

# ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 664.661-047.44:664.641.2+635.621:631.526.3

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-2-1>

## ФОРМУВАННЯ КУЛІНАРНОЇ ЯКОСТІ ХЛІБА З БОРОШНОМ ГАРБУЗОВИМ РІЗНИХ СОРТІВ

**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук, професор;

**В. В. ЖЕЛЄЗНА**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

**В. В. НОВІКОВ**, кандидат технічних наук, доцент  
(Уманський національний університет садівництва)

**Анотація.** У результаті проведених досліджень встановлено, що на окремі сенсорні показники якості хліба мав вплив сорт гарбуза, з якого отримано борошно. Колір скоринки у варіанті контроль – світло-коричневий. При збагачуванні хліба борошном гарбузовим різних сортів колір скоринки став коричневий і не змінювався залежно від сорту. На колір м'якуша істотний вплив мав сорт гарбузу з якого виготовляли борошно. Так, у варіанті контроль цей показник був білим, за додавання борошна сортів Данко Полька, Український багатоплідний та Мозоліївський 15 – кремовий, Бутернут, Мускатний 2 і Кавбуз 3 – жовтий та Потімаррон – темно-жовтий.

Консистенція м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була також досить ніжна, досить соковита, м'яка, проте характеризувалась слабо солодким присмаком, що характерно для борошна гарбузового і не змінювалась залежно від сорту.

Усі дослідні зразки хліба мають ледь шорсткувату, з короткими тріщинами поверхню скоринки з глянем який займає 25% скоринки, що відповідає 5,0 та 3,0 бал відповідно. Хорошу еластичність мав варіант контроль – 7,0 бал, у решти сортів еластичність середня – 5,0 бал. М'якуш був пропечений, сухий на дотик, без грудочок і слідів не промісу. Консистенція м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка, що відповідала 7,0 бал. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була жорсткувата, ледь сухувата – 5,0 бал, і не змінювалась залежно від сорту. За параметрами споживного оцінювання продукту показники запах і смак у всіх досліджуваних варіантах відповідав 9,0 бал. Запах і смак, який характеризує нетрадиційну сировину – відсутній (9,0 бал) і не змінюється залежно від сорту гарбуза.

Отже, кулінарне оцінювання показало, що сорт істотно вплив на кулінарну якість хліба не має, а впливає лише на колір м'якуша, що зумовлено його особливостю. Подальші дослідження будуть спрямовані на вимірювання та аналіз фізико-хімічних показників якості, показників безпечності даних зразків хліба.

**Ключові слова:** хліб, борошно гарбузове, сорт, кулінарна якість, борошно пшеничне.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Пріоритетним завданням у галузі здорового харчування населення є виробництво харчових продуктів, збагачених функціональними харчовими інгредієнтами – вітаміни, амінокислоти, пептиди, харчові волокна, мінеральні речовини [1, 2]. Одним із шляхів реалізації є використання нетрадиційних сировинних ресурсів рослинного походження [3]. Перспективним об'єктом модифікації з погляду формування функціональних властивостей можуть бути хлібобулочні вироби, оскільки мають першочергове значення [4, 5]. Проте хліб містить велику кількість легкозасвоюваних вуглеводів і незначну кількість макро- і мікроелементів, вітамінів і харчових волокон, надмірне споживання яких викликає серйозні захворювання [6, 7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проведено численні дослідження щодо збагачення хлібобулочних та кондитерських виробів різноманітними інгредієнтами, які покращують їх харчову цінність [8, 9]. Однак додаткові інгредієнти можуть негативно вплинути на органолептичні показники [10]. Так, Coelho M. S. і Salas-Mellado M. M [11] повідомляють, що на технологічну якість хліба вплинуло додавання в рецептуру насіння чіа, що призвело до зменшення питомого об'єму та загальної органолептичної оцінки.

Встановлено [12], що заміна борошна пшеничного борошном гарбузовим у хлібі для бутербродів, солодкому хлібі та печиві була прийнятною на рівні 10 і 20% у здобних і шифонових тортах. Подальше збільшення борошна гарбузового

негативно впливало на колір, об'єм і загальну органолептичну оцінку готового виробу. Сприйняття групою споживачів було на рівні від «подобається» до «дуже подобається». Від 90 до 100% споживачів, які тестували продукцію, купили б її. До того ж, додавання борошна гарбузового у випічку підвищило вміст каротину.

