

**В.І. Зуйко**, асист. (НУХТ, Київ)

**Т.А. Сильчук**, канд. техн. наук, доц. (НУХТ, Київ)

## **ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ТА МІНІ-ПІДПРИЄМСТВ**

Сучасна концепція розвитку харчової промисловості та ресторанного господарства вимагає від технолога удосконалення способів виробництва продукції щоденного вжитку. Окрім загального спрощення та здешевлення технології виробник прагне отримати продукцію, яка б відповідала принципам раціонального харчування та мала спеціалізовані або дієтичні властивості. Одним із таких продуктів є житньо-пшеничний хліб.

Житньо-пшеничний хліб має ряд технологічних особливостей, які ускладнюють його виробництво. Це обумовлено особливостями вуглеводо-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостями структури тіста з нього, а також пов'язано з характеристиками основної сировини – житнього борошна, хлібопекарські властивості якого відрізняються від пшеничного. Житнє борошно містить на 10–15% менше білків, які у звичайних умовах не утворюють клейковини. Також вони містять більше водо- і солерозчинних фракцій, 50–52% загальної маси яких може набухати. Значна частина білків житнього борошна схильні до необмеженого набухання, пептизується і переходять у стан в'язкого колоїдного розчину, що складає основу рідкої фази тіста. Для забезпечення нормального перебігу процесу тістоутворення необхідно забезпечити зниження активності  $\alpha$ -амілази, достатньо глибокого набухання і пептизації білків та пентозанів. Це вимагає створення значної кислотності під час тістоутворення. Для житньо-пшеничного тіста вона становить на рівні 7,5–10 град [1; 2].

Традиційна технологія житньо-пшеничного хліба передбачає використання густих і рідких житніх заквасок, які вимагають безперервності перебігу технологічного процесу та довготривалості виробництва. Це призводить до неможливості впровадження даної технології у закладах ресторанного господарства (ЗРГ) та міні-пекарнях.

Сучасні підходи до удосконалення технології житнього і житньо-пшеничного передбачають використання підкислювачів і поліпшувачів, направлених на забезпечення високої кислотності тіста та компенсування недоліків клейковини борошна. У наш час застосовуються переважно комплексні добавки, які містять оптимальне співвідношення декількох компонентів різнонаправленої дії. Використання подібних добавок дозволяє одночасно діяти на основні компоненти борошна та іншої сировини, підвищити ефективність кожної складової добавки за рахунок

синергетичної взаємодії. Це забезпечує максимальну результативність їх застосування у процесі виготовлення виробів. Більшість підкислювачів і поліпшувачів мають закордонне походження, що відображається на собівартості продукції.

Для скорочення тривалості процесу виготовлення житньо-пшеничного хліба на кафедрі технології харчування та ресторанного бізнесу НУХТ на основі ферментних препаратів комплексної дії, лимонної і аскорбінової кислот, солоду житнього ферментованого, камеді гуара і сухої молочної сироватки було розроблено полікомпонентні підкислювачі (ПКП) «Оптимальний 1» і «Оптимальний 2». Внесення добавок у кількості 2,0–4,0% до маси борошна дозволяє скоротити тривалість виробничого процесу у 2,5–3 рази та забезпечує покращення основних структурно-механічних властивостей тіста і хліба [2; 3].

Існує гіпотеза, що застосування прискореної технології хліба призводить до суттєвого скорочення тривалості зберігання виробів, що обумовлено недостатньою кількістю зв'язаної вологи та збільшенням вільної, наслідком чого є більш інтенсивне її випаровування, а отже і швидше черствіння виробів [4].

При аналізуванні інтенсивності черствіння житньо-пшеничних виробів доцільним є дослідження форм зв'язку вологи та їх перерозподіл у процесі зберігання. Основними формами зв'язку вологи у хлібобулочних виробках є адсорбційна (зв'язана волога) та осмотично зв'язана (волога набухання), яка вважається вільною. Адсорбційна волога має більшу енергію зв'язку на відміну від осмотично зв'язаної.

Біополімери борошна зв'язують вологу неоднаково. Крохмаль зв'язує її адсорбційно, білки – в основному осмотично і лише незначну їх кількість – адсорбційно. Під час зберігання виробів відбуваються ретроградація крохмалю та денатурація білків. Це призводить до вивільнення частини зв'язаної води та впливає на стан м'якушки і зберігання виробами свіжості. У процесі зберігання хліба відбувається перерозподіл зв'язаної та вільної вологи – вільна вода випаровується, завдяки чому система набуває нового рівноважного стану. За зміною співвідношення вільної та зв'язаної води під час зберігання хлібних виробів можна встановити ступінь їх черствіння.

