гарбузового – по 0,8%. Застосування 3 – 10% пюре гарбузового збільшувало усушку до 2,2%, що більше на 1,4% в порівнянні з контрольним варіантом.

Вологість з кондитерських виробів з борошна відіграє ключову роль, оскільки підвищення цього показника призводить до зменшення поживної цінності продукту. Чим більший вміст води, тим менше буде корисних речовин у виробі. Крім цього, вироби з високим вмістом вологи швидше піддаються ураженню пліснявою.

Результати проведених досліджень свідчать, що використання пюре гарбузового зменшувало

вологість бісквіта. Так, найвищим цей показник був у контрольному варіанті, і він становить 24,6%. Застосування 2–5% і 3–10% пюре гарбузового знижувало вологість до 23%, що в порівнянні з контрольним варіантом на 1,6% менше.

Введення в бісквіт пюре з гарбуза сприяло кислотному накопиченню, що підвищує перетравлення виробу. Кислотність перебувала в межах норми і становила від 1,2 до 1,6 град. Так, найнижчим цей показник був у контрольному варіанті та при добавлянні 5% пюре гарбузового – по 1,2 град. При добавлянні 20% пюре гарбузового кислотність бісквіта зростала на 0,4 град. і становила 1,6 град.

Результати проведених досліджень свідчать, що використання пюре гарбузового зменшувало об'єм бісквіта. Так, найвищим цей показник був у контрольному варіанті, і він становить 395 см³/100 г тіста. Застосування 5–20% пюре гарбузового зменшувало показник об'єма бісквіта до 213 см³/100 г тіста, що в порівнянні з контролем на 182 см³/100 г тіста менше.

Встановлено, що використання пюре гарбузового збільшувало масу бісквіта зі 100 г тіста (табл. 4). Показники варіювалися в межах від 75,4 до 77 г. Так, найнижчим цей показник був у контрольному варіанті – 75,4 г. У досліджах 2 і 3, при добавлянні 5 і 10% пюре гарбузового маса бісквіта зі 100 г тіста становить 77 г, що на 1,6 г більше в порівнянні з контрольним варіантом.

Визначено, що використання пюре гарбузового зменшувало питомий об'єм тіста бісквітного. Так, найвищим цей показник був у контрольному варіанті – 4 см³/г тіста. При добавлянні 20% пюре гарбузового питомий об'єм бісквіта зменшився на 1,9 см³/г тіста і становить 2,1 см³/г тіста.

Таблиця 4

Маса і питомий об'єм бісквіта за різної кількості пюре гарбузового

Кількість пюре гарбузового	Маса бісквіта зі 100 г тіста, г	Питомий об'єм бісквіта, см ³ /г тіста	Питомий об'єм бісквіта, см ³ /г бісквіта
Без пюре (контроль)	75,4	4,0	5,2
5	77,0	3,6	4,7
10	77,0	3,2	4,2
15	76,4	2,7	3,5
20	76,5	2,1	2,8
НІР ₀₅	3,8	0,1	0,1

Результати проведених досліджень свідчать, що використання пюре гарбузового зменшувало питомий об'єм бісквіта. Так, найвищим цей показник був у контрольному варіанті – 5,2 см³/г бісквіта. При добавлянні 20% пюре гарбузового питомий об'єм бісквіта зменшився на 2,4 см³/г бісквіта і становить 2,8 см³/г тіста.

Використання гарбузової пюре при замісті тіста для бісквіту дає можливість отримати продукт, який відзначається світло-коричневим кольором поверхні при використанні 5–20% пюре гарбузового.

Колір м'якуша при добавлянні 5-ти відсотків пюре гарбуза залишається такий самий, як і при контролі, а саме світло-жовтий. В усіх інших випадках колір м'якуша досягає жовтуватого відтінку.

Еластичність м'якуша у контрольному варіанті та при добавлянні 5 і 10% пюре гарбузового залишається ніжною. Однак при більш високій добавлянні пюре (15 і 20%) консистенція м'якуша переходить в більш вологу та соковиту.

Таблиця 5

Зовнішній вигляд і показники якості м'якуша бісквіта

Кількість пюре гарбузового, %	Колір поверхні	Колір м'якуша	Еластичність м'якуша
Без пюре (контроль)	світло-коричневий	світло-жовтий	ніжна
5	світло-коричневий	світло-жовтий	ніжна
10	світло-коричневий	жовтий	ніжна
15	світло-коричневий	жовтий	волога, соковита
20	світло-коричневий	жовтий	волога, соковита

Колір поверхні бісквіту з добавлянням пюре з гарбуза, колір м'якуша та його еластичність наведено в табл. 5.

Зовнішній вигляд і м'якуш бісквіта з добавлянням пюре гарбузового продемонстровано на рис. 1.