Отже, аналіз наукових публікацій показав, що вчені активно працюють над розробкою нових рецептур, які збагачують хліб нетрадиційними видами сировини та оцінюють його споживні властивості. Проте недостатньо вивчено питання щодо впливу борошна гарбузового, отриманого з різних його сортів на органолептичні властивості хліба.

**Формування цілей статті.** Метою статті є вивчення впливу борошна гарбузового отриманого з різних сортів гарбуза на органолептичні властивості хліба.

**Матеріали і методи дослідження.** Експериментальну частину роботи проводили у лабораторії «Оцінювання якості зерна і продуктів його перероблення» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва.

Для досліджень взято сорти гарбуза Потімаррон (Франція), Данко Полька (Польща), Український багатоплідний (Україна), Бутернут (Італія), Мускатний 2 (Україна), Мозоліївський 15 (Україна), Кавбуз 3 (Україна) вирощені в умовах Правобережного лісостепу України.

Тісто для хліба готували за рецептурою, яка включає борошно пшеничне вищого сорту 90 г, борошно гарбузове 10 г (прохід сита 19 розміром 360 мкм), дріжджі сухі 3 г, сіль кухонна 1,5 г, вода питна 55 г. Спочатку добавляли у тістомісильну машину борошно пшеничне та гарбузове, дріжджі, сіль, суміш перемішували, потім виливали воду, температура продуктів 28–30 °С, замішували тісто до однорідної консистенції, після цього тісто обробляли, формували, поміщали в термостат (температура 28–32 °С), після того як виріб підійшов, випікали у печі (температура 200–220 °С) впродовж 15–20 хв.

Контролем були зразки хліба, приготованого без додавання борошна гарбузового. Готові вироби оцінювали через 4 год після випікання за органолептичними і фізико-хімічними показниками. У хлібі визначали зовнішній вигляд, колір і стан скоринки, стан м'якушки, смак, запах за 9-бальною шкалою.

Математичну обробку експериментальних даних здійснювали, використовуючи пакет стандартних програм Microsoft Excel 2007 і Statistica 10.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Харчова цінність хліба визначається в першу чергу його калорійністю, засвоюваністю, вмістом вітамінів, мінеральних речовин і незамінних амінокислот. Однак було б зовсім неправильно оцінювати цінність хліба тільки з точки зору його хімічного складу, не беручи до уваги такі властивості, як смак, запах, пористість м'якушки і зовнішній вигляд хліба. Смак і запах хліба залежать від складу та властивостей використаної сировини, від процесів, що відбуваються в тісті при випічці, умов зберігання сировини та готових виробів.

Встановлено, що на сенсорні показники якості хліба мав вплив сорт гарбуза (табл. 1). Колір скоринки у варіанті контроль – світло-коричневий. При збагачуванні хліба борошном гарбузовим різних сортів колір скоринки став коричневий та не змінювався залежно від сорту.

На колір м'якуша істотний вплив мав сорт гарбузу з якого виготовляли борошно (табл. 1, рис. 1). Так, у варіанті контроль цей показник був білим, у сортів Данко Полька, Український багатоплідний та Мозоліївський 15 – кремовий, Бутернут, Мускатний 2 та Кавбуз 3 – жовтий та у сорту Потімаррон – темно-жовтий.

Консистенція м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була також досить ніжна, досить соковита, м'яка, проте характеризувалась слабко солодким присмаком, що характерно для борошна гарбузового і не змінювалась залежно від сорту.

На рис. 2 представлено профілограму загальної кулінарної якості хліба залежно від сорту гарбуза.

