

10. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT): ДСТУ ISO 6564:2005 [Текст] / Чинний від 25 травня 2005. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с.
11. Bakker J. Volatile components. Second edition [Text] / J. Bakker, R. J. Clarke. – Wine Flavour Chemistry, 2012. – P. 155–238. doi: 10.1002/9781444346022.ch4
12. ISO 8586-2012. Sensory analysis. General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors. [Text] / Introduced 2012-12-14. – International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2012. – 28 p.
13. Noble, A. C. Progress towards a standardized system of wine aroma terminology [Text] / A. C. Noble et al. // American Journal of Enology and Viticulture. – 1984. – Vol. 35, Issue 2. – P. 107–109.
14. Noble, A. C. Use of multivariate statistics in understanding wine flavor [Text] / A. C. Noble, S. E. Ebeler // Food Reviews International. – 2002. – Vol. 18, Issue 1. – P. 1–20. doi: 10.1081/fri-120003414
15. Jackson, R. Sensory Perception and Wine Assessment. Fourth edition [Text] / R. Jackson. – Wine science: principles and applications, 2014. – P. 831–888. doi: 10.1016/b978-0-12-381468-5.00011-7
16. Дуборасова, Т. Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин. [Текст] / Т. Ю. Дуборасова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009. – 184 с.

У статті представлено результати дослідження впливу овочевих порошків на седиментаційну стійкість і адгезію млинчиккового тіста та структурно-механічні властивості напівфабрикату. Проведено оптимізацію процесу тістоприготування, знайдено оптимальні дозування овочевих порошків і технологічні прийоми уведення їх до рецептурної композиції млинчиккового напівфабрикату

Ключові слова: овочеві порошки, млинчикове тісто, напівфабрикат, седиментаційна стійкість, адгезія, міцність на розрив, оптимізація

В статье представлены результаты исследования влияния овощных порошков на седиментационную стойкость и адгезию блинчикового теста и структурно-механические свойства полуфабриката. Проведена оптимизация процесса тестоприготовления, найдены оптимальные дозировки овощных порошков и технологические приемы введения их в рецептурную композицию блинчикового полуфабриката

Ключевые слова: овощные порошки, блинчиковое тесто, полуфабрикат, седиментационная стойкость, адгезия, прочность на разрыв, оптимизация

1. Вступ

Фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах та енергії змінюються залежно від умов

УДК 664.225
DOI: 10.15587/1729-4061.2015.40022

ВПЛИВ ОВОЧЕВИХ ПОРОШКІВ НА ВЛАСТИВОСТІ МЛИНЧИКОВОГО ТІСТА І НАПІВФАБРИКАТУ

О. В. Неміріч

Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: avnemirich@mail.ru

Т. А. Тарасенко

Кафедра загальної та харчової хімії

Харківський державний університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

E-mail: tatiana_kortyak@mail.ru

О. О. Петруша

Кандидат технічних наук*

E-mail: petrushao@ukr.net

О. М. Вашека

Кандидат технічних наук*

E-mail: oksana.vasheka@meta.ua

А. В. Гавриш

Кандидат технічних наук**

E-mail: aquaaqua2@yandex.ru

В. В. Заєць**

E-mail: hfedko@mail.ru

*Кафедра експертизи харчових продуктів

Національний університет харчових технологій

пр. Науки, 26, м. Київ, Україна, 03028

**Кафедра молекулярної та авангардної гастрономії

Національний університет харчових технологій

вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01033

праці та побуту, хоча джерела цих речовин залишаються незмінними. Серед харчових факторів, які мають особливе значення для здоров'я людини, важлива роль належить повноцінному та регулярному надходжен-

ню вітамінів та мінеральних речовин до організму людини, особливо, дітей та підлітків. Грамотне поєднання харчових речовин дозволяє підвищити харчову цінність продукту, збагатити його вітамінами, мінеральними речовинами, покращити засвоюваність. На сьогодні великою популярністю серед молоді користуються заклади швидкого харчування. Це пов'язано з тим, що люди надають перевагу зручному споживанню їжі під час перерви тощо, не витрачаючи при цьому багато часу. Серед асортименту кулінарної продукції закладів типу «Бістро» значну питому вагу посідають борошняні кулінарні та кондитерські вироби, а саме млинці та млинчики. Вони мають високі смакові властивості, а також характеризуються високою харчовою та енергетичною цінністю.