Як показали дослідження при добавлянні 5 і 10% пюре гарбузового до тіста бісквіту ступінь вираження властивостей бісквітів високий, при 15% – середній. Однак при 20% добавляння пюре гарбузового виріб втрачав властивості притаманні бісквітам і набував властивостей кексу.

Відсутність клейковинних білків в гарбузовому борошні є основною причиною зменшення активності процесів бродіння та розпушування тіста, що веде до підвищення його щільності. Як результат, при використанні гарбузової пюре, випічка не набуває вираженої пористості, а отримані вироби мають дрібні пори.

Пористість м'якуша найкраще проявлялася при внесенні 5 і 10% пюре гарбузового і вона становить по 9 бала. При внесенні 15% пористість отримала 7 бала. Найгіршу пористість має варіант з добавлянням 20% пюре, через найбільший його вміст.

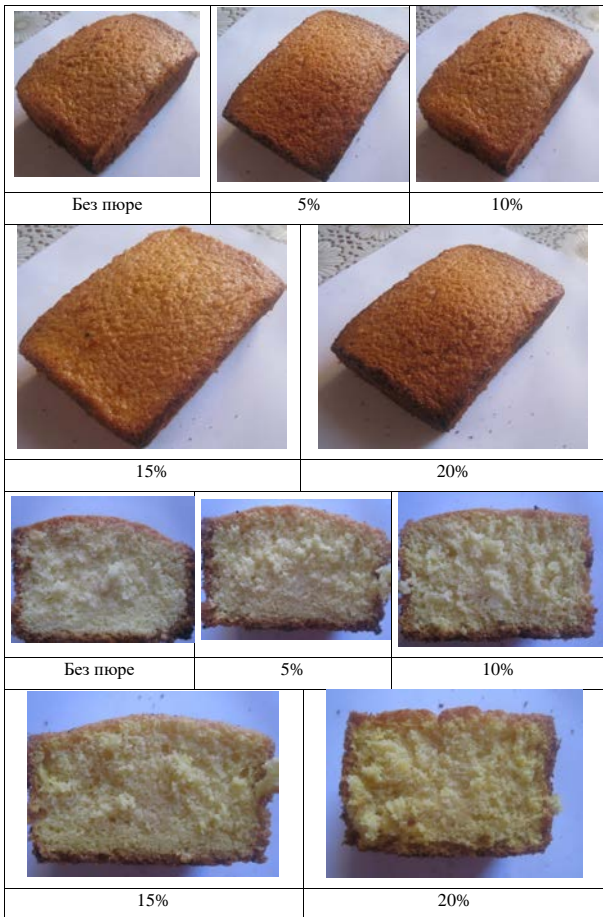


Рис. 1. Зовнішній вигляд і м'якуш бісквіта з додаванням пюре гарбузового

Результати дослідження про ступінь вираження властивостей бісквіта та пористість м'якуша було внесено в табл. 6.

Таблиця 6
Ступінь вираження властивостей бісквіта та пористість м'якуша

Кількість пюре гарбузового, %	Ступінь вираження (подібність) до властивостей бісквіта	Пористість, бал
Без пюре (контроль)	високий	9
5	високий	9
10	високий	9
15	середній	7
20	не властивий (кекс)	5

Додавання пюре з гарбуза до бісквіту може призвести до цікавого поєднання смаків. Гарбуз вносить ніжну солодку нотку та аромат, доповнюючи класичний смак бісквіту.

Провівши дослідження трьох зразків бісквіту з додаванням пюре гарбузового можна зробити висновок, що всі зразки мають характерний цьому виду відповідно до затверджених рецептур споживчий запах і смак, без стороннього присмаку та відчуттів.

Так, за дослідженням найкращі бали за споживчий смак і запах бісквіта отримали зразки з додаванням 5 і 10% пюре гарбузового (табл. 7). У решти зразків бали знаходилися в досить високих межах – 7–9 бала.

Таблиця 7
Споживний запах і смак бісквіта, бал

Кількість пюре гарбузового, %	Запах споживний			Смак споживний		
	1	2	3	1	2	3
Без пюре (контроль)	9	9	9	9	9	9
5	9	9	9	9	9	9
10	9	9	9	9	9	9
15	9	8	9	9	9	8
20	9	8	8	9	8	7

Рівень вираження смаку і запаху продемонстровано в табл. 8. Так вироби з додаванням 5% пюре гарбузового не мають запаху та смаку гарбуза в бісквіті. Вироби з додаванням 10 і 15% пюре гарбузового мають запах і смак гарбуза, який виявляється окремими експертами. Описана тенденція стосується застосування найбільшої кількості пюре гарбузового. При цьому рівень виявлення запаху та смаку гарбуза змінювався в широкому діапазоні – від його відсутності до сильного значення.