Таблиця 1

Кулінарні показники якості хліба з борошном гарбузовим різних сортів

Сорт	Колір скоринки	Колір м'якуша	Консистенція м'якуша
Контроль	світло-коричневий	білий	досить ніжна, досить соковита, м'яка
Потімаррон	коричневий	темно-жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий
Данко Полька	коричневий	кремовий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий
Український багатоплідний	коричневий	кремовий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий
Бутернут	коричневий	жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий
Мускатний 2	коричневий	жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий
Мозоліївський 15	коричневий	кремовий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий
Кавбуз 3	коричневий	жовтий	досить ніжна, досить соковита, м'яка, слабко солодкий



Рис. 1. Фото м'якуша хліба з борошном гарбузовим різних сортів

Встановлено, що найвищими кулінарними якістьми характеризувався варіант контроль 7,6 бал, в решти сортів – 6,6 бал.

За результатами досліджень встановлено, що всі дослідні зразки хліба мають ледь шорсткувату, з короткими тріщинами поверхню скоринки з глянцем який займає 25% скоринки, що відповідає 5,0 і 3,0 бала відповідно (рис. 3).

Хорошу еластичність мав зразок хліба, отриманого у варіанті контроль – 7,0 бала, а в решти сортів еластичність була середня – 5,0 бала.

Пори у варіанті без додавання борошна гарбузового були дрібні, тонкостінні, рівномірно розвинутими, однорідної величини і товщини, без пустот. У всіх досліджуваних сортах пори були дрібні тонкостінні та майже рівномірними.

М'якуш був пропечений, сухий на дотик, без

грудочок і слідів не промісу. Та мав м'якуша у варіанті контроль досить ніжна, соковита та м'яка Консистенція, що відповідала 7,0 бал. У хлібові з додаванням борошна гарбузового консистенція м'якуша була жорсткувата, ледь сухувата – 5,0 бал, і не змінювалась залежно від сорту.

За параметрами споживного оцінювання продукту показники запах і смак у всіх досліджуваних варіантах становив 9,0 бала. Запах і смак, який характеризує нетрадиційну сировину відсутній – 9,0 бала і не змінювався залежно від сорту.

Отже, аналіз результатів кулінарного оцінювання хліба показав, що додавання борошна гарбузового достовірно змінювало кулінарну якість хліба. При цьому різні сорти, з якого отримували борошно гарбузове істотно не впливало на його кулінарні властивості.