В сучасних умовах важливого значення набувають проблеми створення дієтичної харчової продукції, що передбачає зниження енергетичної і підвищення харчової цінності, збагачення її складу на біологічно активні компоненти. Одним з напрямків вирішення даного питання є використання продуктів переробки рослинної сировини (фруктових та овочевих порошоків, паст, пюре, концентратів) у виробництві кулінарної продукції. Зокрема, використання овочевих порошоків в закладах ресторанного господарства даного профілю є досить перспективним, оскільки дозволяє уникнути площ для зберігання і підготовки сировини до виробництва, створити відповідні санітарно-гігієнічні умови виробництва, спростити операції з механічної кулінарної обробки сировини, скоротити тривалість технологічного процесу приготування страв та кулінарних виробів і розширити їх асортимент, створивши таким чином дієтичну продукцію з високими органолептичними та споживними властивостями.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Млинці та млинчики є популярними борошняними кулінарними виробами у населення нашого регіону. Млинчикове тісто за своєю структурою являє собою полідисперсоїд – систему, що поєднує в собі піну, емульсію і суспензію, яка складається з твердої, рідкої та газової фаз. Тверду фазу утворено нерозчинними білками, крохмалем, целюлозою, геміцелюлозою, пектиновими речовинами та іншими полісахаридами. Рідка фаза являє собою водний розчин органічних і мінеральних речовин інгредієнтів рецептури. Газова фаза утворена пухирцями повітря, що захоплюються під час замішування тіста [1].

Науковцями запропоновано рецептури та технологію млинчикового напівфабрикату за внесення до рецептурного складу тіста покращуючих добавок: ксантанової камеді (ксампан), агару, гуарової камеді (гуар-гуму), крохмалю, желатину [2]. При цьому такі структурно-механічні характеристики як ефективна в'язкість млинчикового тіста та міцність на розрив млинчикової оболонки збільшувались в порівнянні з контролем і залежали від природи використаної добавки.

Російськими науковцями Птічкіною Н. М. та Вольф Е. Ю. було вивчено вплив порошку з гарбуза на органолептичні і реологічні властивості млинчикового тіста. Досліджено позитивний вплив порошку на структурно-механічні характеристики тіста, при чому

незначне зниження в'язкості не є негативним чинником в технології виробництва нового напівфабрикату [3].

Науковцями Корзуном В. Н., Антонюк І. Ю. було розроблено технологію млинчикового напівфабрикату функціонального призначення з використанням пюре шпинату та морської трави зостери з метою покращення харчової та біологічної цінності. Доведено, що регулярне споживання шпинату та зостери позитивно впливає на здоров'я людини. Властивості напівфабрикату були наближені до контрольного зразка [4].

Актуальним залишається пошук можливостей поліпшення якості борошняних кулінарних виробів з використанням функціональних добавок рослинного походження (харчових волокон, пектинів). Особливо активно ведеться пошук жиро- і цукрозамінників з пребіотичною дією у поєднанні з біологічно активними речовинами для зниження калорійності виробів [5–8].

У нетрадиційній рослинній сировині в знаній кількості містяться біологічно активних речовин, тому завдяки їй можна регулювати технологічний процес, створювати продукти зі спрямованими фізіологічними властивостями. Досить перспективними є плодови та овочеві порошки, гарбузове пюре, пюре з цибулі, топінамбуру тощо. Зниження енергоємності продукції, збільшення її харчової і біологічної цінності, запровадження ресурсозберігаючих технологій, економії сировинних ресурсів, а також розширення асортименту кулінарних виробів можливе при використанні цього сировинного запасу.

