



УДК 664.66

**STUDY OF THE INFLUENCE OF ORGANIC PUMPKIN PURE ON THE QUALITY OF BREAD WITH OAT FLOUR****ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОРГАНІЧНОГО ГАРБУЗОВОГО ПЮРЕ НА ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВІВСЯНИМ БОРОШНОМ****Hryshchenko A.M. / Грищенко А.М.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-0617-6918

**Hanzyna B.O. / Ганзина Б.О.***stud. / студент***Kosmyk A.R. / Космик А.Р.***stud. / студент**National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska, 68, 01601**Національний університет харчових технологій, Київ, Володимирська, 68, 01601*

**Анотація.** Виробництво органічної продукції набуває популярності у всьому світі, оскільки органічні продукти не містять шкідливих для організму людини шкідливих речовин, що використовуються в конвенційній агротехнології. Споживання такої продукції, зокрема хліба з органічної сировини, стане запорукою формування здорового харчування серед населення, особливо дітей. В роботі наведено результати досліджень з метою розроблення рецептури хліба з органічної сировини. Запропоновано поєднувати в рецептурі борошно круп'яних культур та продукти переробки овочів. Досліджено вплив пюре термообробленої м'якоти гарбуза сорту «Баттернат» на показники якості хліба з додаванням вівсяного борошна в кількості 10 %. Встановлено, що технологічно обґрунтовано додавати 25 % гарбузового пюре до маси борошна, а за більшого дозування погіршується пористість хліба, з'являється надто виражений гарбузовий запах та смак. В результаті досліджень встановлено, що гарбузове пюре сприяє покращанню структурно-механічних властивостей тіста, про що свідчать результати дослідження розливання кульки тіста та питомого об'єму тіста в циліндрі. Дослідження газотворення тіста свідчить про незначну інтенсифікацію процесів бродіння в тісті з гарбузовим пюре.

**Ключові слова:** гарбузове пюре, вівсяне борошно, органічний хліб, якість хліба, круп'яні культури.

**Вступ.**

З точки зору харчової цінності хлібобулочні вироби не є ідеальними продуктами [1, 9, 10, 11], а їх хімічний склад може бути поліпшений завдяки використанню нетрадиційної сировини (продуктів переробки крупів, бобових та олійних культур, овочів, фруктів, молока, зелені, тощо) [4, 8, 14]. Слід зазначити, що продукти, вирощені конвенційним способом, можуть містити шкідливі речовини, що пов'язано з технологіями вирощування та переробки сировини рослинного та тваринного походження. Органічна сировина з точки зору безпечності хімічного складу має ряд переваг. Виробництво органічної хлібобулочної продукції в Україні поки що не налагоджено, тому ця проблема є актуальною для дослідження [16].

В літературних джерелах є результати досліджень використання різної нетрадиційної сировини, проте, як показали результати літературного пошуку в основному в рецептуру виробу додають лише один вид сировини, наприклад продукт переробки круп'яних культур або овочевих.



Використання овочів та продуктів їх переробки в технології хлібобулочних виробів обумовлено багатьма причинами. Зокрема, овочі багаті не лише на харчові волокна, які не подразнюють шлунково-кишковий тракт, але й містять значну кількість мінеральних речовин, вітамінів [3, 5, 13]. Пропонують використовувати пюре, сушені порошки, соки, пасти. На нашу думку особливої уваги заслуговують продукти переробки свіжих гарбузів, адже така сировина піддається мінімальному технологічному впливу, внаслідок чого зберігаються усі цінні речовини. Одним з потужних напрямів є використання продуктів переробки круп'яних культур (борошна, висівки, зародків), багатих на харчові волокна та мінеральні речовини [2, 4, 6, 7, 12, 14].

