

**О.В. Самохвалова**, канд. техн. наук, доцент (*ХДУХТ, Харків*)  
**К.Р. Касабова**, канд. техн. наук, доцент (*ХДУХТ, Харків*)

## **ВИВЧЕННЯ ТЕПЛОМАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС ВИПІКАННЯ МАФФІНІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ**

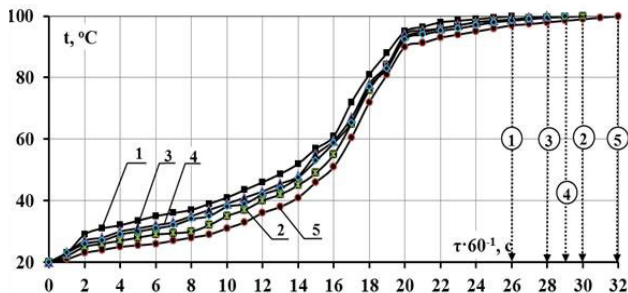
Останнім часом велика увага приділяється створенню борошняних кондитерських виробів оздоровчого спрямування з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, в тому числі харчових волокон. Для цього використовуються різноманітні добавки, серед яких особливої уваги заслуговують вторинні продукти переробки рослинної сировини.

Розроблено технологію маффінів підвищеної харчової та біологічної цінності із використанням добавок – джерел харчових волокон, білка, вітамінів, мінеральних речовин – шроту зародків пшениці грубодисперсного порошку із целюлозно-геміцелюлозним комплексом та бурякових волокон дрібнодисперсного порошку із пектин-целюлозно-геміцелюлозним комплексом некрохмальних полісахаридів. Їх додавання у борошняне тісто впливає на формування якості виробів на усіх стадіях технологічного процесу, зокрема під час випікання та зберігання.

Метою дослідження є визначення впливу дослідних добавок на тепломасообмінні процеси у технології маффінів. Для забезпечення високих органолептичних і фізико-хімічних показників якості виробів та фізіологічно значущого вмісту харчових волокон у них, раціональним є внесення у систему бурякових волокон неосвітлених і освітлених (далі БВН та БВО) у кількості 15% та шроту зародків пшениці (далі – ШЗП) у 50,0% та 100,0% із заміною пшеничного борошна. За контрольні зразки було обрано тісто для маффінів та готові вироби, які виготовлялися без добавок.

Кількість води з різними формами зв'язку у виробих визначали методом диференціального термогравіметричного аналізу на дериватографі Q-1500. Кінетику термооброблення виробів фіксували за допомогою хромель-капельних термопар, які були покриті захисним кремній-органічним лаком. Для реєстрації змін температури використовували шестикрапковий потенціометр КСП-4.

З рис. видно, що усі дослідні зразки маффінів мають дещо більшу тривалість випікання, що пов'язано, на наш погляд, з наявністю у тістових заготовках некрохмальних полісахаридів, які зв'язують значну кількість вологи, і вона повільніше випаровується.



**Рис. Кінетика температури центральних шарів зразків тіста для маффінів в процесі випікання: 1 – без добавок (контроль), 2 – з 15,0% БВН, 3 – 15,0% БВО, 4 – 50,0% ШЗП, 5 – 100,0% ШЗП**

Це припущення було підтверджено даними термогравіметричного аналізу, в діапазоні температур 25...200 °С, які дозволили диференціювати воду, що знаходиться в виробках, за формами зв'язку та надати їй кількісну оцінку (таб.).

Таблиця

**Співвідношення води за формами зв'язку за аналізом кривих  $TG=f(t)$  у маффінах із дослідними добавками, %**

Зразок маффінів	Кількість добавки взамін борошна, %	Співвідношення води, %	
		Вільна	Зв'язана
Контроль	0,0	64,7	35,3
З БВН	15,0	34,9	65,1
З БВО	15,0	36,4	63,6
Зі ШЗП	50,0	48,8	51,2
	100,0	32,7	67,3

Встановлено, що внесення добавок сприяє зменшенню у тісті кількості вільної води, і, навпаки, збільшенню зв'язаної: вміст вільної вологи в контрольному зразку становить 64,7% від всієї вологи, під час внесення добавок її кількість зменшується на 24,6–3,9%. Суттєве зростання кількості зв'язаної води у виробках з добавками, на наш погляд, зумовлено збільшенням абсорбційно, осмотично та капілярно зв'язаної води макромолекулами полісахаридів.

Таким чином, внесення дослідних добавок збільшує тривалість випікання тістових заготовок та зменшує кількість вільної вологи у випечених виробках порівняно з контрольним зразком. Підвищення вмісту зв'язаної вологи у маффінах є передумовою для подовження терміну їх зберігання.