3. Мета та задачі дослідження

Метою роботи було дослідження впливу овочевих порошоків на властивості млинчикового тіста і напівфабрикату.

Для досягнення мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- дослідити вплив овочевих порошоків на седиментаційну стійкість і адгезію млинчикового тіста;
- визначити вплив овочевих порошоків на органолептичні властивості і міцність на розривання випеченого напівфабрикату від тривалості вистоювання тіста.

4. Дослідження впливу овочевих порошоків на властивості млинчикового тіста і випеченого напівфабрикату

В дослідженнях в якості базової рецептури обрано млинчиковий напівфабрикат (№1081) за «Сборником рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания» [9]. Для збагачення обрано порошок з капусти і топінамбуру, отриманих методом сушіння зі змішаним теплопіведенням [10], і зі шпинату вакуумного сушіння, які мають масову частку вологи 7 %. Розрахунок рецептур дослідних зразків проводили з урахуванням хімічного складу порошоків і вологості тіста 68 %. Дозування порошоків при цьому становили: з капусти – 4, 6 та 8 %, топінамбуру – 6, 8 та 10 %, шпинату – 2, 4 та 6 %. В ході експерименту борошно попередньо змішували з овочевими порошками; цукор, що містився у традиційній рецептурі, був повністю виключений. Досліджено вплив

обраних дозувань овочевих порошоків на органолептичну оцінку готового напівфабрикату – рис. 1, *a–в*. Як видно, раціональними можна обрати наступні дозування овочевих порошоків, що дозволили отримати високу органолептичну оцінку млинчиккового напівфабрикату: порошок з капусти – 6 % (рис. 1, *a*), з топінамбуру – 8 % (рис. 1, *б*), з шпинату – 4 % (рис. 1, *в*) до маси рецептурної композиції. При цьому для поліпшення кольору напівфабрикату з порошком з топінамбуру додатково внесено натуральний харчовий барвник, що надає приємного золотавого кольору виробу (рис. 1, *б*).

Подальшими дослідженнями встановлено вплив раціонального дозування порошоків на седиментаційну стійкість млинчиккового тіста – рис. 2. Як видно, стійкість до седиментації тіста при додаванні порошоків є високою (до 100 %) у всіх досліджуваних зразках, що перевищувало значення показника у контрольного зразка на 40 %.

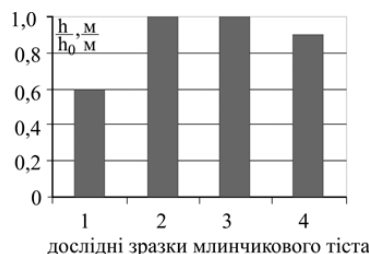
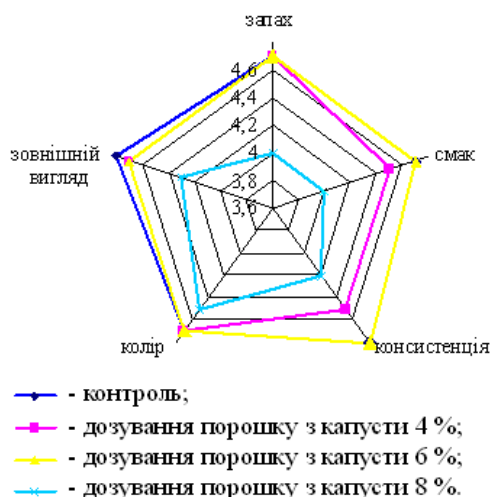


Рис. 2. Седиментація часточок млинчиккового тіста: 1 – контроль; 2 – з порошком з капусти; 3 – з порошком з топінамбуру; 4 – з порошком зі шпинату

