



УДК 664.144.022

USE OF MINERALIZED ADDITIVE FOR ENRICHMENT OF RYE BREAD FOR SPECIAL CONTINGENTS ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА ДЛЯ СПЕЦКОНТИНГЕНТІВ

Goiko I. Yu. / Гойко І.Ю.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

Stetsenko N.O. / Стеценко Н.О.

c.c.s., as.prof. / к.х.н., доц.

ORCID: 0000-0001-6710-024X

National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska str. 68, 01601

Національний університет харчових технологій, Київ, вул. Володимирська 68, 01601

Анотація. В роботі обґрунтовано перспективи використання мінералізації зернових культур, а саме полби, на різних живильних середовищах для отримання добавки з підвищеним вмістом дефіцитних мікроелементів. Дослідження концентрації мінеральних речовин у пророщених зернах полби проводили рентгенофлуоресцентним методом. Встановлено концентрації мінеральних речовин у вихідних та пророщених зернових культурах. Розроблено рецептуру нового хліба для спецконтингентів, збагаченого мінералізованою добавкою.

Ключові слова: мінералізація, зернові культури, полба, мінеральні речовини, хліб

Вступ.

Вирішення проблеми якісного харчування спецконтингентів – спортсменів, туристів, військовослужбовців, пов'язано зі створенням асортименту продуктів, які покращують здоров'я при щоденному споживанні у складі раціонів, що отримали назву «функціональні продукти». Проведені дослідження показали порушення у харчуванні спецконтингентів, що пов'язано із вмістом і співвідношенням основних поживних речовин і біологічно активних компонентів, таких як вітаміни, есенціальні жирні кислоти, мінеральні речовини.

Недостатність мікронутрієнтів у харчуванні людини веде до тяжких захворювань та може бути причиною смерті [1].

Одне з провідних місць на продовольчому ринку України займає ринок хліба та хлібобулочних виробів, що завжди були і залишаються повсякденним харчовим продуктом населення. Тому збільшення біологічної цінності хлібобулочних виробів є найбільш перспективним методом збагачення раціону харчування спецконтингенту. Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є застосування інноваційних технологій, зокрема, залучення нових видів сировини, що створює передумови для підвищення якості та конкурентоспроможності хлібобулочних виробів [2].

Останнім часом значний інтерес викликає зернова культура – полба, яка містить високу кількість білка, характеризується збалансованістю амінокислотного складу, харчових волокон, мінеральних речовин, підвищеним вмістом білків, ненасичених жирних кислот, клітковини, вітамінів групи В, заліза [3, 4]. Полба, при виготовленні з неї борошна, на відміну від пшениці, повністю зберігає свою харчову цінність. Використання полби як



альтернативної сировини, у хлібопекарській промисловості дасть можливість отримати продукцію з підвищеною харчовою цінністю та розширити асортимент продуктів функціонального призначення для спецконтингентів.

Тому актуальним завданням є розроблення нових харчових продуктів, збагачених фізіологічно активними інгредієнтами, які б могли забезпечити витривалість спортсменів та високу боєздатність військовослужбовців.

Метою роботи є розроблення житнього хліба для спецконтингентів з підвищеним вмістом мінеральних речовин, збагаченого мінералізованою добавкою на основі солоду злакової культури полби.

Матеріали і методи.

Для отримання добавки проводили мінералізацію зернової культури шляхом пророщування її у мінералізованих поживних середовищах: водних розчинах солі хрому $K_2Cr_2O_7$ та солі цинку $ZnSO_4$. Як контроль використовували солод, пророщений у дистильованій воді. Визначення концентрації мінеральних речовин у пророщених зернах полби проводили рентгенофлуоресцентним методом.

Результати досліджень.

Експериментально встановлено, що внесення до замочуваної води 0,001%...0,002% солі сульфату цинку сприяє накопиченню цього елемента у даному зерні та приводить до прискорення процесу його проростання в 2,1...2,7 рази у порівнянні із вихідним зерном.

Дослідження по визначенню впливу на пророщування солі хрому показали, що концентрація 0,001% солі у замочувальній воді приводить до підвищення інтенсивності проростання даного зерна в 1,12...1,2 рази у порівнянні із інтенсивністю пророщування у воді.

Оптимальна концентрація солі цинку у замочувальній воді 0,002% та оптимальна концентрація солі хрому – 0,001%.