Таблиця 8
Рівень вираження запаху та смаку гарбуза в бісквіті, бал

Кількість пюре гарбузового, %	Запах гарбуза			Смак гарбуза		
	1	2	3	1	2	3
Без пюре (контроль)	9	9	9	9	9	9
5	9	9	9	9	9	9
10	9	9	7	9	9	7
15	9	8	7	9	9	7
20	9	8	7	9	7	5

Отримані дані під час дослідження бісквіту з додаванням пюре гарбуза свідчать на успішність виробничого процесу та досягнення високої якості продукції. Бісквіт відзначається однорідною структурою, приємним смаком і запахом, має апетитний зовнішній вигляд. Аналіз органолептичних та фізико-хімічних властивостей підтверджує, що виріб має високий показник якості.

Висновки. Застосування пюре гарбузового в технології бісквіта достовірно змінює фізико-хімічні та органолептичні показники якості. Так, застосування 5% пюре гарбузового забезпечує формування найвищого рівня споживного оцінювання (9 бала). Запах і смак гарбуза в продукті при цьому відсутній, м'якуш має світло-жовтий колір. Необхідно відзначити, що є можливість збільшити кількість пюре гарбузового до 10–15%. При цьому споживний рівень продукту становить 7–9 бала, а запах і смак гарбуза або відсутній, або слабкий. М'якуш таких виробів має жовтий колір.

Застосування 20% пюре гарбузового змінює реологічні властивості бісквіта до кексу. При цьому вміст вологи не відповідає вимогам стандарту.

Література

1. Дослідження ринку бісквітів. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/issledovanie-rynka-biskvitnyh-izdelij-v-ukraine-sredi-trendov-tort-ukrashennyj-mhom> (дата звернення 29.10.2023).

2. Дробот В. І., Шевченко А. О. Вплив продуктів переробки гарбуза на структурно-механічні властивості тіста та якість хліба. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2021. Т. 27, № 3. С. 172–180.

3. Хомич Г. П., Ткач Н. І. Використання відходів дикорослої сировини у кондитерському виробництві. *Харчова наука і технологія*. 2014. № 1 (26). С. 52–57.

4. Khalid W., Gill P., Arshad M. S., Ali A., Ranjha M. M. A. N., Mukhtar S., Afzal F., Maqbool Z. Functional Behavior of DHA and EPA in the Formation of Babies Brain at Different Stages of Age, and Protect from Different Brain-Related Diseases. *Int. J. Food Prop.* 2022. Vol. 25. P. 1021–1044.

5. Nadeem H., Akhtar S., Ismail T., Sestili P., Lorenzo J., Ranjha M., Jooste L., Hano C., Aadil R. Heterocyclic Aromatic Amines in Meat: Formation, Isolation, Risk Assessment, and Inhibitory Effect of Plant Extracts. *Foods*. 2021. Vol. 10. Article number 1466.

6. Nawirska-Olszańska A., Biesiada A., Sokół-Łętowska A., Kucharska A. Z. Characteristics of organic acids in the fruit of different pumpkin species. *Food Chem.* 2014. Vol. 148. P. 415–419.

7. Paris H. S. Germplasm Enhancement of Cucurbita Pepo (Pumpkin, Squash, Gourd: Cucurbitaceae): Progress and Challenges. *Euphytica*. 2015. Vol. 208. P. 415–438.

8. Ranjha M. M. A. N., Irfan S., Nadeem M., Mahmood S. A Comprehensive Review on Nutritional Value, Medicinal Uses, and Processing of Banana. *Food Rev. Int.* 2020. Vol. 38. P. 199–225.

9. Ranjha M. M. A. N., Kanwal R., Shafique B., Arshad R. N., Irfan S., Kieliszek M., Kowalczewski P. Ł., Irfan M., Khalid M. Z., Roobab U., et al. A Critical Review on Pulsed Electric Field: A Novel Technology for the Extraction of Phytoconstituents. *Molecules*. 2021. Vol. 26. Article number 4893.

10. Ranjha M. M. A. N., Shafique B., Wang L., Irfan S., Safdar M. N., Murtaza M. A., Nadeem M., Mahmood S., Mueen-Ud-Din G., Nadeem H. R. A comprehensive review on phytochemistry, bioactivity and medicinal value of bioactive compounds of pomegranate (*Punica granatum*). *Adv. Tradit. Med.* 2021. P. 1–21.

11. Rasheed H., Shehzad M., Rabail R., Kowalczewski P., Kidoń M., Jeżowski P., Ranjha M. M. A. N., Rakha A., Din A., Aadil R. M. Delving into the Nutraceutical Benefits of Purple Carrot against Metabolic Syndrome and Cancer: A Review. *Appl. Sci.* 2022. Vol. 12. Article number 3170.