Дослідження проводили термогравіметричним методом на дериватографі Q–1500. Нагрівання зразків м'якушки хліба здійснювали зі швидкістю 2,5 °C/хв у діапазоні температур 20...250 °C. Вважається, що під час нагрівання зразка від 15 до 115...118 °C відбувається виділення вільної води, за температури вище – випаровується зв'язана вода. З підвищенням температури нагрівання видаляється зв'язана вода.

Зміну співвідношення вільної та зв'язаної вологи визначали через 4 та 48 год після випікання. Отримані результати порівнювали з виробами,

виготовленими за традиційною технологією на густій заквасці, а також зі зразками, виготовленими за прискореною технологією з використання розповсюдженого підкислювача «Ібіс» (табл.).

Таблиця

**Вміст вільної та зв'язаної води у м'якушці хліба  
за дериватографом, %**

n=3, p<0,95

Зразки	Тривалість зберігання, год	Масова частка вологи, % до загальної кількості		Втрати зв'язаної вологи
		Вільна	Зв'язана	
Контроль без добавок	4	76,6	23,4	3,4
	48	80	20	
Контроль з підкислювачем «Ібіс»	4	69,5	30,5	2,1
	48	71,4	28,4	
З ПКП «Оптимальний 1»	4	73,1	26,9	2,9
	48	76	24	
З ПКП «Оптимальний 2»	4	70,7	29,3	2,7
	48	73,4	26,6	

Хліб за прискореною технологією з використанням розроблених ПКП за рахунок вхідних компонентів містить більше адсорбційно зв'язаної та краще її утримує при зберіганні. Ймовірно, саме за рахунок внесення до складу сумішей ПКП камеді гуара втрати вологи у зразках з інновацією менші порівняно з контролем, який містить «Ібіс». Зразок з підкислювачем «Ібіс» втратив за 48 год зберігання 38,2% зв'язаної води, зразок з «Оптимальним 1» 20,5%, а з «Оптимальним 2» – 14,7%. Зазначимо, що загальна кількість вільної вологи у зразках за прискореною технологією більша. У зразку з ПКП «Оптимальний 2», до складу якої входять ферментні препарати грибкова  $\alpha$ -амілаза і геміцелюлаза, а також аскорбінова кислота, симбіоз яких доведено, укріплює клейковинний каркас, чим забезпечує збільшення кількості адсорбційно зв'язаної вологи. У складі ПКП «Оптимальний 1» глюкооксидаза забезпечує руйнування дисульфідних груп білків, що призводить до зменшення зв'язувальної властивості тіста.

Отже, використання нових полікомпонентних підкислювачів, окрім скорочення тривалості технологічного процесу та забезпечення належної якості житньо-пшеничних хлібних виробів, дозволяє уникнути

головного недоліку відомих прискорених технологій, а саме швидкої втрати свіжості хліба.

### Список джерел інформації

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.
2. The comparative characteristics of improvers of different brands of the bread production in restaurant institutions / Kulinich V., Turok E., Silchuk T., Sirulnikova V. // Research Bulletin SWorld. – 2014, Vol. J21410. – Pp. 91-94.
3. Кулініч В. І. Застосування підкислювачів при виробництві житньо-пшеничного хліба / Кулініч В. І., Сильчук Т. А., Сидоренко Е. А. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2015, № 05(126). – С. 3–5.
4. Дробот В. И. Повышение качества и сроков хранения хлеба / В. И. Дробот, Т. А. Сильчук // Продукты и ингредиенты. – 2006. – № 1. – С. 16–17.

**Т.В. Капліна**, д-р техн. наук, проф. (*ПУЕТ, Полтава*)

**В.М. Столярчук**, канд. техн. наук, доц. (*ПУЕТ, Полтава*)

**С.О. Дудник**, здобувач (*ПУЕТ, Полтава*)

### ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА РОЛЬ РЕЦЕПТУРНИХ СКЛАДОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ КЕКСІВ НА ХІМІЧНИХ РОЗПУШУВАЧАХ І ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ЗА РАХУНОК НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

На сьогоднішній день великим попитом користуються борошняні кондитерські вироби, адже їх сегмент є лідируючим на продуктовому ринку внаслідок доступності для всіх верств населення і їх традиційності в структурі харчування.

Кекси – це борошняні кондитерські вироби, які виготовляють із здобного тіста зі значним умістом яйцепродуктів, цукру й жиру. До складу рецептур кексів як додаткову сировину використовують родзинки, цукати, фрукти, горіхи тощо. Цим пояснюється їх висока калорійність (близько 360 ккал на 100 г), приємний смак і аромат. Асортимент виробів розширюється завдяки виготовленню різної форми та маси [1, с. 26]. Наразі відмічається тенденція розширення асортименту кексів шляхом варіювання їх зовнішнього оформлення.

Тісто для кексів – це багатофазова структурована система, що містить у своєму складі повітряну фазу, яка забезпечує їх пористість.