Поєднання в одній рецептурі продуктів переробки овочевих та круп'яних культур, дасть можливість ще в більшій мірі збагатити хлібобулочні вироби харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами. Зважаючи на те, що таке направлення ще не досліджено, було запропоновано використати в одній рецептурі вівсяне борошно та гарбузове пюре.

### **Результати досліджень.**

З метою розроблення рецептури органічного хліба з додаванням декількох компонентів для збагачення його хімічного складу провели ряд досліджень. Було обрано сировину виробників органічної продукції в Україні, зокрема вівсяне борошно та органічні гарбузи.

Згідно проведених раніше досліджень встановлено, що максимально можливе дозування вівсяного борошна може бути до 10 % замість маси пшеничного борошна, що не викликає значного погіршення показника пористості, хоча призводить до затемнення м'якушки і появи специфічного запаху вівса. Було запропоновано додання в одній рецептурі вівсяного борошна та гарбузового пюре, що може покращити властивості виробів.

Проводили пробні лабораторні випікання з додаванням 10 % вівсяного борошна замість пшеничного та з додаванням гарбузового пюре в кількості 25 та 50 % до маси борошняних компонентів. Пюре готували в лабораторних умовах з провареної м'якоти органічного гарбуза сорту «Баттернат». Дозування пюре обрали опираючись на деякі попередні дослідження [15]. Тісто готували безопарним способом з додаванням 2 % цукру 4 % олії, замішували в двошвидкісній тістомісильній машині 12 хв, випікали формовий та подовий хліб при температурі пекарної камери 210°C (з парозволоженням) 23 хвилини. Результати досліджень наведено в таблиці 1 та на рисунку 1. Гарбузове пюре покращує органолептичні показники якості хліба органічного з додаванням вівсяного борошна, маскує специфічний запах та присмак вівса і надає м'якушці виробу жовтого забарвлення, яке буде краще сприйматися споживачами. Проте, у разі додавання 50 % пюре спостерігається надто виражений, на нашу думку, смак та аромат гарбуза. За такого дозування погіршується розпушеність м'якушки, знижується показник пористості, знижується об'єм виробів. У виробів з 50 % пюре дещо підвищується формостійкість, що на нашу думку обумовлено пектином у складі гарбузів та участю харчових волокон гарбуза у процесах структуроутворення. За невеликих дозувань пюре позитивно впливає на показник якості виробів, а при збільшенні дозування спричиняє погіршення

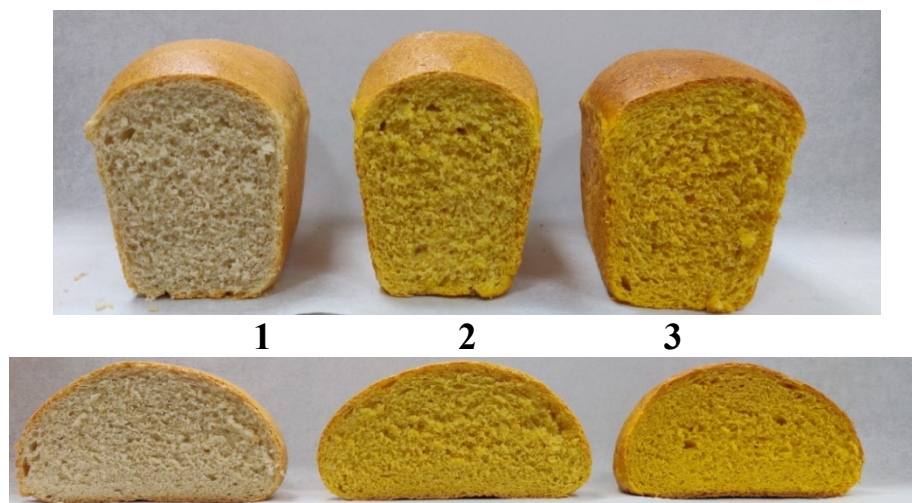


органолептичних показників. Встановлено, що у випадку вмісту в рецептурі хліба вівсяного борошна, гарбузове пюре доцільно додавати в тісто в кількості до 25 % до маси борошна.