Рис. 2. Профілограма загальної кулінарної якості хліба залежно від сорту гарбуза

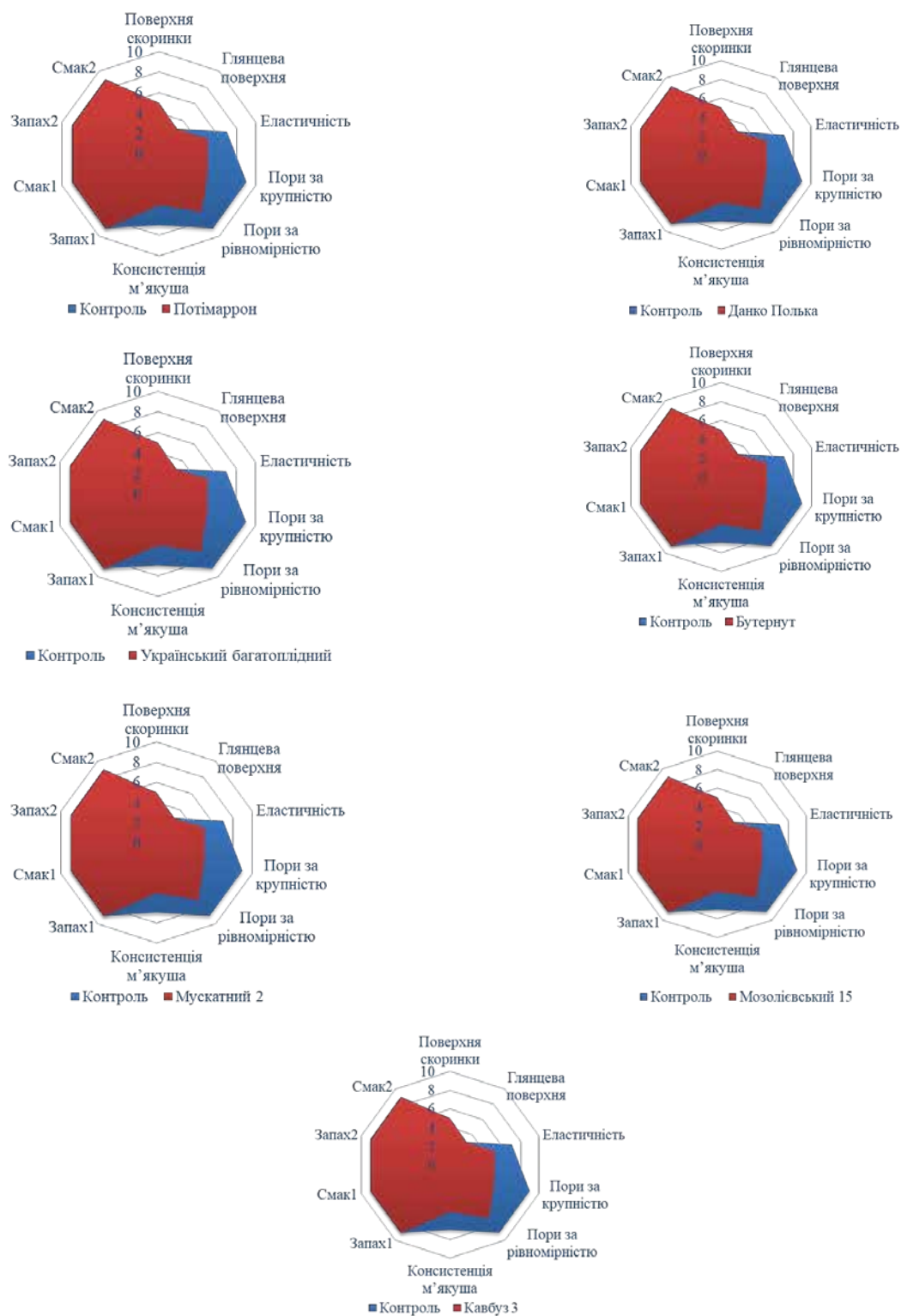


Рис. 3. Профілограма кулінарної якості хліба з борошном гарбузовим різних сортів, бал

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у подальшому напрямі. Отже, розроблені зразки хліба з додаванням борошна гарбузового за органолептичними властивостями найбільш наближені до контролю і відповідатимуть сподіванням цільової категорії

споживачів. Кулінарне оцінювання показало, що сорт гарбуза істотно впливає на кулінарну якість хліба не має, а впливає лише на колір м'якуша хліба. Подальші дослідження будуть спрямовані на вимірювання та аналіз фізико-хімічних показників якості, показників безпечності зразків хліба.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mikulec A., Kowalski S., Sabat R., Skoczylas Ł. Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*. 2019. Vol. 102. P. 164–172.
2. Любич, В. В., Полянецька І. О. Якість цілої крупи із зерна спельти залежно від індексу його лущіння та водно-теплової обробки. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 2. P. 34–39.
3. Любич В. В. Круп'яні властивості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2019. № 2. С. 94–101.
4. 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. № 27. Article number 1840.
5. Osipenko E. Y., Denisovich Y. Y., Gavrilova G. A., Vodolagina E. Y. (2019). The use of bioactive components of plant raw materials from the far eastern region for flour confectionery production. *AIMS Agriculture and Food*, 2019. Vol. 4. Issue 1. P. 73–87.
6. Господаренко Г. М., Любич В. В., Железна В. В., Новіков В. В. Оптимізація технології хліба з використанням борошна гарбузового. *Вісник Уманського НУС*. 2022. №1. С. 82–88.
7. Kohajdová Z.I., Karovičová J. Effect of incorporation of spelt flour on the dough properties and wheat bread quality. *Žywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 2007. № 4 (53). P. 36–45.
8. Любич В. В. Біологічна цінність білка пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. Умань. 2016. Вип. 89. С. 199–206.
9. Любич В. В. Кондитерські властивості зерна пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. 2017. Вип. 91. С. 46–54.
10. Coelho M. S., Salas-Mellado M. M. Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie*. 2015. Vol. 60(2). P. 729–736.
11. Pongjanta J., Naulbunrang A., Kawngdang, S., Manon T., Thepjaikat T. Utilization of pumpkin powder in bakery products Songklanakarin. *J. Sci. Technol.* 2006. Vol. 28. P. 71–79.

