

Рисунок 1 – Зміна вологості(а), кислотності (б), пористості (в) м'якушки хліба білого з добавкою горіхової макухи:

К – контрольний зразок без добавки; 1 – з 10% добавки; 2 – з 20% добавки.

**Висновок.** Встановили, що використання горіхової макухи для фортифікації хліба білого є доцільним в кількості 20% до маси борошна. За такого дозування добавки вдалося одержати готовий виріб з найкращими органолептичними показниками. Подальше збільшення кількості добавки призведе до зростання вологості м'якушки хліба і зменшення її пористості.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановили перспективність використання горіхової макухи в якості фортифікаційної добавки до хліба білого з борошна вищого сорту. Відмінні органолептичні показники одержаного хліба «Горіхового» стануть запорукою успішного розширення асортименту хлібних виробів у сегменті HoReCa.

#### **Література**

1. Burbano, J.J., Correa, M.J. Composition and Physicochemical Characterization of Walnut Flour, a By-product of Oil Extraction. *Plant Foods Hum Nutr* 76, 233–239 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11130-021-00898-4>.

2. Souza, R.G.M.; Gomes, A.C.; Naves, M.M.V.; Mota, J.F. Nuts and legume seeds for cardiovascular risk reduction: Scientific evidence and mechanisms of action. *Nutr. Rev.* 2015, 73, 335–347.

3. Pycia, K.; Ivanišová, E. Physicochemical and Antioxidant Properties of Wheat Bread Enriched with Hazelnuts and Walnuts. *Foods* 2020, 9, 1081. <https://doi.org/10.3390/foods9081081>.

4. Gomez, M.B.; Oliete, B.; Caballero, P.A.; Ronda, F.; Blanco, C.A. Effect of nut paste enrichment on wheat dough rheology and bread volume. *Food Sci. Technol Int.* 2008, 14, 57–65.

**УДК 637.18**

## **92. ЗЕРНОВА ДОБАВКА, ЗБАГАЧЕНА ЦИНКОМ, ДЛЯ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ВИРОБІВ**

**Анастасія ДУБІВКО**, аспірант, **Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО**, д.т.н.

**Анастасія ПУХЛЯК**, к.т.н., **Ольга ЧЕРНЮШОК**, к.т.н.

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

Зернові, насіння та продукти їх перероблення все далі більше знаходять поширення у рецептурах молочних продуктів як промислового, так й крафтового виробництва. Науковцями обґрунтовано, що за їх використання досягається високий рівень збалансованості комбінованого молочно-рослинного продукту за амінокислотним складом, підвищується його засвоюваність та покращуються структурно-механічні властивості. В якості зернових продуктів рекомендовано використовувати пшеницю, рис, гречку, овес та ін. у різних формах (подрібнене зерно, борошно, пророслі зерна тощо). Для розширення цільової групи споживачів, зокрема, хворих на целіакію, доцільним є використання продуктів переробки безглютенових зернових. Перспективним в цьому напрямі є використання подрібнених пророслих зерен голозерного вівса, що характеризуються підвищеною харчовою цінністю внаслідок біологічної активації та не містять глютен. Враховуючи, що рівень збагачення зернових, зокрема мінеральними елементами, залежить від умов пророщення, актуальним є розроблення способів пророщення та вивчення перспектив використання таких зернопродуктів в технології комбінованих кисломолочних сиркових виробів для крафтового виробництва.

**Результати.** Для досягнення поставленої мети на першому етапі досліджували перспективи пророщування голозерного вівса за умов використання у якості живильного середовища колоїдного розчину цинку. Його одержували методом електроіскрового диспергування струмопровідних гранул цинку в дейонізованій воді на експериментальній

електроіскровій установці, розробленій науковцями НУБІП України [1].

Доведено, що отриманий колоїдний розчин цинку є седиментаційно стійким, містить частинки розміром від 40 до 300 нм (середній розмір –  $101,3 \pm 5,0$  нм). Близько 50 % частинок цинку перебуває у нанорозмірному діапазоні, що сприяє підвищенню біологічної доступності та функціонально-технологічної ефективності цінного мінерального елемента [2].