Пюре гарбуза спричиняє незначну інтенсифікацію процесів бродіння, внаслідок чого на 2-3 хв знижується тривалість вистоювання тістових заготовок.

**Таблиця 1 – Показники технологічного процесу та якості виробів з вівсяним борошном і гарбузовим пюре**

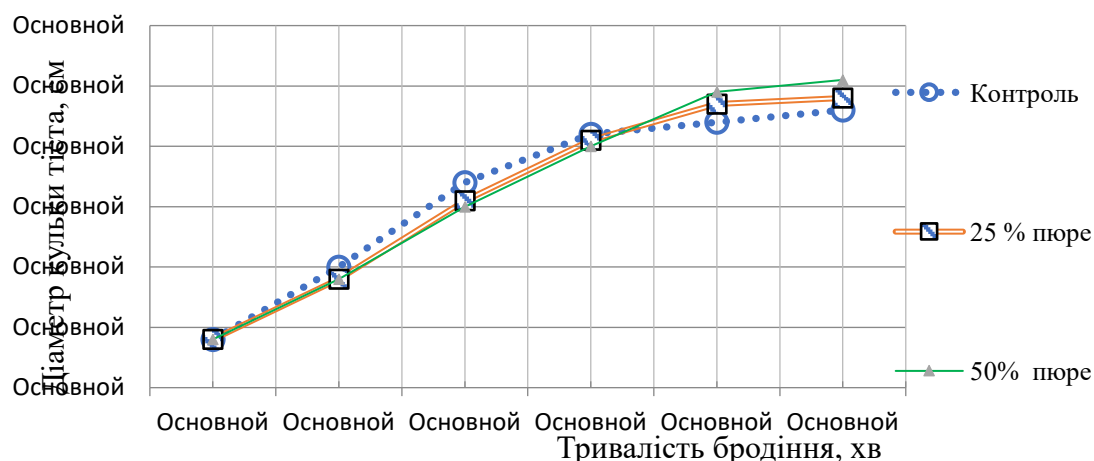
Показники	Контроль	З додаванням гарбузового пюре, % до маси борошна	
		25	50
<b>Тісто</b>			
Масова частка вологи, %	42,1	42,2	42,2
Кислотність, град:			
-початкова	1,6	2,0	2,2
-кінцева	2,4	3,1	3,5
Тривалість бродіння, хв.	90		
Тривалість вистоювання, хв	42	39	38
<b>Хліб</b>			
Пористість, %	76	78	77
Питомий об'єм, г/см <sup>3</sup>	0,32	0,34	0,30
N/D подового хліба	0,53	0,55	0,56
Кислотність хліба, град	2,1	2,7	3,1
Стан поверхні і забарвлення	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, золотиста	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло-жовта	Гладка, рівна, без підривів та тріщин, світло-коричнева з жовтим відтінком. На поверхні помітні маленькі шматочки волокон м'якоті гарбуза
Колір м'якушки	Кремовий з сірим відтінком	Світло-жовтий	Виражений жовтий
Структура пористості	Дрібна, рівномірна	Середня, рівномірна	Дрібна, рівномірна, трішки ущільнена
Смак і аромат	Відчувається присмак та запах вівсяного борошна	Відчувається смак та аромат гарбуза	Надто виражений гарбузовий запах, овочевий присмак



**Рисунок 1. Органічний хліб з додаванням вівсяного борошна (10 %) та гарбузового пюре: 1 – контроль (без гарбузового пюре), 2 – з 25 % гарбузового пюре, 3 – з 50 % гарбузового пюре.**

Досліджували вплив гарбузового пюре на структурно-механічні властивості тіста та газоутворення. Газоутримувальну здатність оцінювали за питомим об'ємом тіста в циліндрі, а формоутримувальну – за розпливанням кульки тіста, при додаванні гарбузового пюре в кількості 25 та 50% до маси борошна. Контрольним зразком було тісто з вмістом 10 % вівсяного борошна без додавання гарбузового пюре.

