

AGRICULTURAL SCIENCES

ШРОТ НАСІННЯ ГАРБУЗА У ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНІЧНОГО ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Фалендиш Н.О.

кандидат технічних наук, доцент

Бобель І.М.

кандидат технічних наук, доцент

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

Симоненко А.Л.

магістр, викладач

ПТУ №46 село Лазірки Лубенського району, Полтавської області, Україна

PUMPKIN SEED MEAL IN THE ORGANIC WHEAT BREAD PRODUCTION

Falendysh N.,

PhD, associate professor

Bobel I.,

PhD, associate professor

National University of Food Technologies

Kyiv, Ukraine

Symonenko A.

Master, lecturer

VTSC №46, Lubensky district, Poltava region,

Ukraine

Анотація

Домінуючу роль у продовольчих системах будь якої країни, займають хліб і зернові продукти, які є джерелом вуглеводів, білків, вітамінів групи В та мінеральних речовин. Ця продукція останнім часом стала предметом дискусій щодо її поживної цінності. Дедалі частіше в наукових публікаціях подається інформацію, що регулярне споживання зернової продукції відіграє вагомий роль в запобіганні хронічних захворювань. Епідеміологічні дослідження свідчать про тісну кореляцію між споживанням цілнотзернових продуктів і зменшенням ряду захворювань, зокрема, серцево-судинних, цукрового діабету другого типу, ожиріння, метаболічного синдрому та ін.

Хліб та хлібобулочні вироби, особливо з високосортного пшеничного борошна, є дещо незбалансованими за амінокислотним складом, вмістом харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин. Зважаючи на те, що продукти хлібопекарського виробництва є складовою щоденного раціону харчування, збагачення їх мікро- та макронутрієнтами, необхідними для нормального функціонування організму, є доцільним.

У зв'язку з погіршенням екологічної ситуації, в тому числі спровокованої застосуванням різного виду зброї, яка забруднює довкілля, збільшується негативний вплив на стан всіх верст населення незалежно від статусу. В цих умовах зростає інтерес споживачів до сегменту органічних та оздоровчих продуктів.

Метою роботи було дослідження доцільності використання шроту насіння гарбуза у виробництві органічного хліба збагаченого макро- та мікронутрієнтами.

За результатами досліджень розроблено рецептуру органічного хліба із борошна пшеничного першого сорту з раціональним дозуванням шроту насіння гарбуза у кількості 10 % до маси борошна. Даний виріб має покращений нутрієнтний склад за вмістом харчових волокон, незамінних амінокислот та цинку.

Abstract

Bread and cereal products play a dominant role in the food systems of any country, being a source of carbohydrates, proteins, B vitamins and minerals. These products have recently become the subject of debates about their nutritional value. More and more often, scientific publications present information that regular consumption of grain products plays a significant role in preventing chronic diseases. Epidemiological studies show a close correlation between the consumption of whole grain products and the reduction of a number of diseases, including cardiovascular diseases, type 2 diabetes, obesity, metabolic syndrome, etc.

Bread and bakery products, especially from high-grade wheat flour, are a somewhat unbalanced in content of amino acids, dietary fiber, vitamins and minerals. Considering that bakery products are a part of the daily diet, it is reasonable to enrich them with micro- and macronutrients necessary for the normal functioning of the human body.

Due to the deteriorating environmental situation, including that provoked by the use of various types of weapons that contaminate the environment, the negative impact on the health of all segments of the population, regardless of status, is increasing. In these conditions, consumer interest in the organic and health products segment is growing.

The aim of the study was to investigate the practicability of using pumpkin seed meal in the production of organic bread enriched with macro- and micronutrients.

Based on the results of the research, a recipe of organic bread made from first-grade wheat flour with a rational dosage of pumpkin seed meal in the amount of 10% of the flour weight was developed. This product has an improved nutritional composition in the content of dietary fiber, essential amino acids and zinc.

Ключові слова: шрот насіння гарбуза, харчова цінність, харчові волокна, клейковина.