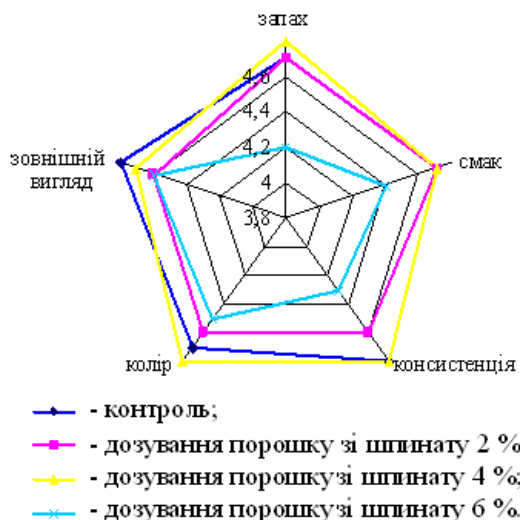
Проведено дослідження з визначення міцності адгезії дослідних зразків – рис. 3. Як видно, додавання овочевих порошоків – з топінамбуру і шпинату дозволяє надати антиадгезійного характеру тісту, що є важливим технологічним чинником при тістоприготуванні та формуванні млинчиккової оболонки.



a



б



в

Рис. 1. Органолептичні профілі млинчиккового напівфабрикату з овочевими порошками: *a* – з капусти; *б* – з топінамбуру; *в* – зі шпинату

Проте, при використанні порошку з капусти дещо збільшується адгезія тіста в порівнянні з іншими зразками. Це пов'язане з підвищеними значеннями показників вологопоглинальної і вологоутримуючої здатностей порошку з капусти на відміну від інших овочевих порошоків, а, отже більшого прилипання тіста з набряклими біополімерами порошку до робочої поверхні.

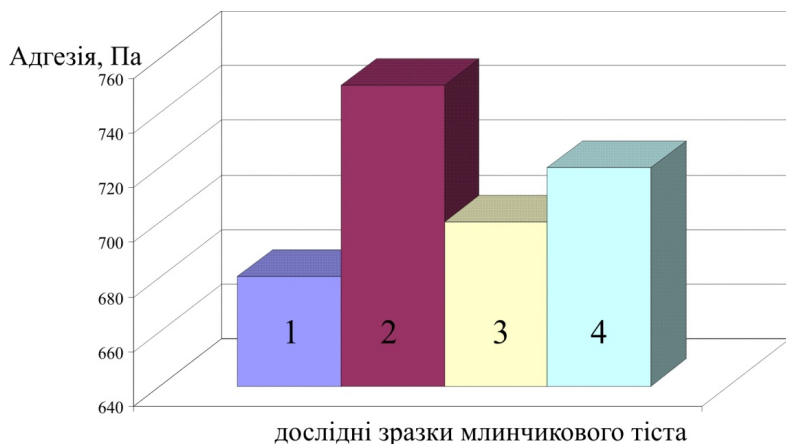


Рис. 3. Міцність адгезії тіста: 1 – контроль; 2 – з порошком з капусти; 3 – з порошком з топінамбуру; 4 – з порошком зі шпинату

Отримані дані підтверджуються і дослідженнями форм зв'язків води у зразках тіста з овочевими порошками, які визначено за допомогою ядерно-магнітного резонансу (табл. 1). Як видно, вода зв'язується і утримується більшою мірою в тістових системах з овочевими порошками, що пов'язане з їх високими технологічними властивостями. Це сприяє формуванню певних реологічних характеристик, значення є вищими за значень контрольного зразка з пшеничного борошна.

Досліджено структурно-механічні властивості випеченого напівфабрикату з овочевими порошками за показником міцність на розрив залежно від часу витримання тіста. Встановлено, що порошок з капусти сприяє зменшенню міцності на розрив готового виробу через високу водопоглинальну і вологоутримуючу здатність. Порошок з топінамбуру завдяки хімічному складу дозволяє максимально підвищити значення вказаного показника. Порошок зі шпинату досягає проміжну позицію серед дослідних зразків. Проведено оптимізацію процесу тістоприготування млинчиккового напівфабрикату: в якості критерію оптимізації обрано міцність на розрив напівфабрикату, факторами варіювання були обрані дозування овочевих порошоків (X_1) і тривалість вистоювання тіста (X_2) 10, 20 та 30 хв – табл. 2.