Концентрацію цинку в колоїдному розчині та зразках пророщеного зерна досліджували методом оптико-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою (ОЕС-ІЗП) на приладі Optima 210 DV виробник PerkinElmer (США) в ДУ «Інститут медицини праці ім. Ю.І.Кундієва НАМН».

Встановлено вплив концентрації цинку у живильному середовищі на ефективність проростання паростків голозерного вівса. Так, за концентрації від 0,005 до 0,01 мг/см<sup>3</sup> спостерігався позитивний вплив на цей процес, а за концентрації понад 0,2 мг/см<sup>3</sup>, навпаки, відмічався фітотоксичний ефект. Пророщування вівса з використанням колоїдного розчину цинку концентрацією не більше ніж 0,01 мг/см<sup>3</sup> сприяло зростанню відсотка пророслих зерен порівняно з контролем на 7 % та збільшенню у 1,5 рази вмісту цинку в зерні порівняно з контролем, який проростав на дейонізованій воді [2].

На наступному етапі вивчали перспективи використання попередньо висушеного та подрібненого пророслого зерна вівса, збагаченого цинком, у технології кисломолочних сиркових виробів з комбінованим складом сировини. Вміст сухих речовин у висушеній зерновій добавці становила ( $96 \pm 1$ ) %. Кількість внесеної зернової добавки становила від 4 до 8 % від загальної маси продукту. У якості контролю використовували сирковий виріб із додаванням 3 % модифікованого крохмалю (сухих речовин - 98 %)

Відомо, що перед внесенням до загального замісу сиркових виробів доцільним є попереднє гідратування зернової добавки. В даній роботі було вирішено готувати гідромодуль «проросле зерно, збагачене цинком : сироватка молочна, збагачена магнієм і манганом». Таке рішення сприятиме додатковому збагаченню сиркового виробу цінними мінеральними елементами, а також забезпечуватиме молочну мікрофлору продукту поживними речовинами. Це, в свою чергу стабілізуватиме кількість живих клітин мікроорганізмів протягом гарантованого терміну зберігання.

Приготування суміші компонентів гідромодулю здійснювали так: подрібнене проросле зерно, збагачене цинком, змішували у співвідношенні 1:4 із сироваткою молочною, збагаченою внаслідок електроіскрового оброблення магнієм і манганом [3]; приготовлену суміш обробляли за температури 50...55 °С протягом 10 хв. Далі готували заміс рецептурних компонентів. Термомеханічне оброблення суміші сиру кисломолочного та інших харчових інгредієнтів за рецептурою проводили за температури 72...76 °С. Потім продукт охолоджували та оцінювали його якість.

Найкращих смакових властивостей та консистенції вдалося досягти при додаванні 7 % подрібнених пророслих зерен вівса. При збільшенні кількості зернової добавки був відчутним виражений «рослинний» присмак у сирковому виробі. Додавання менш ніж 4 % подрібнених зерен пророслого вівса не справляло відчутного позитивного ефекту ні на структуру продукту, ні на його органолептичні властивості. Підтверджено здатність подрібнених пророслих зерен вівса виконувати в комбінованих кисломолочних продуктах функції структуроутворювальних і стабілізуювальних агентів завдяки утворенню комплексів полісахаридів і білків вівса з казеїном. При цьому відмічено вплив ступеня подрібнення пророслих зерен вівса на консистенцію та вологостримувальну здатність готового продукту.

Краща вологостримувальна здатність спостерігалася в зразках з додаванням 7 % дрібнодисперсного порошку подрібнених пророслих зерен вівса, збагаченого цинком (дослідний зразок), порівняно зі зразками із додаванням 3 % модифікованого крохмалю (контроль). В дослідних зразках вологостримувальна здатність була в середньому на 15...20 % вищою за контроль. Також для них було характерним формування більш щільної за контроль консистенції сиркового виробу.