Keywords: pumpkin seed meal, nutritional value, dietary fiber, gluten.

Ставлення проблеми. Хлібопекарська промисловість України, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави. Особливо важлива роль хлібопекарської галузі на теперішній час, в умовах збройної агресії, для забезпечення Збройних Сил та населення України.

У зв'язку з погіршенням екологічної ситуації, в тому числі спровокованої застосуванням різного виду зброї, яка забруднює довкілля, збільшується негативний вплив на стан всіх верст населення незалежно від статусу. В цих умовах зростає інтерес споживачів до сегменту органічних та оздоровчих продуктів.

Для збагачення хлібобулочних виробів із пшеничного сортового борошна, яке є нетрадиційним для хлібопекарської промисловості: гречане, вівсяне, рисове, кукурудзяне, соєве, люпинове, та ін. Поширення набуває використання шротів олійних культур, які отримують після віджиму олії холодним способом [1, 2].

Широкої популярності у світі, в тому числі і в європейських країнах, набувають продукти органічного виробництва. Розвиток органічного виробництва є досить актуальним через низку явних екологічних, економічних та соціальних переваг, що притаманні цій сфері діяльності.

Органічне виробництво відіграє подвійну соціальну роль: з одного боку, забезпечує специфічний ринок, який відповідає потребам споживача у органічній продукції, а з іншого – забезпечує загальне благо, сприяючи захисту довкілля, належному утриманню тварин, а також розвитку сільської місцевості [3].

Завдяки природно-кліматичним умовам, родючості ґрунтів наша держава наділена усіма можливостями та перспективами для розвитку органічного виробництва. В умовах війни українські оператори гідно несуть свою «службу» на ниві органічного виробництва.

Не дивлячись на повномасштабну війну, заблоковані порти та інші труднощі, рівень експорту української органічної продукції у 2022 році лише трохи впав порівняно з 2021 роком, це падіння склало менше 6%. У 2022 році Україна експортувала органічну продукцію до 36 країн світу, проте заблокований морський шлях вплинув на географію експорту. Значно зросла частка експорту до країн ЄС з 74% у 2021 році до 85% у 2022 році [4].

Щодо внутрішнього ринку споживання органічної продукції у 2022 році, спостерігається зниження її продажів, що безумовно зумовлено війною. Проте, оператори органічного виробництва з досвідом роботи на ринку продовжують працювати, розширюють асортимент, сертифікують нові продукти. До органічного сектору долучаються нові виробники [5]. У 2023 році спостерігається зростання на органічному ринку України, у порівнянні із 2022 роком [6].

Асортимент хлібобулочних виробів сьогодні є надзвичайно широким. Проте органічних хлібобулочних виробів, та виробів функціонального призначення виготовляється недостатньо.

У даній роботі розглянуто доцільність використання шроту насіння гарбуза у технології хлібобулочних виробів та розроблення органічного хліба функціонального призначення.

Метою роботи є удосконалення технології органічних хлібобулочних виробів функціонального призначення, збагачених шротом насіння гарбуза.

Матеріали і методи. В ході роботи проводили дослідження тіста та хліба із борошна пшеничного першого сорту з додаванням шроту насіння гарбуза. Для досліджень використовували методи: стандартні загальноприйняті, фізико-хімічні, структурно-механічні, виконані з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

Результати та обговорення. Для встановлення раціонального дозування шроту насіння гарбуза до рецептури хліба з борошна пшеничного першого сорту, проведено пробні випікання та досліджено вплив даної сировини на зміну якості тіста, готових виробів, а також зміну хімічного складу та біологічної цінності хліба.

Оскільки шрот насіння гарбуза містить значну кількість білкових речовин та харчових волокон, можна передбачити зміни структурно-механічних властивостей тіста, які доцільно дослідити.

За результатами досліджень встановлено, що зразки із додаванням шроту характеризуються меншим розпливанням кульки тіста по відношенню до контрольного зразка (рис. 1), що, ймовірно, можна пояснити підвищенням в'язкості тіста за рахунок збільшення у ньому кількості білків та харчових волокон, які є водозв'язуючими речовинами.