Для визначення оптимальних умов технологічного процесу знайдено на основі статистичних даних двофакторну квадратичні регресійні моделі, які є адекватними реальному процесу, що визначено при використанні методики, описаній в [11] (формули (1)–(3)):

– для напівфабрикату з порошком з капусти

$$Y = 5,2611 + 0,9583 X_1 + 0,0308 X_2 - 0,0917 X_1^2 - 0,0012 X_2^2 - 0,0037 X_1 X_2; \tag{1}$$

– для напівфабрикату з порошком зі шпинату

$$Y = 6,4667 + 0,7250 X_1 + 0,0550 X_2 - 0,1250 X_1^2 - 0,0020 X_2^2 - 0,0012 X_1 X_2; \tag{2}$$

– для напівфабрикату з порошком з топінамбуру

$$Y = -7,4667 + 3,9500 X_1 + 0,1100 X_2 - 0,2375 X_1^2 - 0,0010 X_2^2 - 0,0088 X_1 X_2. \tag{3}$$

Знайдені функції досліджені на екстремум. Точки екстремуму для напівфабрикату з овочевими порошками становлять: з капусти – $X_{1max} = 5,1\%$, $X_{2max} = 4$ хв, $Y_{max} = 7,8 \cdot 10^3$ Па; з порошком з топінамбуру – $X_{1max} = 7,9\%$, $X_{2max} = 20$ хв, $Y_{max} = 9,3 \cdot 10^3$ Па; з порошком зі шпинату – $X_{1max} = 2,8\%$, $X_{2max} = 13$ хв, $Y_{max} = 7,9 \cdot 10^3$ Па.

Таблиця 1

Результати ЯМР-дослідження тіста з овочевими порошками ($\pm 0,010$)

Показник	Тісто з порошками			
	контроль	з капусти	з топінамбуру	зі шпинату
Період спин-спінової релаксації (T_2)	0,420	0,500	0,470	0,450

Таблиця 2

Міцність на розрив ($\delta, \pm 0,5$) випеченого напівфабрикату з овочевими порошками залежно від часу витримання тіста (τ)

Контроль без добавок		З порошком з капусти			З порошком з топінамбуру			З порошком зі шпинату		
τ , хв	$\delta, 10^3$ Па	Дозування порошку, % до маси рецептурної суміші (X_1)	τ , хв (X_2)	$\delta, 10^3$ Па (Y)	Дозування порошку, % до маси рецептурної суміші (X_1)	τ , хв (X_2)	$\delta, 10^3$ Па (Y)	Дозування порошку, % до маси рецептурної суміші (X_1)	τ , хв (X_2)	$\delta, 10^3$ Па (Y)
10	4,8	4	10	7,5	6	10	8,3	2	10	7,5
20	5,6	4	20	7,4	6	20	8,3	2	20	7,6
30	7,8	4	30	7,0	6	30	8,5	2	30	7,2
–	–	6	10	7,6	8	10	9,0	4	10	7,8
–	–	6	20	7,4	8	20	9,5	4	20	7,5
–	–	6	30	7,0	8	30	9,3	4	30	7,0
–	–	8	10	7,1	10	10	8,5	6	10	6,7
–	–	8	20	6,5	10	20	8,3	6	20	6,3
–	–	8	30	6,0	10	30	8,0	6	30	6,0

Отже, за результатами проведених досліджень показано позитивний вплив раціональних дозувань овочевих порошоків на властивості млинчикowego тіста і якість випеченого напівфабрикату.

6. Висновки

1. Обрано дозування овочевих порошоків до маси рецептурної суміші млинчикowego тіста. Досліджено вплив обраних дозувань овочевих порошоків на органолептичну оцінку готового напівфабрикату. Якості раціональних, що забезпечують високу органолептичну оцінку напівфабрикату, взято: порошок з капусти – 6 %, з топінамбуру – 8 %, з шпинату – 4 %. При цьому для поліпшення кольору напівфабрикату з порошком з топінамбуру додатково внесено натуральний харчовий барвник, що надає приємного золотавого кольору виробу.

