

2. Володарська, А. Т. Зелені овочеві культури [Текст] / А. Т. Володарська, М. О. Склиривський. – К. : Урожай, 1992. – 138 с.

3. Мельман, М. Е. Товарознавство плодоовочевих і смакових товарів: навч. посібник [Текст] / М. Е. Мельман. – К. : Технік, 1979. – 495 с.

4. Хомова, Т. В. Овощные зеленые культуры [Текст] : навч. посібник / Т. В. Хомова, С. Д. Гусакова. – Х., 2003. – 156 с.

5. Широков, Е. Г. Технология хранения и переработки плодов и овощей [Текст] : справочник / Е. Г. Широков. – М. : Колос, 1998. – 387 с.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© В.О. Захаренко, А.А. Іванова, Е.В. Толстiк, 2009.

УДК 664.655.14

М.С. Одарченко, канд. техн. наук, проф.

В.Ю. Андросов, студ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИПІКАННЯ ПІСНОГО ЛИСТКОВОГО ТІСТА ТА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ВОЛОГОСТІ ТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ГОТОВИХ ВИРОБІВ

На основі проведених досліджень було визначено оптимальний режим випічки із листкового тіста з урахуванням взаємозв'язку вологості та теплопровідності готових виробів.

На основании проведенных исследований был определен оптимальный режим выпечки из слоеного теста с учетом взаимосвязи влажности и теплопроводности готовых изделий.

Based on the investigations held, optimal regime for batch from puff-pastry was determined with the account of interrelationship between humidity and thermal conductivity of ready food products.

Постановка проблеми у загальному вигляді. В Україні останнім часом набули широкого використання кондитерські вироби із листкового тіста, що зумовлює зростання попиту на дану продукцію. Але традиційна технологія виробництва даних товарів не дає змогу отримати можливість для тривалого зберігання кондитерських виробів із листкового тіста. Тому наукові розробки в цьому напрямку на сьогодні є дуже актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існує декілька наукових праць щодо вдосконалення технології виробництва

кондитерських виробів із листкового тіста, також ведуться розробки нових рецептур листкового тіста, які б оптимально сприяли збереженню кондитерських виробів. Але в останніх дослідженнях недостатньо розроблено технологію випікання кондитерських виробів із листкового тіста, яка б сприяла тривалому терміну їх зберігання [1]

Мета та завдання статті. Основна мета та завдання статті полягає у підведенні підсумку результатів досліджень, які проводилися з метою подовження терміну зберігання готової продукції з листкового тіста шляхом визначення оптимальної вологості самого тіста.

Виклад основного матеріалу дослідження. СВЧ-випікання виробів з різноманітних видів тіста дозволяє отримати готовий продукт більш високої якості. Але під час випікання виробів із листкового тіста комбінованим способом необхідно підібрати вологість напівфабрикатів з тіста.

Під час виготовлення тіста використовували наступні продукти – борошно, маргарин кондитерський, яйця, лимонна кислота, сіль [2].

Борошно. Для досліджень використовувалось пшеничне борошно вищого гатунку (ДСТУ 46004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови) з вмістом клейковини середньої якості.

Жири. Маргарин кондитерський (ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Методы исследований. Технические условия).

Яйця. Яйця першої категорії, які зберігалися до 30 діб.

Усі види сировини відповідають вимогам Держстандарту.

Тісто. Тісто виробляли за рецептурою 1115 Збірника рецептур блюд та кулінарних виробів для підприємств харчування та за рецептурою, яка затверджена для кондитерських виробів.

Як об'єкт дослідження використовували напівфабрикати прісного листкового тіста: язички листкові, пласт-полоси; випечені вироби: язички і заготовки для торта та тістечок.

У першій серії дослідів з борошна вищого гатунку, що відповідає вимогам ДСТУ, у виробничих умовах готували тісто та листковий напівфабрикат з нього різної вологості (таблиця 1).

Із отриманих партій тіста випікали язички різними способами – комбінованим, СВЧ, традиційним. Після чого визначали показники якості готових виробів: крихкість, висота підйому, об'ємний вихід.