Наступним кроком дослідження було визначення газоутримувальної здатності тіста. Дослідження тривало 3 год, протягом яких спостерігали

інтенсифікацію процесу бродіння. На четвертій годині тісто почало опадати, тому дослідження було зупинено.

Найвищим питомим об'ємом характеризується контрольний зразок (рис 2). Це пояснюється інтенсивним розгалуженням клейковинних білків у тісті. Виявлено подібну динаміку у зразках, що містили 5% та 10% ШНГ.

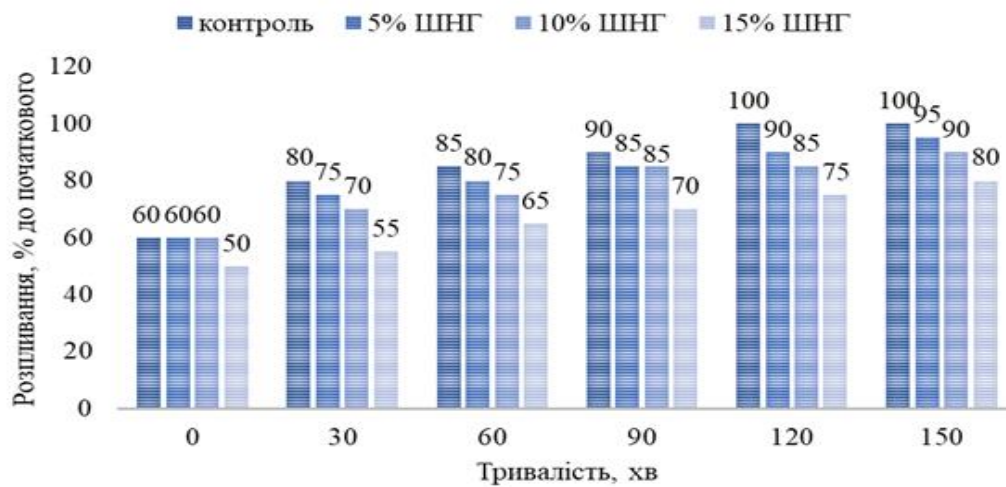


Рисунок 1 – Розпливання кульки тіста дослідних зразків

Найменшим питомим об'ємом характеризується зразок із вмістом ШНГ 15%, який на 19,5% менше, ніж у контролі, що можна пояснюється зменшенням інтенсивності бродіння тіста з ШНГ і недостатнім розгалуженням в тісті клейковинного каркасу.

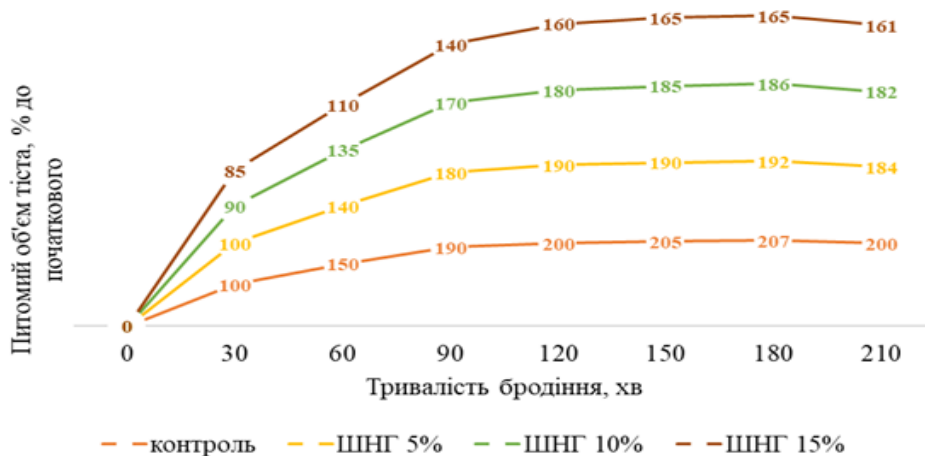


Рисунок 2 - Питомий об'єм тіста дослідних зразків

Для визначення органолептичних та фізико-хімічних показників готових виробів проводили пробне лабораторне випікання.