Для дослідження зміни в'язко-пластичних характеристик кулька тіста піддавалась ферментації протягом 2,5 годин у термостаті за температури 30°C. (рисунок 2).



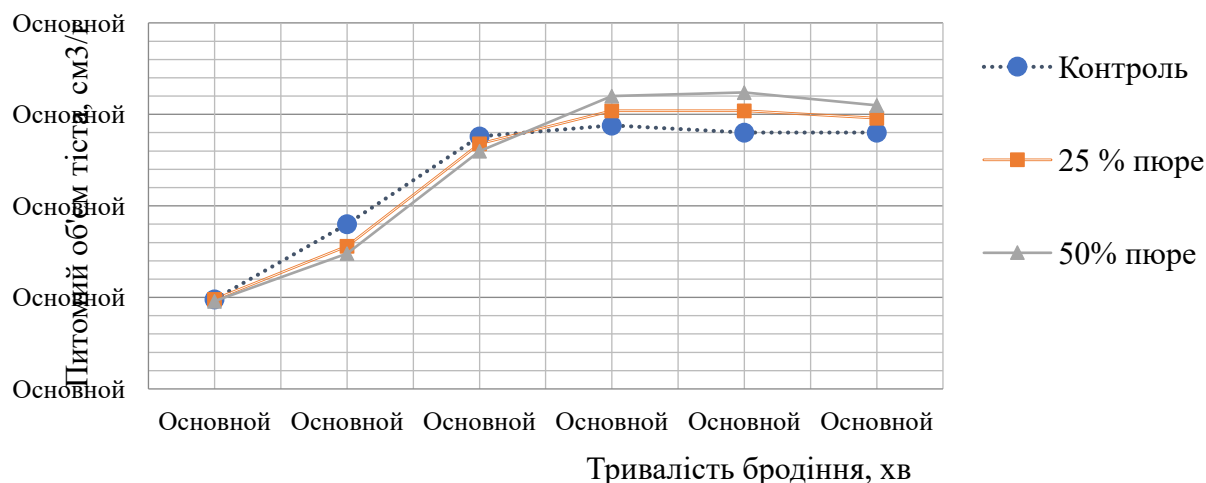
**Рисунок 2. – Вплив гарбузового пюре на розпливання кульки тіста з додавання гарбузового пюре.**

В роботах деяких авторів зазначено [1, 2], що вівсяне борошно може спричинити погіршення структурно-механічних властивостей тіста, внаслідок чого погіршується формостійкість виробів. Наші дослідження показали, що кульки тіста з додаванням гарбузового пюре розпливалися менше, що свідчить про позитивний вплив пюре на структурно-механічні властивості тіста, навіть не зважаючи на те, що воно містить вівсяне борошно. Як вже зазначалось, це може



бути обумовлене впливом пектину, харчових волокон м'якоті, та в певній мірі впливом органічних кислот гарбуза на клейковину борошна, що сприяє утворенню більш в'язкого тіста, що краще тримає форму.