Пророщування здійснювали за температури $18 \pm 5^\circ C$ повітряно-водяним способом. Зерно пророщували до утворення паростків довжиною 2 мм. Тривалість пророщування зерна становила 48 годин. Характеристики мінерального складу мінералізованого солоду полби наведено на рис. 1 – 3

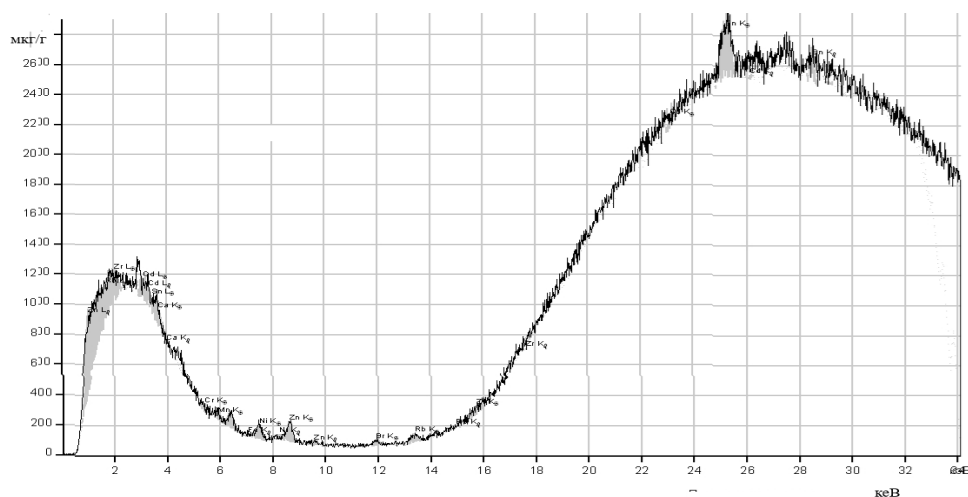


Рис. 1. Рентгенофлуоресцентна характеристика солоду полби, пророщеного на дистильованій воді.

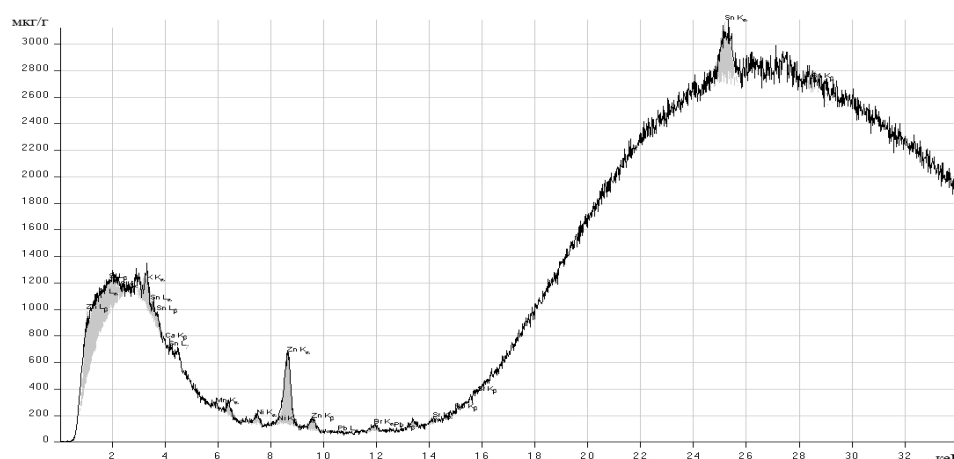


Рис. 2. Рентгенофлуоресцентна характеристика зерна полби, пророщеного на розчині ZnSO_4

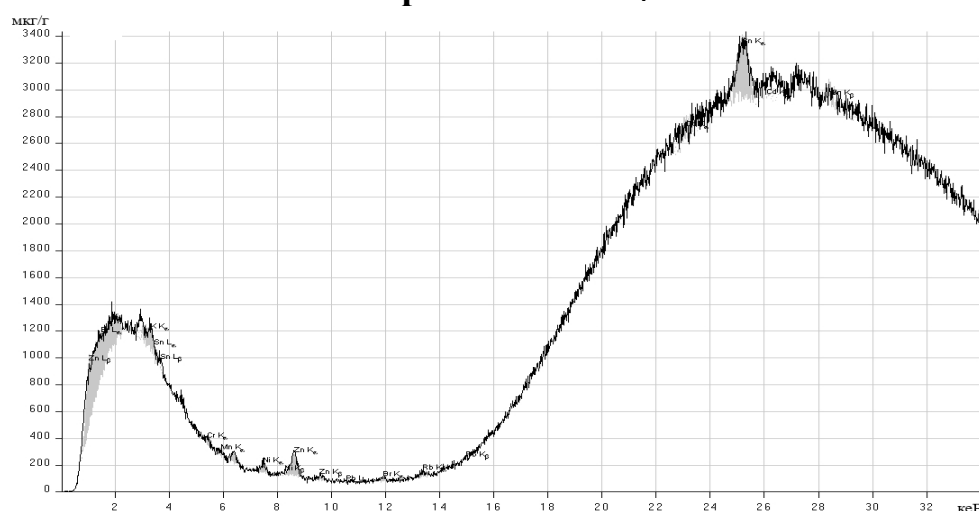


Рис. 3. Рентгенофлуоресцентна характеристика зерна полби, пророщеного на розчині $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

З рис. 1 – 3 видно, що використання в якості живильного середовища розчину солі цинку дозволяє підвищити його вміст у 2,75 разів, а використання розчину солі хрому дозволяє збагатити їм зерно, адже даного елемента в нативному стані у складі зерна полби немає.