Бальна оцінка органолептичних показників готових виробів представлена у вигляді профілограм (рис. 3).

Результати дослідження показали (рис.3), що дозування гарбузового шроту у кількості 5 та 10%

дозволяє отримати вироби, що за органолептичними показниками відповідають контрольному зразку. Додання гарбузового шроту у кількості 15% негативно впливає на забарвлення скоринки, колір м'якушки та структуру пористості.

Встановлено, що питомий об'єм виробів (рис. 4) із додаванням шроту насіння гарбуза зменшується порівняно з контрольним зразком.

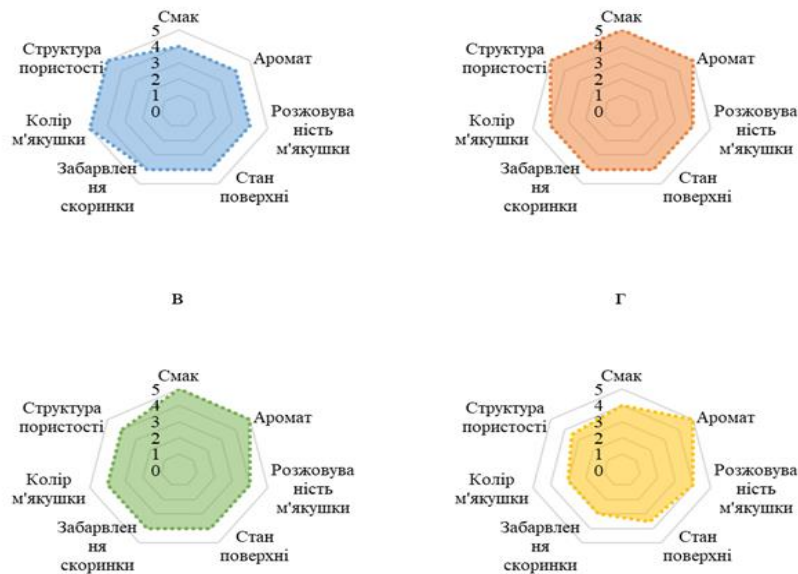


Рисунок 3 - Бальна оцінка досліджуваних зразків: а-контроль, б – 5 % ШНГ; в- 10% ШНГ, г- 15% ШНГ.

Так за додавання 5% та 10 % ШНГ питомий об'єм хліба зменшується 3,8% та 4,7% відповідно, при внесенні 15% ШНГ – зменшується на 16% порівняно з контролем.

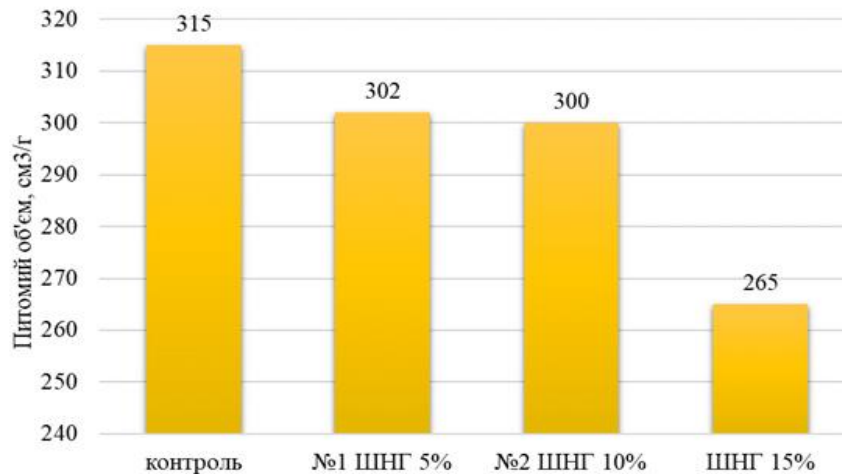


Рисунок 4 – Питомий об'єм хліба

З'ясовано, що внесення у виріб 15% шроту насіння гарбуза погіршує структурно-механічні властивості виробу. В той час як внесення 5% та 10% ШНГ суттєво не змінює дані властивості виробу.