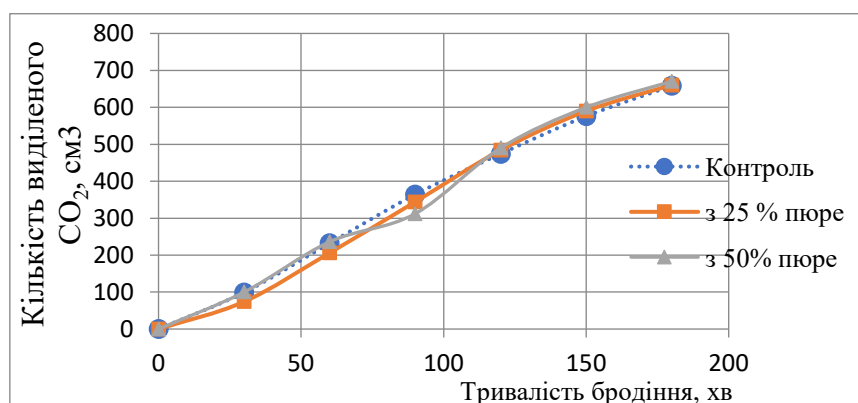
Досліджували також зміну питомого об'єму тіста в циліндрі (за умов ферментації 30°C). Визначали питомий об'єм тіста через кожні 30 хв, що характеризує здатність тіста утримувати вуглекислий газ (рисунок 3).



**Рисунок 3. – Питомий об'єм тіста з гарбузовим пюре**

Спостерігали, що протягом першої години бродіння питомий об'єм зразків тіста з додаванням гарбузового пюре був менший, порівняно з контролем, що скоріше за все обумовлено більшою в'язкістю тіста. Стійкість контрольного зразка (час до опадання тіста в циліндрі) менша. Тобто речовини, що містяться в пюре гарбуза в даній рецептурній композиції сприяють укріпленню клейковини, покращанню в'язкості тіста, що спричиняє більший його питомий об'єм і кращу стійкість.

Визначали вплив гарбузового пюре на газоутворення в тісті, оскільки в гарбузовому пюре містяться цукри, які можуть впливати на перебіг бродіння тіста. За даними наукової літератури залежно від сорту гарбуза в його складі може міститися від 4% до 8% цукрів [13]. В якості контрольного зразка – тісто без додавання пюре. Зважаючи на те, що в рецептурі тіста містилось 2 % цукру, додавання пюре практично не вплинуло на інтенсивність газоутворення.



**Рисунок 4. – Сумарне газоутворення в тісті з гарбузовим пюре.**





Зважаючи на результати проведених досліджень можемо зробити висновки, що додавання гарбузового пюре не спричинить значних змін в технологічному процесі виробництва хлібобулочних виробів.

### **Висновки.**

Результати досліджень впливу гарбузового пюре з органічного гарбуза сорту «Баттернат» показали доцільність його використання в технології пшеничного органічного хліба, що містить 10 % вівсяного борошна в рецептурі. Гарбузове пюре дає можливість поліпшити аромат виробів, покращити забарвлення м'якушки та скоринки, а запах вівсяного борошна стає невідчутним. Встановлено, що пюре доцільно додавати в кількості не більше 25 % до маси борошна, оскільки за більшого дозування погіршується структура пористості, зменшується питомий об'єм виробів, а запах смак гарбуза стає надто вираженим.

### **Література:**

1. Barbara Krochmal-Marczak. The effect of adding oat flour on the nutritional and sensory quality of wheat bread / B. Krochmal-Marczak, R. Tobiasz-Salach, J. Kaszuba // *British Food Journal*. – 2020. – С. 2329–2339.

2. Peymanpour G. Changes in Rheology and Sensory Properties of Wheat Bread with the Addition of Oat Flour / Gh. Peymanpour. // *J. Agr. Sci. Tech.* – 2012. – №14. – С. 339–348.

3. Аспекти технології хліба з використанням сушеної рослинної сировини / О. В. Неміріч, О. О. Петруша, І. В. Бончак, В. В. Філіпенко / *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – 2014. – № 2/12 (68), Ч. 2. – С. 95-101

4. Борошняні композитні суміші з підвищеною харчовою цінністю на основі вівсяного борошна. / О. Herasymchuk / *The III International Scientific and Practical Conference «Theories, methods and practices of the latest technologies»*, November 07–09, Tokyo, Japan. 387 p. p. 341-342.

5. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного / Бараболя О.В., Калашник О.В, Мороз С.Є та ін. // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. – 2018. – №4. – С. 76-80.

