

**М.С. Одарченко**, канд. техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**Д.М. Одарченко**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

**В.Ю. Черкашина**, асп. (*ХДУХТ, Харків*)

**А.О. Бабіч**, студ. (*ХДУХТ, Харків*)

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ДРІЖДЖОВЕ ТІСТО З РОСЛИННОЮ ДОБАВКОЮ**

Однією з найбільш розвинутих галузей харчової промисловості в Україні сьогодні є хлібопекарська галузь. Асортимент даної групи товарів досить великий і постійно розширюється, а попит на продукцію є практично стабільним незалежно від пори року. З кінця ХХ століття технологія швидкого заморожування одержує все більше поширення в нашій країні. Це дозволяє централізовано контролювати якість і безпеку хлібобулочних виробів на стадії приготування напівфабрикатів, оперативно реагувати на потреби ринку у забезпеченні населення свіжими виробами в широкому асортименті, скоротити витрати на транспортування готової продукції і т.п.

Метою роботи було вивчити кінетичні закономірності температури зразків напівфабрикатів з дріжджового тіста, а також виконати кількісну оцінку вимороженої вологи при різних температурах заморожування в залежності від початкового виду і типу сировини.

Об'єктом дослідження було дріжджове тісто, приготовлене за рецептурою № 1089 зі збірника рецептур (контроль). З метою підвищення харчової цінності, поліпшення реологічних властивостей тіста та подовження термінів зберігання досліджуваних напівфабрикатів, додатково вводили, подрібнену до однорідної маси, свіжу і заморожено-розморожену картоплю. Заморожували досліджувані зразки тіста безпосередньо після замісу, минаючи стадію розстойки. Процес заморожування здійснювався за допомогою низькотемпературного калориметра. В якості холодоносія використовували пари рідкого азоту, які змішувалися в певній пропорції з повітрям для створення необхідних температур:  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $-50^{\circ}\text{C}$  і  $-70^{\circ}\text{C}$ . Заморожуванню піддавався зразок дріжджового тіста, масою 60 г, який занурювався в калориметр із заданою від'ємною температурою середовища. Процес заморожування вважався закінченим при досягненні всередині досліджуваного зразка температури, що дорівнює температурі середовища. Після цього моменту здійснювали процес розморожування продукту шляхом встановлення в камері калориметра температури навколишнього середовища. Після досягнення температури зразка  $+20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  безперервно починали повторне аналогічне заморожування та нагрівання.

Аналізуючи отримані дані можна зазначити, що: при заморожуванні при температурі  $-10^{\circ}\text{C}$  зразків з картоплею не виникає другого діапазону температур кристалізації вологи, що може бути пояснено підвищеною енергією зв'язку води внаслідок збільшення концентрації сухих речовин у зразках; діапазони температур кристалізації вологи при додаванні картоплі в дріжджове тісто дещо збільшуються. Очевидно, що відносно невеликі кількості цукрів і білків значно знижують швидкість кристалоутворення, що призводить до більш тривалого виморожування вологи; з пониженням температури заморожування ( $-50^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$ ) евтектичні точки зміщуються у бік більш низьких температур; в результаті заморожування при низьких температурах ( $-50^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$ ) діапазони температур кристалізації вологи значно збільшуються. Це може бути пов'язано з підвищенням щільності колоїдного розчину і міцнішим зв'язком вологи.

Зміни в процесі холодильного зберігання пов'язані з активністю дріжджів і супутнім їм впливом на розтяжність тіста. З іншого боку, зниження консистенції тіста внаслідок повторюваних циклів заморожування-розморожування пов'язано з розчинністю білків і пов'язане з іншим механізмом – кристалізацією льоду і звільненням діоксиду вуглецю. Отримані дані свідчать про те, що повторне заморожування дріжджового тіста призводить до зміщення діапазонів температур кристалізації в бік більш високих температур щодо діапазонів на першій стадії заморожування; при повторному заморожуванні зразків дріжджового тіста діапазони температур кристалізації вологи звужуються, що обумовлено меншим вологовмістом зразків в порівнянні з першою стадією заморожування; з пониженням температури заморожування ( $-50^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$ ) діапазони кристалізації вологи при повторному заморожуванні зміщуються у бік низьких температур.

Таким чином, встановлена закономірність збільшення кількості вимороженої води з пониженням температури заморожування, при цьому кількість вимороженої води в досліджуваних зразках при повторному заморожуванні менше, ніж при першому.

Експериментально виявлено, що введення в дріжджове тісто додаткової кількості сухих речовин у вигляді картоплі й зниження температури консервування буде позитивно впливати на збереження первинних властивостей напівфабрикатів з тіста.