Вміст есенціальних речовин формує біологічну цінність хліба. Тому, для дослідження

впливу шроту гарбуза на біологічну цінність хліба, доцільно провести розрахунки.

Розрахунок біологічної цінності хліба проводили за тими речовинами, вміст яких суттєво відрізняється у борошні пшеничному та у шроті насіння гарбуза: незамінними амінокислотами, харчовими волокнами та цинком. Результати розрахунків представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Біологічна цінність хліба на 100 г виробу

Показник	Контроль	Хліб з ШНГ 5%	Хліб з ШНГ 10%	Хліб з ШНГ 15%
Амінокислоти, мг				
Ізолейцин	384,04	437,13	486,56	532,61
Лейцин	637,65	765,88	885,30	996,57
Метіонін	115,94	136,39	155,43	173,18
Фенілаланін	420,27	587,59	743,43	888,69
Треонін	239,12	353,27	459,58	558,69
Валін	369,55	447,64	520,37	588,14
Лізин	210,13	311,30	405,51	493,34
Триптофан	86,95	97,57	107,45	116,65
Інші есенціальні речовини				
Харчові волокна, г	3,55	4,51	5,41	6,24
Цинк, мг	0,72	0,98	1,21	1,43

Встановлено, що додання ШНГ у кількості 5, 10 та 15% до маси борошна суттєво покращує амінокислотний склад хліба. А саме: вміст ізолейцину збільшується на 14%, 27%, 39% відповідно; вміст лейцину збільшується на 20%, 39%, 56%; метіоніну – на 18%, 34%, 49%; валіну – на 21%, 41%, 59%; триптофану – на 12%, 24%, 34%.

Слід відзначити, що при дозуванні 5% та 10% ШНГ до маси борошна, вміст фенілаланіну зростає на 40% та 77% відповідно, а при дозуванні 15% – у 2,1 рази.

На особливу увагу заслуговує збільшення кількості треоніну, а також лізину, яка є лімітуючою амінокислотою у пшеничному борошні. При внесенні 5% та 10% ШНГ до маси борошна вміст кожної з вказаних амінокислот зростає на 48% та 93% відповідно. А додавання 15% ШНГ до маси борошна кількість цих амінокислот у хлібі зростає у 2,8 рази.

У хлібі із доданням шроту насіння гарбуза помітно підвищується вміст харчових волокон, з внесенням 5% - на 27%, 10% - на 52%, 15% - на 76%.

Шрот насіння гарбуза містить у 7 разів більше цинку, ніж пшеничне сортове борошно. При внесенні у рецептуру хліба ШНГ у кількості 5%, 10% та 15% до маси борошна вміст цинку зростає на 36%, 68% та 97% відповідно.

Важливим показником споживчих властивостей харчових продуктів, є інтегральний скор, який вказує на скільки добове споживання певного продукту задовольнить добову потребу організму у тих чи інших речовинах.

Розрахунок інтегрального скору хліба зі ШНГ показав, що внесення шроту насіння гарбуза до рецептури хліба сприяє зниженню забезпечення добової потреби організму у вуглеводах. При дозуванні ШНГ 5%, 10% та 15% до маси борошна добове забезпечення у білках підвищується на 12%, 24% та 34% відповідно.

Отже, проведене комплексне дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників хліба, а також розрахунок харчової цінності, вказує на те, що ШНГ має позитивний вплив на якість хліба. Встановлено, що погіршення органолептичних показників хліба відбувається при внесенні 15% ШНГ до маси борошна. Також дане дозування спричинює погіршення і фізико-хімічних показників тіста та готових виробів. При внесенні 5% та 10% ШНГ до маси борошна фізико-хімічні показники хліба та тіста також нижчі, порівняно з контролем, проте це зниження не є суттєвим.