6. Вплив шроту зародків вівса на структурно-механічні властивості житньо-пшеничного тіста і якість хліба / О.В. Самохвалова, С.Г. Олійник, Н.В. Лапицька, Г.В. Степанькова, М.М.Бондаренко // *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 1(29). С. 158-171.

7. Гетьман І. А. Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна круп'яних культур і його сумішей з пшеничним / І. А. Гетьман, Л. А. Михонік, І. О. Кухаренко // *Харчова промисловість*. – 2020. – № 27. – С. 46–52. DOI: 10.24263/2225-2916-2020-27-7.

8. Горішна Г. Напрямки поліпшення хлібобулочних виробів / Г. Горішна // *Тернопіль ДВНЗ «Тернопільський коледж харчових технологій і торгівлі»*. – 2020. – С. 202–204.

9. Махинько В. М. Використання дикорослих харчових трав у хлібопеченні / В. М. Махинько, Л. О. Даньшина, Л. В. Махинько, О. В. Бабич // *Хранение и*



переработка зерна. - 2011. - № 1. - С. 55-57.

10. Патент 124832 UA МПК А21D 13/06 (2017.01). Хліб з підвищеною засвоюваністю білка / Махинько В. М., Черниш Л. М., Бережна О. П. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201710757 ; заявл. 06.11.2017 ; опубл. 25.04.2018 ; Бюл. №8 2018.

11. Подкоритова А. С. Технологія виробництва пшеничного хліба зниженої калорійності з висівками та кунжутом / А. С. Подкоритова. // Луганський національний аграрний університет. – 2019. – С. 128–129.

12. Продукти переробки круп'яних культур в технології хлібобулочних виробів / І. Ковальчук, Т. Киричок, І. Гетьман, Л. Михонік // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, квітень – травень 2022 р. – Київ : НУХТ, 2022. – Ч. 1. – С. 93

13. Суха Н. А. Вплив овочевих порошків на збереження виробами свіжості / Н. А. Суха, О. А. Білик, В. І. Дробот // Хранение и переработка зерна. - 2009. - № 8. - С. 53-55.

14. Технологія хліба пшеничного з продуктами переробки зародків вівса та кукурудзи: монографія / С.Г. Олійник, Г. В. Степанькова, О. В. Самохвалова, О. І. Кравченко. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 123с.

15. Карпович Ю. Порівняння впливу різних видів гарбузового пюре на якість хліба /Карпович Ю. Грищенко А. // Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали Міжнар. наук. конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2-3 квітня 2020 р. – К. : НУХТ. , Ч. 1. – С. 115

16. Фалендиш, Н. О. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // Харчова промисловість. – 2019. – № 25. – С. 7–13.

***Abstract.** The production of organic products is gaining popularity all over the world, because organic products don't contain substances harmful to the human body, which are used in conventional agricultural technology. Consumption of such products, in particular bread made from organic raw materials, will become a guarantee of healthy nutrition among the population, especially children. The work presents the results of research aimed at developing a recipe for bread from organic raw materials. It is proposed to combine cereal flour and vegetable processing products in the recipe. The effect of puree of heat-treated pumpkin pulp of the "Butternut" variety on the quality indicators of bread with the addition of oat flour in the amount of 10% was investigated. It was established that it is technologically justified to add 25% of pumpkin puree to the mass of flour, and with a larger dosage, the porosity of the bread deteriorates, and an overly pronounced pumpkin smell and taste appears. As a result of the research, it was established that pumpkin puree helps to improve the structural and mechanical properties of the dough, as evidenced by the results of the research on the blurring of the dough ball and the specific volume of the dough. The study of the gas formation of the dough indicates a slight intensification of fermentation processes in the dough with pumpkin puree.*

***Key words:** pumpkin puree, oatmeal flour, organic bread, bread quality, cereals.*

Статтю надіслано: 20.01.2024 р.

© Грищенко А.М.