Визначення крихкості готових виробів виконано на приладі, розробленому ХДУХТ.

Висоту підйому листкових виробів визначали за стандартними методиками для визначення висоти підйому хліба, яку ми застосовували для визначення висоти підйому листкових виробів

наступним чином: із розкатаного тіста товщиною 10 мм вирізали квадрат зі стороною 70 мм, випікали, потім охолоджували до кімнатної температури.

Таблиця 1 – Рецептура тіста-заготовки та листкового напівфабрикату

Номер серії дослідів	Вологість, %		Рецептура тіста, кг на 10 кг борошна					
	тіста заготовки	листяного тіста (напівфабрикату)	борошно	яйця	вода	сіль	лимонна кислота	маргарин кондитерський (ДСТУ 4465:2005)
I	32,3	25,0	6,7	0,340	1,120	0,05	0,09	4,470
II	34,3	30,6	6,7	0,340	1,700	0,05	0,09	4,470
III	42,2	33,6	6,7	0,340	2,560	0,05	0,09	4,470
IV	49,0	40	6,7	0,340	4,130	0,05	0,09	4,470

Для фіксації висоти верхньої точки листкових виробів до і після випікання був приготовлений штанген-рейсмус з подовженою лапкою, за допомогою якого визначали висоту підйому.

Висоту підйому за десятьма виробами в чотирьох перетинах кожного. Результати вимірів обраляли статистично.

Об'ємний вихід визначено за методикою ГОСТ 9404-80 «Изделия хлебобулочные, слоеные. Технические условия».

Вологість готових виробів та показники їх якості наведено в табл. 2.

Органолептична оцінка якості випечених виробів, виготовлених із прісного листкового тіста проведена за методикою СЕВ з використанням оціночної шкали (табл. 3).

Отримані експериментальні дані дозволяють зробити висновок про те, що найкраща якість виробів досягається за вологості листкового тіста у проміжку 40%. Проте, використання комбінованого способу випікання виробів призводить до більш швидкого випарювання вологи з них протягом зберігання. За умов зберігання виробів протягом доби у приміщенні за температури $12 \pm 2^\circ\text{C}$ вологість їх знижується з 9,8 до 7,5% (традиційний спосіб випікання); з 5,6 до 2,9% (комбінований спосіб) та з 8,4 до 3,2% (СВЧ-випікання).

Таким чином, спосіб випікання виробів чинить значний вплив на швидкість втрати вологи у процесі їх зберігання. Вироби, що випікаються в СВЧ-шафі та комбінованим способом, після 15 годин

Таблиця 2 – Вологість готових виробів та показники їх якості

Номер серії дослідів	Вологість виробів, %			Крухкість, клас			Висота підйому, мм			Об'ємний вихід, %			Органолептична оцінка, бали		
	Традиційний спосіб	Комбінований	СВЧ	Традиційний спосіб	Комбінований	СВЧ	Традиційний спосіб	Комбінований	СВЧ	Традиційний спосіб	Комбінований	СВЧ	Традиційний спосіб	Комбінований	СВЧ
I	4,7	2,6	4,0	IV	Ш	Ш	23,1±0,3	30±1,0	33±1,3	210±1,6	217±2	222±2	2,0	2,8	2,7
II	6,6	4,2	4,9	IV	Ш	Ш	24±1,2	31±0,6	35±1,3	213±1,6	225±1	235±1	2,5	3,2	3,2
III	8,0	5,3	5,0	IV	II	II	25±1,0	32±1,0	37±1,0	217±2,0	243±2	248±2	3,6	4,6	3,6
IV	9,5	5,4	8,2	III	I	I	26,2±4,6	38±0,5	40,1±0,3	241±2,0	265±2	270,3±2	3,4	4,5	3,4

Таблиця 3 – Органолептична оцінка якості випечених виробів із прісного листкового тіста