### REFERENCES

1. Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, Ł. (2019). Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT*, 102, 164–172. [in English].
2. Liubych, V. V., Polyanetska, I. O. (2015). Quality of cereals grain of spelt wheat depending on the index its unhusking and water-heat processing. *Bulletin of Uman NUH*, 1, 34–39. [in Ukrainian].
3. Liubych, V. V. (2019). Cereal properties of grain of bread wheat depending on the variety. *Bulletin of Kharkiv State Technical university of Agriculture name Peter Vasilenko*, 2, 71–79. [in Ukrainian].
4. 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*, 27, Article number 1840. [in English].
5. Osipenko, E. Y., Denisovich, Y. Y., Gavrilova, G. A., Vodolagina, E. Y. (2019). The use of bioactive components of plant raw materials from the far eastern region for flour confectionery production. *AIMS Agriculture and Food*, 4, 1, 73–87. [in English].
6. Hospodarenko, H. M., Liubych, V. V., Zheliezna, V. V., Novikov, V. V. (2022). Optymizatsiia tekhnolohii khliba z vykorystanniam boroshna harbuzovoho. *Visnyk Umanskoho NUS*, 1, 82–88 [in Ukrainian].
7. Kohajdová, Z.I., Karovičová, J. (2007). Effect of incorporation of spelt flour on the dough properties and wheat bread quality. *Žywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4 (53), 36–45 [in English].
8. Liubich, V.V. (2016). Biological value of spelt wheat protein depending on the origin of the variety and strain. *Bulletin of Uman NUH*, 89, 199–206 [in Ukrainian].
9. Liubich, V.V. (2017). Confectionery properties of spelt wheat grain depending on the origin of the variety and strain. *Bulletin UNUH*, 91, 46–54 [in Ukrainian].
10. Coelho, M. S., Salas-Mellado, M. M. (2015). Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie*, 60(2), 729–736. [in English].
11. Pongjanta, J. Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., Thepjaikat, T. (2006). Utilization of pumpkin powder in bakery products Songklanakarin. *J. Sci. Technol.*, 28, 71–79 [in English].

**V. Liubych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; **V. Zheliezna**, PhD, Associate Professor; **V. Novikov**, PhD, Associate Professor (Uman National University of Horticulture) **Culinary quality formation of pumpkin flour bread of different varieties**

*Abstract.* As a result of the conducted research, it was established that pumpkin variety from which the flour was obtained had an effect on certain sensory indicators of bread quality. The crust colour in the control version is light brown. When enriching bread with pumpkin flour of different varieties, the crust colour became brown and did not change depending on the variety. The crumb colour had a significant influence on pumpkin variety from which the flour was made. So, in the control version, this indicator was white, in Danko Polka, Ukrainskyi bahatoplidnyi and Mozolievskiyi 15 varieties – cream; Butternut, Muskatnyi 2 and Cabbage 3 – yellow, and in Potimarron – dark yellow.

The crumb consistency in the control version is quite delicate, juicy and soft. In pumpkin flour bread, crumb consistency was also quite delicate, quite juicy, soft, but it was characterized by a slightly sweet taste, which is characteristic of pumpkin flour and did not change depending on the variety.

All test samples of bread have a slightly rough crust surface with short cracks, with a gloss occupying 25% of the crust, corresponding to 5.0 and 3.0 points, respectively. The control version had good elasticity – 7.0 points, the remaining varieties had average elasticity – 5.0 points. The crumb was baked, dry to the touch, without lumps and traces of kneading. The crumb consistency in the control version is rather delicate, juicy and soft, which corresponded to 7.0 points. In pumpkin flour bread, the crumb consistency was stiff, slightly dry – 5.0 points, and did not change depending on the variety. According to the parameters of product consumer evaluation, the indicators of smell and taste in all studied options corresponded to 9.0 points. The smell and taste, which characterize non-traditional raw materials, is absent (9.0 points) and do not change depending on pumpkin variety.

So, the culinary evaluation showed that the variety does not have a significant effect on bread culinary quality, but only affects crumb colour, which is due to the variety feature. Further research will be aimed at measuring and analyzing physico-chemical quality indicators, safety indicators of these bread samples.

**Key words:** bread, pumpkin flour, variety, culinary quality, wheat flour.