12. Roongruangsri W., Bronlund J. A Review of Drying Processes in the Production of Pumpkin Powder. *Int. J. Food Eng.* 2015. Vol. 11. P. 789–799.

13. Wang S., Lu A., Zhang L., Shen M., Xu T., Zhan W., Jin H., Zhang Y., Wang W. Extraction and Purification of Pumpkin Polysaccharides and Their Hypoglycemic Effect. *Int. J. Biol. Macromol.* 2017. Vol. 98. P. 182–187.

References

1. Doslidzhennia rynku biskvitiv [Biscuit market research] URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/issledovanie-rynka-biskvitnyh-izdelij-v-ukraine-sredi-trendov-tort-ukrashennyj-mhom> (access date 29. 10. 2023) [in Ukrainian].

2. Drobot V. I., & Shevchenko A. O. (2021). Vplyv produktiv pererobky harbuza na strukturno-mekhanichni vlastyvoli tista ta yakist khliba. [The influence of pumpkin processing products on the structural and mechanical properties of dough and the quality of bread]. *Scientific works of the National University of Food Technologies*, 27, 3, 172–180 [in Ukrainian].

3. Khomych H. P., & Tkach N. I. (2014). Vykorystannia vidkhodiv dykorosloi syrovyny u kondyterskomu vyrobnytstvi. [Use of wild raw material waste in confectionery production]. *Food science and technology*, 1 (26), 52–57 [in Ukrainian].

4. Khalid, W., Gill, P., Arshad, M. S., Ali, A., Ranjha, M. M. A. N., Mukhtar, S., Afzal, F., & Maqbool, Z. (2022). Functional Behavior of DHA and EPA in the Formation of Babies Brain at Different Stages of Age, and Protect from Different Brain-Related Diseases. *Int. J. Food Prop.*, 25, 1021–1044

5. Nadeem, H., Akhtar, S., Ismail, T., Sestili, P., Lorenzo, J., Ranjha, M., Jooste, L., Hano, C., & Aadil, R. (2021). Heterocyclic Aromatic Amines in Meat: Formation, Isolation, Risk Assessment, and Inhibitory Effect of Plant Extracts. *Foods*, 10, 1466

6. Nawirska-Olszańska, A., Biesiada, A., Sokół-Łętowska, A., & Kucharska, A. Z. (2014). Characteristics of organic acids in the fruit of different pumpkin species. *Food Chem.*, 148, 415–419

7. Paris, H. S. (2015). Germplasm Enhancement of Cucurbita Pepo (Pumpkin, Squash, Gourd: Cucurbitaceae): Progress and Challenges. *Euphytica*, 208, 415–438

8. Ranjha, M. M. A. N., Irfan, S., Nadeem, M., & Mahmood, S. (2020). A Comprehensive Review on Nutritional Value, Medicinal Uses, and Processing of Banana. *Food Rev. Int.*, 38, 199–225

9. Ranjha, M. M. A. N., Kanwal, R., Shafique, B., Arshad, R. N., Irfan, S., Kieliszek, M., Kowalczewski, P. Ł., Irfan, M., Khalid, M. Z., Roobab, U., et al. (2021). A Critical Review on Pulsed Electric Field: A Novel Technology for the Extraction of Phytoconstituents. *Molecules*, 26, 4893

10. Ranjha, M. M. A. N., Shafique, B., Wang, L., Irfan, S., Safdar, M. N., Murtaza, M. A., Nadeem, M., Mahmood, S., Mueen-Ud-Din, G., & Nadeem, H. R. (2021). A comprehensive review on phytochemistry, bioactivity and medicinal value of bioactive compounds of pomegranate (*Punica granatum*) *Adv. Tradit. Med.*, 1–21

11. Rasheed, H., Shehzad, M., Rabail, R., Kowalczewski, P., Kidoń, M., Jeżowski, P., Ranjha, M. M. A. N., Rakha, A., Din, A., & Aadil, R. M. (2022). Delving into the Nutraceutical Benefits of Purple Carrot against Metabolic Syndrome and Cancer: A Review. *Appl. Sci.*, 12, 3170

12. Roongruangsri, W., & Bronlund, J. (2015). A Review of Drying Processes in the Production of Pumpkin Powder. *Int. J. Food Eng.*, 11, 789–799

13. Wang, S., Lu, A., Zhang, L., Shen, M., Xu, T., Zhan, W., Jin, H., Zhang, Y., & Wang, W. (2017). Extraction and Purification of Pumpkin Polysaccharides and Their Hypoglycemic Effect. *Int. J. Biol. Macromol.*, 98, 182–187.