Назва	Коефіцієнт	Оцінка, бал			
		5	4	3	2
Зовнішній вигляд	1	Вироби мають правильну форму, яка відповідає заготовці напівфабрикату	Вироби легко деформовані	Вироби деформовані	Вироби дуже деформовані
Стан поверхні виробу	2	Поверхня виробів рівна без тріщин, надравів, золотавого кольору	Є незначні тріщини і надриви	Вироби мають тріщини	Вироби мають глибокі тріщини і надриви
Стан шарів	3	Шар прямиолінійний, рівномірний за товщиною, при надкушуванні розсипається на дрібні частини	Шар трохи звивистий, нерівномірний за товщиною, при надкушуванні трохи розсипається на частинки	Вироби з великою нерівномірністю по товщині. Вироби з незначним закалом, при надкушуванні трохи розсипаються на частинки	Шари дуже звивисті. Вироби з закалом, при надкушуванні не розсипаються. Нижній шар підгорілий

зберігання черствіють, нагадуючи за смаком сухарі. З цього випливає, що необхідно підібрати таку рецептуру листового тіста, за якої виробі, що випікаються комбінованим способом, якомога довше зберігали б високу якість.

Шляхом чисельних дослідів підібрана наступна рецептура тіста (у кг на 10 кг борошна):

Борошно.....	6, 70
Яйця.....	1,00
Вода.....	3,58
Сіль.....	0,05
Лимонна кислота.....	0,09
Кондитерський маргарин.....	4,47.

При цьому вологість тіста (заготовки) складала 48,3%, напівфабрикату – 40,4%.

Показники якості виробів зі листового напівфабрикату тіста вказаної рецептури наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Показники якості виробів із листового напівфабрикату

Показник якості виробів	Спосіб випікання		
	традиційний	комбінований	СВЧ
Вологість, %	10,3	6,7	8,9
Крихкість, клас	III	I	I
Висота підйому, мм	26,5±2,0	40,3±1,2	42,2±1,3
Об'ємний вихід, %	241,1±2,2	272±1,6	276±2,5
Органолептична оцінка, бали	3,9	5,0	3,8

Тобто, за умов збільшення частки яєць у рецептурі тіста якість виробів під час випікання різними способами покращується. При цьому завдяки підвищенню виходу тіста та готових виробів собівартість їх не збільшується.

Швидкість втрати вологи під час зберігання виробів нової рецептури значно скорочується. Через 24 години виробі мають вологість 8,1; 5,4; 6,2% відповідно за традиційного, комбінованого та СВЧ способах випікання.

Таким чином, якість виробів під час зберігання не знижується. Це можна пояснити кращою вологоутримуючою здатністю білкового комплексу клейковини та крохмалю.

Запропоновану рецептуру листового тіста можна реалізувати за різних способів випікання, особливо за комбінованого способу, що дозволяє отримати найвищий технологічний ефект.

Дослідження підтвердили, що за комбінованого способу випікання отримуються вироби першого класу за хрупкістю, максимальних висоти підйому та об'ємного виходу. Ці показники свідчать про те, що після випікання у готових виробах формується значно більший шар повітря порівняно, наприклад, з традиційним способом випікання.

Щоб підтвердити цю гіпотезу, досліджували теплопровідність готових виробів другого ступеня дослідів.

Теплопровідність виробів визначали після їх охолодження до температури охолоджуючого середовища методом плити, модифікованим нами для листових виробів (табл. 5).

Таблиця 5 – Теплопровідність виробів залежно від вологості та способу випікання

Номер серії дослідів	Теплопровідність, Вт/(м ² К)			
	тіста різної вологості	готових виробів, випечених способом		
		традиційним	комбінованим	СВЧ
I	1,0	0,098	0,105	0,098
II	1,44	0,276	0,211	0,124
III	1,71	0,325	0,312	0,166
IV	1,92	0,389	0,313	0,338
V	1,93	0,392	0,313	0,338

У процесі експериментів визначалися:

- динаміка температури в напівфабрикаті виробів за різних середніх температур об'єму камери;
- вплив температурних режимів випікання напівфабрикатів на якість готових виробів.