Запропонована зернова добавка, збагачена цинком, - є перспективним натуральним функціонально-технологічним харчовим інгредієнтом для сиркових виробів крафтового виробництва. Технологія не потребує вартісного додаткового оснащення технологічного процесу. Спосіб пророщення легко адаптується до умов крафтового виробництва, не потребує вартісного спеціалізованого устаткування. Так, для сушіння пророслого зерна стане у нагоді звичайна лабораторна сушильна шафа, а для подрібнення – навіть кухонний блендер. Подрібнені зерна пророслого голозерного вівса, збагачені цинком, можна розглядати як повноцінний харчовий інгредієнт у складі кисломолочних продуктів з комбінованим складом сировини, завдяки вмісту в них жирів, білків та вуглеводів та цінних мінеральних елементів.

**Висновки.** На підставі проведених досліджень доведено доцільність застосування подрібненого голозерного вівса, пророщеного з використанням колоїдного розчину цинку, у технології сиркових виробів з комбінованим складом сировини. Встановлено раціональне дозування та обґрунтовано технологічні параметри підготовки зернової добавки та її внесення у молочну основу.

#### **Література.**

1. Лопатько К.Г., Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Трач В.В. Фізика, синтез та біологічна функціональність нанорозмірних об'єктів: монографія. Київ: Вид-во НУБіП України, 2016. 615 с.

2. Дубівко А.С., Кочубей-Литвиненко О.В., Чернюшок О.А., Пушанко Н.М. Перспективи використання колоїдного розчину цинку при пророщуванні зерна голозерного вівса. *Наукові праці НУХТ*, 2022, №1. с. 187-198

3. Кочубей-Литвиненко О.В. Наукове обґрунтування електрофізичних способів оброблення молочної сироватки та їх використання в технологіях молочних продуктів: автореф. дис. ... докт. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів та продуктів з гідробіонтів»; Національний університет харчових технологій. Київ. 2021. 47с.

**UDC 664.34+664.346**

### **93. FUNKCJONALNE PRODUKTY ZAWIERAJĄCE LIPID W PRODUKCJI RZEMIOSŁOWEJ DLA NORECA**

**Tetyana ROMANOVSKA, Ph.D., Mykoła OSEJKO dr. Ph.D. hab.**

*Narodowy Uniwersytet Technologii Żywności, Kijów, Ukraina*

**Wasyl SZEWCZYK, Ph.D.**

*„Mikrochirurgia oczu Wasyla Szewczyka”, Czernihów, Ukraina*

**Wstęp.** Branża hotelarska w warunkach globalizacji gospodarki i światowej produkcji rozwija się w kierunku ujawniania różnorodności tradycji gastronomicznej lokalnej obsługi hotelarskiej i restauracyjnej. Lokalne zachowanie tradycji gościnności i poszerzanie asortymentu produktów żywnościowych, wytwarzanych sposobem rzemieślniczym lub w zakładach gastronomicznych publicznych czy restauracyjnych, jest obecnie aktualne.

Aktualność tematu polega na wprowadzaniu do branży hotelarsko-gastronomicznej smacznych, zdrowych, odpowiednich do tradycji, pory roku, miejsca i czasu produkcji oraz funkcjonalnych i zdrowotnych produktów żywnościowych, które nie tylko przynoszą organizmowi korzyści fizjologiczne, ale prowadzą również prace oświatowe i kulturalno – wychowawcze przybliżające tradycje lokalnych mieszkańców.

**Materiały i metody.** Dokonano analizy lokalnej kuchni pod kątem wytwarzania produktów żywnościowych zawierających lipidy w oparciu o lokalne produkty rolne. Wyróżniono lokalne potrawy zawierające lipidy oraz oceniono czas i smak ich przygotowania oraz podania.

**Wyniki i dyskusja.** Ukraińska kuchnia etniczna obfituje w kulinarne arcydzieła z dostępnych produktów rolnych: buraków, marchwi, cebuli, ziemniaków, zieleniny. Na każdą porę roku i