Була встановлена закономірність, що зі збільшенням дозування ШНГ значно підвищується харчова та біологічна цінність хліба. Внесення 5% ШНГ до маси борошна дозволило покрити добову потребу досліджуваних нутрієнтів хліба на 12...50%. Тоді як 10% ШНГ забезпечувало покриття добової потреби досліджуваних нутрієнтів на 14...64%. Відповідно, найвище покриття добової потреби забезпечував зразок хліба, що містив 15% ШНГ, що складало 14,8...77%.

З огляду на те, що внесення 15% ШНГ до маси борошна спричинило значне погіршення органолептичних та фізико-хімічних показників хліба, вважаємо недоцільним рекомендувати таке дозування до рецептури хліба. Тоді як внесення 10% ШНГ до маси борошна у виріб забезпечувало відповідні органолептичні та фізико-хімічні показники готового виробу. Крім цього, дане дозування підвищує харчову та біологічну цінність хліба. За вмістом харчових волокон інтегральний скор становить вище 50%. Це дозволяє стверджувати, що за даним нутрієнтом хліб, що містить 10% ШНГ до маси борошна, є харчовим продуктом функціонального призначення.

Відповідно до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» встановлені референсні величини щодо кількості окремих нутрієнтів. Згідно визначення цього закону продукт має покращений хімічний склад, якщо окремий його компонент міститься у такій кількості, яка покриває 15% добової потреби організму у ньому. Тому можемо стверджувати, що внесення шроту насіння гарбуза покращує хімічний склад хліба і дозволяє значною мірою покрити добову потребу організму у лізині, фенілаланіні, треоніні та цинку.

За результатами досліджень прийнято рішення щодо раціонального дозування шроту насіння гарбуза у кількості 10% до маси борошна. Розроблено рецептуру та технологічний режим органічного хліба із пшеничного борошна першого сорту із доданням шроту насіння гарбуза.

Висновки. Сучасні харчові продукти не забезпечують організм людини есенціальними речовинами в повній мірі. Важливими есенціальними компонентами їжі є харчові волокна, незамінні амінокислоти, мінеральні речовини та вітаміни.

Органічні продукти можуть містити більше вітамінів, мінеральних речовин та антиоксидантів, ніж традиційні продукти. Відмінні смакові якості, відсутність шкідливих добавок, високі стандарти якості органічної продукції, мають позитивний вплив на наш організм, охороняють наше здоров'я. Тому споживання органічних продуктів слід сприймати як потужну зброю проти хвороб, а не як полегшення від хвороб.

Встановлено доцільність збагачення хлібобулочних виробів продуктами переробки рослинної сировини. З цією метою запропоновано використовувати шрот насіння гарбуза для розроблення функціональних органічних хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами і незамінними амінокислотами.

За результатами досліджень розроблено новий виріб – органічний хліб із борошна пшеничного першого сорту з раціональним дозуванням шроту насіння гарбуза у кількості 10% до маси борошна, який має покращений нутрієнтний склад за вмістом харчових волокон, незамінних амінокислот та цинку.

Список літератури

1. Борошно стародавніх пшениць, продукти переробки круп'яних культур та шроти у технології хліба: моногр. / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.Б. Семенова, Н.О. Фалендиш – К.: ПрофКнига, 2018. – 188 с.
2. Фалендиш, Н.О. Нетрадиційна сировина у виробництві хлібобулочних виробів. / Фалендиш, Н.О., Федорова Т.О., Симоненко А.Л. Polish science journal. 2023. Issue, №63 (2023) VOL. 1, p. 3-6.
3. Постанова Ради (ЄС) № 834/2007 від 28 червня 2007 року стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів, та скасування Постанови (ЄС) № 2092/91.
4. <https://organicinfo.ua/news/organic-export-2022/> (дата звернення: 05.02.2024).
5. <https://organicinfo.ua/news/news-jan2-2024/> (дата звернення: 28.02.2024).
6. <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/01/18/708903/> (дата звернення: 18.02.2024).