Для отримання добавки проводили сушіння отриманого солоду за температури $50...55^\circ\text{C}$ протягом 2 год, охолоджували до температури 35°C та подрібнювали на лабораторному млинку. Співвідношення солодів полби, збагачених цинком та хромом, становило 1:1.

Досліджували вплив кількості добавки на фізико-хімічні (табл. 1) та органолептичні показники збагаченого хліба. Добавку вносили у кількості 5, 10, 15, 20% до маси житнього борошна, що йде на заміс тіста.

В якості критеріїв оцінки органолептичних властивостей були використані такі показники, як зовнішній вигляд виробу, стан скоринки, смак і аромат, форма виробу, пористість, стан м'якушки. Виявлено, що всі зразки мають яскраво виражений смак і аромат, мають правильну форму. Зразки із внесеною добавкою мають більш привабливу форму і зовнішній вигляд, хорошу рівномірну пористість, без пустот та ущільнень.



Таблиця 1.

**Фізико-хімічні показники житнього хліба в залежності від кількості
внесення добавки**

Показник, %	Контроль	Кількість добавки, % до маси борошна			
		5	10	15	20
Вологість	50	48	46,5	45,4	45,4
Кислотність	6	4,5	4,0	3,6	3,6
Пористість	58	62	65	69,7	69

Із таблиці видно, що внесена добавка знижує вологість на 4...4,6%, кислотність на 2...2,4 град. та сприяє поліпшенню пористості готового хліба. Встановлено, що оптимальна кількість внесення добавки у хліб складає 15 – 20% до маси борошна.

Отримане борошно із пророщеного зерна полби позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів.

Розроблені рецептури житнього хліба, збагаченого напівфабрикатом мінералізованого зерна полби (табл.2).

Таблиця 2.

Рецептури житнього хліба, збагаченого напівфабрикатом

Сировина	Рецептура, %	
	1	2
борошно житнє	75	70
добавка	15	20
дріжджі	3,5	3,5
сіль	1,0	1,0
закваска	5,5	5,5
Разом	100,0	100,0

За рентгенофлуоресцентною характеристикою розробленого хліба встановлено, що у порівнянні з контролем вміст хрому зростає із 0,5 мкг/г до 8 мкг/г, а вміст цинку – із 15 до 23 мкг/г.

Таким чином, був розроблений новий вид хліба, збагачений добавкою на основі мінералізованого зерна полби, який дозволяє вирішити проблему забезпечення населення продуктами, збагаченими мінеральними речовинами, а також розширити асортимент оздоровчої продукції для спецконтингентів.

Література

1. Стрейн Дж. Микронутриенты: вопросы питания и хронические болезни // Вопросы питания. — 2000. — №3. — С. 43–45.

2. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко та ін.; за ред. д-ра техн. наук, проф. М.І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. та допов. – К.: КНТЕУ, 2012. – 1116 с.

3. Астахов И. Ю. Химический состав и технологические свойства полбяной муки / И. Ю. Астахов, П. П. Курочкин, Д. Д. Игнатов //



Инновационная техника и технология. – 2015. – № 1. – С. 59–62.

4. Богатырёва Т. Г. Использование полбяной муки в технологии хлебобулочных изделий / Т. Г. Богатырёва, Е. В. Иунихина, А. В. Степанова // Хлебопродукты. – 2012. – № 2. – С. 40–42.

References:

1. Streyn Dzh. Mikronutriyenty: voprosy pitaniya i khronicheskiye bolezni // Vopr. pitaniya. —2000. —№3. —S. 43–45.
2. Tekhnolohiya kharchovykh produktiv funktsional'noho pryznachennya: monohrafiya / A.A. Mazaraki, M.I. Peresichnyy, M.F. Kravchenko ta in.; za red. d-ra tekhn. nauk, prof. M.I. Peresichnoho. – 2-he vyd., pererobl. ta dopov. – K.: KNTEU, 2012. -1116 s.
3. Astakhov I. YU. Khimicheskiy sostav i tekhnologicheskiye svoystva polbyanoy muki / I. YU. Astakhov, P. P. Kurochkin, D. D. Ignatov // Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya. – 2015. – № 1. – S. 59–62.
4. Bogatyrova T. G. Ispol'zovaniye polbyanoy muki v tekhnologii khlebobulochnykh izdeliy / T. G. Bogatyrova, Ye. V. Iunikhina, A. V. Stepanova // Khleboprodukty. – 2012. – № 2. – S. 40–42.

Abstract. The paper substantiates the prospects of using the mineralization of cereals, namely spelled, on different nutrient media to obtain a supplement with a high content of deficient microelements. Studies of the minerals concentration in germinated spelled grains were performed by X-ray fluorescence method. Concentrations of mineral substances in initial and germinated grain crops are established. A recipe for new bread for special contingents enriched with a mineralized additive has been developed.

Keywords: mineralization, cereals, spelled, minerals, bread

Стаття відправлена: 09.03.2021 р.

© Гойко І.Ю., Стеценко Н.О.