2. Проведено дослідження з визначення міцності адгезії дослідних зразків. Показано, додавання

овочевих порошоків – з топінамбуру і шпинату дозволяє надати антиадгезійного характеру тісту. При використанні порошку з капусти дещо збільшується адгезія тіста в порівнянні з іншими зразками.

3. Досліджено форми зв'язку вологи у зразках тіста з овочевими порошками за допомогою ядерно-магнітного резонансу. Встановлено, що волога зв'язується і утримується більшою мірою в тістових системах з овочевими порошками в порівнянні з контролем.

4. Проведено оптимізацію процесу тістоприготування за міцністю на розрив випеченого напівфабрикату (Y) залежно від дозування овочевих порошоків (X_1) і від часу витримування тіста (X_2). Знайдені точки екстремуму для напівфабрикату з овочевими порошками: з капусти – $X_{1max}=5,1\%$, $X_{2max}=4$ хв, $Y_{max}=7,8 \cdot 10^3$, Па; з порошком з топінамбуру – $X_{1max}=7,9\%$, $X_{2max}=20$ хв, $Y_{max}=9,3 \cdot 10^3$, Па; з порошком зі шпинату – $X_{1max}=2,8\%$, $X_{2max}=13$ хв, $Y_{max}=7,9 \cdot 10^3$, Па.

Література

1. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів [Текст]: навч. посіб. / ред. Г. М. Лисюк. – Суми: ВТБ «Університетська книга», 2009. – 464 с.
2. Стрижак, С. Г. Технологія блинчикowego полуфабриката с использованием улучшающих добавок [Текст]: дис...канд. техн. наук: 05.18.16 / С. Г. Стрижак / Технологія продуктів харчування. – Харків, 2003. – 235 с.
3. Вольф, Е. Ю. Влияние порошка тыквы на реологические свойства теста и органолептические показатели блинчиков [Текст] / Е. Ю. Вольф, Н. М. Птичкина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 8. – С. 20–21.
4. Корзун, В. Н. Технологія млинцевого напівфабрикату функціонального призначення [Текст]: зб. наук. праць / В. Н. Корзун, І. Ю. Антонюк; ред. О. І. Черевко // Харківський державний університет харчування та торгівлі. – 2012. – Вип. 2 (16), Ч. 2. – С. 430.
5. Дробот, В. Г. Поговоримо ще раз про харчові добавки та їх функціональну роль в технологічному процесі [Текст] / В. Г. Дробот // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 5. – С. 8–10.
6. Ioana, I. A critical review of methods for characterization of polyphenolic [Text] / I. Ioana, I. Volf, V. Popa // Food Chemistry. – 2011. – Vol. 126, Issue 4. – P. 1821–1835. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.12.026
7. Slavin, J. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits [Text] / J. Slavin // Nutrients. – 2013. – Vol. 5, Issue 4. – P. 1417–1435. doi: 10.3390/nu5041417
8. Al-Sheraji, S. H. Prebiotics as functional foods: A review [Text] / S. H. Al-Sheraji, A. Ismail, M. Y. Manap, S. Mustafa, R. M. Yusof, F. A. Hassan // Journal of Functional Foods. – 2013. – Vol. 5, Issue 4. – P. 1542–1553. doi: 10.1016/j.jff.2013.08.009
9. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [Текст] / М., 1981. – 660 с.
10. Погожих, Н. И. Научные основы теории и техники сушки пищевого сырья в массообменных модулях [Текст]: автор. дис... д-ра. техн. наук: 05.18.12 / Н. И. Погожих. – Харьковський державний університет харчування та торгівлі, 2002. – 365 с.
11. Лисюк, Г. М. Основи наукових досліджень [Текст] / Г. М. Лисюк, О. Г. Шидакова-Каменюка, О. В. Самохвалова, О. В. Неміріч, О. Г. Дьяков. – Харків: ХДУХТ, 2014. – 201 с.