

УДК 664.66.022.39

СПОСОБИ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ХЛІБА*Матісов О., здобувач вищої освіти СВО «Доктор філософії»**Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна*

Хлібом називають один із найважливіших продуктів харчування, основою якого є борошно, змішане з водою, з додаванням біологічних розпушувачів (дріжджів або молочнокислих бактерій) та солі. В разі виробництва збагачених сортів хліба та розширення асортименту до рецептури можуть додавати олію чи маргарин, молочні та яйцепродукти. Для надання хлібу функціональних властивостей і привабливості можуть додавати в рецептуру нетрадиційні види борошна, використовувати продукти переробки фруктів, овочів, горіхів та іншу сировину.

Незалежно від рецептури та її складу хліб відносять до швидкокопсувних продуктів та таких, які є найкращими, коли споживається у свіжоспеченому вигляді. Хліб та хлібні вироби відносять до динамічних систем, які підлягають фізичним (перерозподіл вологи з внутрішніх шарів у зовнішні), хімічним (зміни харчової цінності) та мікробіологічним (пліснявіння) змінам, в результаті яких відбувається черствіння хліба, яке обмежує термін його придатності та сприйняття споживачами. Прийнятність споживачами характеризується не лише безпечністю хліба, а й його якісними характеристиками, тобто відповідними органолептичними показниками, фізичними, хімічними та біологічними властивостями.

Враховуючи широке виробництво хліба та його значне споживання, погіршення якості хліба після випікання, втрата якісних показників та незначний термін зберігання спричиняють проблеми з відходами та значні економічні втрати як для хлібопекарської галузі, так і для споживачів.

Тому, оцінка терміну придатності та подовження тривалості зберігання хліба є важливим напрямком досліджень, який включає різні методи та заходи, які проводять за допомогою визначення сенсорних та фізико-хімічних показників, що впливають на прийнятність хліба (текстуру, стан скоринки, стан м'якушки, вміст летких органічних сполук, утворення сторонніх присмаків, зростання забрудненості тощо) та впровадження продуктових та процесних інновацій під час виробництва хліба.

Подовження терміну зберігання хліба дозволяє зменшити харчові втрати та покращити економічні показники виробництва. Інновації в цій сфері поділяються на продуктові (вдосконалення складу та рецептури хліба) та процесні (зміни у технології виробництва та зберігання).

Тому, узагальнюючи дані науковців [1, 2], слід зосередити увагу на продуктових інноваціях та дослідженні впливу нової рецептури на термін придатності хліба за рахунок створення функціональних харчових продуктів. Згідно з концепцією циркулярної економіки, харчова сировина, продукти харчування та побічні продукти харчових виробництв можуть бути цікавим джерелом потенційно функціональних інгредієнтів (натуральних консервантів, органічних кислот, антиоксидантів та ферментів). Серед технологічних методів подовження терміну зберігання хліба слід зазначити використання у рецептурі хліба екстрактів рослин (розмарину, кориці, гвоздики, мальви та інших, що мають антимікробні властивості), екстрактів зеленого чаю, ягід, виноградних кісточок, які сприяють уповільненню процесів окислення жирів у виробках. Використання білкових добавок, таких як глютен, соєвий білок, що допомагають зберегти м'якість хліба довше. Використання органічних кислот (лимонної, оцтової, молочної, пропіонової), які сприяють підвищенню кислотності та пригнічують ріст плісневих грибів та бактерій. Для покращення структури тіста та уповільнення процесу черствіння у хлібопеченні широко використовують ферментні препарати (ксилонази, амілази, протеази).

Серед процесних інновацій [3], які застосовують для корегування терміну зберігання хліба використовують удосконалене бродіння за допомогою додавання пробіотичних культур у закваски, які знижують рН середовища, запобігаючи розвитку небажаної мікрофлори. Використовують парообробку під час випікання, що сприяє знешкодженню мікроорганізмів на поверхні тістової заготовки та створенню захисного бар'єру. Застосовують випікання при нижчих температурах протягом тривалого часу для рівномірного пропікання хліба, використовують обробку за допомогою інфрачервоного випромінювання для зменшення вологості на поверхні хліба, швидке охолодження випечених виробів та пакування у закритих приміщеннях автоматично без використання ручної праці. Швидке охолодження випечених виробів – запобігає утворенню конденсату, що може спричинити появу цвілі та бактерій, використання автоматичних пакувальних ліній без ручного втручання мінімізує ризик мікробного забруднення, контрольоване середовище у приміщеннях пакування (фільтрація повітря, регулювання вологості та температури) сприяє збереженню якості хліба, а пакування в модифікованому газовому середовищі зі зниженим вмістом кисню та додаванням вуглекислого газу або азоту зменшує окислювальні процеси та гальмує ріст бактерій.

Значну увагу приділяють науковці дослідженню впливу пакування на збереження свіжості хліба. Серед запропонованих методів найбільш ефективними є використання біоактивних плівок, що містять антимікробні агенти (ефірні олії, наночастинки срібла) та використання екоупаковки з біорозкладних полімерів, що зменшує вплив на довкілля, та дозволяє забезпечити досягнення цілей сталого розвитку.

Отже, застосування інноваційних методів у виробництві хліба дозволяє суттєво подовжити термін його придатності, зберігаючи при цьому якість і смакові характеристики продукту. Поєднання натуральних консервантів, новітніх упаковок, ферментативних технологій та сучасних методів термічної обробки дає можливість виробникам мінімізувати харчові втрати та підвищити конкурентоспроможність своєї продукції.

Список використаних джерел.

1. Taglieri, I., Quartacci, M. F., Zinnai, A., Bianchi, A., Sanmartin, C., Venturi, F., & Macaluso, M. (2020) Overcoming bread quality decay concerns: main issues for bread shelf life as a function of biological leavening agents and different extra ingredients used in formulation. A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(5), 1732–1743. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10816>
2. Melini V, Melini F. (2018) Strategies to extend bread and GF bread shelf-life: From Sourdough to antimicrobial active packaging and nanotechnology. *Fermentation*. 4:5–10.
3. Nicoli MC. (2012) An introduction to food shelf life: Definitions, basic concepts, and regulatory aspects. In: *Shelf Life Assessment of Food*. p. 1–15

Науковий керівник: Мельник О.Ю., к.т.н., доц.

УДК 664.87

ОБРОБКА БІЛКОВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА РОСЛИННИХ АЛЬТЕРНАТИВ М'ЯСА

Шкаранута Р., здобувач вищої освіти СВО «Доктор філософії»

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Альтернативні білкові продукти рослинного походження набувають широкого поширення завдяки тенденції до зменшення чи уникнення споживання продуктів тваринного