На підставі проведених досліджень нами були визначені оптимальний режим випікання напівфабрикатів із прісного листового тіста.

Найбільш ефективним режимом випікання є циклічна дія СВЧ поля з термостатуванням поміж циклами. Максимальна висота підйому виробів була досягнута в режимі 18.

Таблиця 6 – Деякі режими випікання листкових виробів

№ режиму	Тривалість циклів, хв			
	СВЧ-поля		Термостатування	
I	$\tau_1 = 3$		$\tau_T = 2$	
12	$\tau_1 = 1;$	$\tau_2 = 1$	$\tau_2 = 2$	–
14	$\tau_1 = 2;$	$\tau_2 = 1$	$\tau_2 = 1$	$\tau_T = 1+1+2$
16	$\tau_1 = 1;$	$\tau_2 = 1$	$\tau_2 = 1$	$\tau_T = 1+1+1$
18	$\tau_1 = 2;$	$\tau_2 = 2$		$\tau_T = 1+1$
19	$\tau_1 = 2;$	$\tau_2 = 2$		$\tau_T = 2+3$
20	$\tau_1 = 4$			–

Примітка: τ – тривалість дії СВЧ-поля, хв; τ_T – тривалість термостатування, хв.

Після випікання виробів у СВЧ-полі з метою отримання кольору на їх поверхні була підбрана тривалість III випікання поміж ЗВ-ЗМ. Для листкових виробів тривалість випікання складала 3-4 хвилини за середньої температури у камері шафи 250...275° С.

Висновки. Як показали досліди, з підвищенням вологості тіста збільшується його теплопровідність. Теплопровідність готових виробів також підвищується при підвищенні їх вологості. Випікання виробів з тіста однакової вологості, але різними способами дозволяє отримати готові вироби, що відрізняються вологістю, яка є визначним чинником для коефіцієнта теплопровідності. Теплопровідність готових виробів можна вважати одним з об'єктивних показників їх якості, що добре погоджується з вологістю, крихкістю, об'ємним виходом та висотою підйому.

У результаті комплексного вивчення різних способів випікання прісного листкового тіста виявлено їх вплив на якість напівфабрикатів і готові вироби.

Встановлено, що вироби, які випікаються за визначеним температурним режимом, за якістю і харчовою цінністю не поступаються якості виробів, вироблених за традиційною технологічною схемою.

У результаті проведених досліджень розроблено оптимальні температурні режими за використання традиційного способу і в полі СВЧ-нагріву.

Використання розробленої нової технології дозволить розширити виробництво і збільшити асортимент виробів із прісного листкового тіста в промисловості.

Список літератури

1. Лисовенко, А. Г. Процесс выпечки и тепловые режимы современных хлебопекарных производств [Текст] / А. Г. Лисовенко // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5 (13). – С. 42–44.

2. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопечения [Текст] / Л. Я. Ауэрман // Пищевая промышленность. – 2006. – № 3 (5). – С. 432–445.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© М.С. Одарченко, В.Ю. Андросов, 2009.

УДК 635.8.002.22

Д.М. Одарченко, канд. техн. наук, доц.

А.М. Одарченко, канд. техн. наук, доц.

А.М. Сесь, доц.

В.В. Піддубний, здобувач

НАПІВФАБРИКАТ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ ІЗ ГРИБІВ ГЛИВА ЗВИЧАЙНА

Розроблено спосіб одержання напівфабрикату багатofункціонального призначення із грибів глива звичайна та досліджено його товарознавчі характеристики за умов швидкого заморожування в процесі тривалого зберігання.

Разработан способ получения полуфабриката много-функционального назначения из грибов Вешенка обыкновенная и исследованы его товароведные характеристики при быстром замораживании в течение длительного хранения.

The developed way of reception of a half-finished product of multipurpose appointment from mushrooms veshenka ordinary also are investigated merchandising characteristics at fast freezing.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Гриби знаходять широке застосування у населення країн всього світу в якості цінних харчових продуктів, пряно-ароматичних добавок та приправ для приготування різних страв. Гриби вживаються у вареному, смаженому,