

УДК 664.654

Кравченко О.І.

Десик М.Г., к.т.н.

Теличкун В.І., к.т.н.

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

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ ДРІЖДЖОВОГО ПШЕНИЧНОГО ТІСТА ПІД ТИСКОМ

**Вступ.** В сучасних умовах виробництва одним з основних завдань розвитку харчової промисловості є інтенсифікація технологічних процесів, у тому числі зміною фізико-хімічних якостей природної сировини різними методами при забезпеченні якісної продукції.

**Актуальність теми.** Аналіз літературних джерел, досвіду виробництва виробів із дріжджового тіста дозволяє зробити висновок, що єдиним способом проведення обов'язкової стадії технологічного процесу - розрихлення тістових заготовок перед випіканням в практиці роботи підприємств хлібопекарської промисловості, є вистоювання сформованих тістових заготовок за визначених умов на спеціальному обладнанні - шафах для вистоювання.

Запропонований нами спосіб розрихлення полягає в тому що, насичення тіста газоподібними продуктами відбувається під надлишковим тиском, а при падінні тиску до атмосферного відбувається виділення газу і розрихлення тістової заготовки. Розрихлення відбувається без додаткового введення газу в тісто, а за рахунок газоподібних продуктів, які виділяються при бродінні.

Накопичення вуглекислого газу відбувається не в сформованій тістовій заготовці, а у всій масі тіста в закритому об'ємі під тиском. При цьому немає втрат газу внаслідок дифузії через стінки пор і весь газ, що виділився розчиняється та поглинається білково-колоїдною структурою тіста.

**Матеріали та методи.** Для практичного застосування запропоновано способу виробництва нами досліджено процес бродіння тіста під тиском та його поведінка після зняття надлишкового тиску. Дослідження проводили на розробленій нами експериментальній установці (рис.1.), яка складається з термостату 1 в якому підтримувалась температура 32 – 33 °С; двох мірних циліндрів 2, один з яких поміщали в посудину 3, що герметично закривалась і з'єднувальним трубопроводом 4 через регулювальний вентиль 5, під'єднана до компресора 8. Для контролю та регулювання тиску призначений манометр 6.

Тісто готували безопарним способом на пресованих дріжджах вологістю 33%, за рецептурою сухарів пшеничних з борошна вищого гатунку.

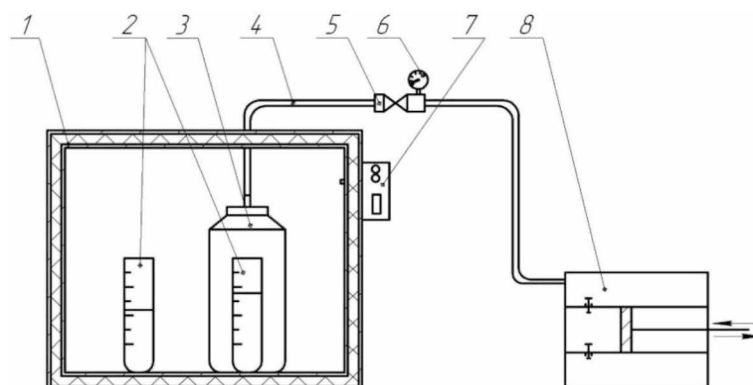


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки

1 – термостат, 2 – мірні циліндри, 3 – посудина під надлишковим тиском, 4 – з'єднувальний трубопровід, 5 – регулювальний вентиль, 6 – манометр, 7 – цит керування термостатом, 8 – компресор.

Якщо в процесі бродіння зняти тиск, об'єм тістової заготовки швидко збільшується на протязі однієї хвилини і досягає максимального значення за рахунок CO<sub>2</sub> що переходить із розчинного стану в газоподібний.

**Результати та обговорення** Приріст об'єму дослідного зразка відносно контрольного зразка в залежності від тривалості бродіння представлено на рис.2. і може бути описана рівнянням

$$\Delta V = 1,3 \cdot \tau - 0,03 \cdot \tau^2 - 3$$

де  $\tau$  – тривалість бродіння під тиском хв.

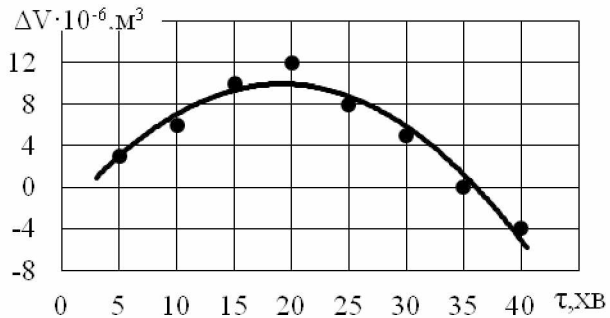


Рисунок 2 – Приріст об'єму дослідного зразка відносно контрольного в залежності від тривалості бродіння

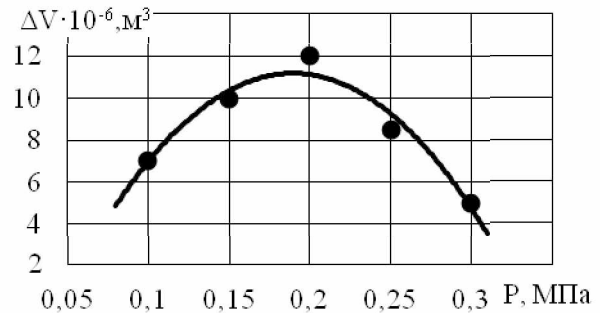


Рисунок 3 – Приріст об'єму тістової заготовки в залежності від надлишкового тиску під час бродіння

Отримана залежність дає можливість визначити оптимальне значення тривалості перебування тіста під надлишковим тиском в агрегаті, з наступним його формуванням в динамічних умовах на під печі.

Приріст об'єму зразка змінюється в залежності від надлишкового тиску (рис.3.). Найбільший приріст об'єму тіста при бродінні спостерігається за значень тиску 0,2 МПа, що відповідає оптимуму на кривій.

Різке падіння тиску до атмосферного зумовлює інтенсивне виділення вуглекислого газу що знаходиться в розчиненому стані. Результати досліджень свідчать про існування області оптимальних значень надлишкового тиску (близько 0,2 МПа), яка забезпечує найбільший приріст об'єму.

**Висновки.** Розрихлення тістових заготовок в динамічних умовах під час екструдювання за рахунок газоподібних продуктів, що утворилися в результаті бродіння тіста в закритому об'ємі під надлишковим тиском дозволяє скоротити вдвічі ( до 20 хвилин) тривалість вистоювання тістової заготовки.

Найбільший приріст об'єму тістової заготовки після зняття надлишкового тиску досягається за 20 хв бродіння під тиском 0,2 МПа. Результати досліджень доцільно використовувати під час конструювання та розробки обладнання в хлібопекарській промисловості.

### Література

1. Telichkun Yu. Perspective direction of complex improvement of rusk wares / Yu. Telichkun, V. Telichkun, M. Desik, O. Kravchenko, A. Marchenko, A. Birca S. Stefanov// Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies. -2013. - №2. – pp.67-70.
2. O. Kravchenko, Yu. Telychkun, V. Telychkun, Perfection of equipment for improvement of dough semi finished, Ukrainian Journal of food science, 2(1), (2014), pp. 81-88.
3. A. Shehzad, H. Chiron, G. Della Valle, B. Lamrini, D. Lourdin Energetical and rheological approaches of wheat flour dough mixing with a spiral mixer / Journal of Food Engineering – 110 (2012) – P.60–70.