

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ПРИРОДНИХ ДОБАВОК НА СТІЙКІСТЬ ЖИРУ ВИПЕЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДО ОКИСЛЕННЯ

*Анотація.* Досліджено антиокислювальний вплив сполук природних антиоксидантів на зміну якості випечених напівфабрикатів. Експериментально підтверджено доцільність застосування природних добавок з метою подовження терміну зберігання борошняних кондитерських виробів.

**Ключові слова:** випечені напівфабрикати, природні добавки, антиоксиданти, продукти окислення

Palko N.

## ACTION RESEARCH OF NATURAL ADDITIONS ON FAT FIRMNESS OF THE BAKED READY-TO-COOK FOODS TO OXIDIZATION

*Summary.* Antioxidizing influence of natural antioxidants connections on quality changing of the baked ready-to-cook foods is confirmed. Expedience of natural additions application is experimentally confirmed with the lengthening purpose of shelf-life flour pastry is shown.

**Keywords:** baked ready-to-cook foods, natural additions, antioxidants, oxidates

### 1. Вступ

У процесі зберігання складові компоненти борошняних кондитерських виробів піддаються суттєвим змінам, що призводять до погіршення якості та псування продукції. Вагоме місце посідають зміни окислювального характеру. Накопичення продуктів окислення у жировій основі борошняних кондитерських виробів, яке відбувається під дією несприятливих факторів, призводить до погіршення органолептичних властивостей та непридатності використання продукту в харчових цілях.

Одним із способів гальмування окислювальних процесів жирів є застосування природних антиоксидантів. Дослідження багатьох вчених свідчать про позитивний вплив антиоксидантів природного походження та синергістів на якість і стійкість до окислення жирів, які входять до складу борошняних кондитерських виробів.

Сьогодні все більшого значення надається дослідженню антиокислювальних властивостей фітопрепаратів. Так, російськими вченими досліджені антиоксидантні властивості біофлавоноїдів, виділені із цитрусових, сої, листя подорожника, женьшеню, брусниці, із коріння пуерарії волосистої, плодів ацероли, розмарину, дигідрокверцетин – у вигляді кріопорошків [1].

Науковцями вивчено антиоксиданту активність стевії і продуктів її переробки. Доведено, що максимальну антиоксидантну активність має стевіозидний порошок [2].

Підтверджено і проаналізовано антиоксидантні властивості екстракту розмарину. У ньому міститься 6 фенольних дитерпеноїдів з антиокислювальною дією, серед яких є карноїзинова кислота. Встановлено, що екстракт розмарину значно ефективніший, порівняно з такими синтетичними антиоксидантами як бутилгідроксианізол і бутилгідроксито-

луол, сумішами токоферолів природного походження [3, 4, 5, 6].

Досліджено антиоксидантні властивості екстрактів калини, яка містить комплекс поліфенольних сполук. Загальний вміст поліфенольних сполук у плодах калини становить 380 мг%, у тому числі флавонолів 60 мг%, антоціанів 120-130 мг%, лейкоантоціанів і катехинів 150-160 мг% [7].

Зарубіжні вчені стверджують, що рисова оболонка може бути потенційним джерелом антиокислювачів, оскільки містить унікальну суміш фенольних сполук. Метанольні екстракти із неї мають більшу антиокислювальну активність, ніж ацетонні [8].

Враховуючи вищевикладене, пошук природних добавок-антиоксидантів на сучасному етапі є досить актуальним.

Метою наших досліджень є підтвердження впливу ефективних природних антиоксидантів на стійкість жирів випечених напівфабрикатів під час зберігання.

### 2. Результати

Нами було досліджено вплив природних добавок на збереження якості ліпідної фракції пісочних тістечок Кизилові, Горіхові та Журавлинові, оскільки до їх рецептури включено сировину, яка виявляє антиоксидантну активність (порошок зірочника середнього, листя волоського горіха та корицю). Добавки дозували у кількості 2, 1 і 0,5 % до маси жирової основи відповідно.

Антиоксидантні властивості цих добавок нами були встановлені за результатами експериментальних досліджень на жировій основі маргарину, який є основним компонентом випечених пісочних напівфабрикатів.

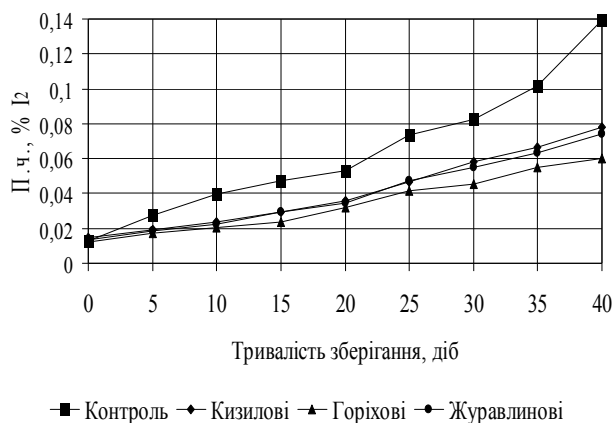
Якість дослідних виробів контролювали з інтервалом 5 днів до виявлення ознак псування.

Випечені напівфабрикати зберігали за температури  $(18 \pm 2)$  °C і відносної вологості повітря 75 % нефасованими у стандартній упаковці (картонних коробках з поліетиленою укладкою). Зміни органолептичних показників протягом 15 днів не виявлено, що відповідає терміну придатності до споживання згідно з вимогами діючого стандарту.

Після 30 днів зберігання найбільш помітні зміни були встановлені у контрольному зразку. Зокрема, відчувався злегка прогірклий присмак та були відхилення у виді на розрізі. Незначне знебарвлення було виявлено у напівфабрикатів тістечок Кизиліві та Журавлинові, а в Горіхових – помітно більш щільний вид у розрізі.

Протягом 40 днів контрольний зразок став непридатним до споживання за органолептичними показниками, а нові випечені напівфабрикати суттєво поступалися початковій якості.

Встановлено, що накопичення пероксидів у пісокних напівфабрикатах залежить від використаних добавок (рис. 1). Так, найбільш виражену антиоксидантну активність проявили складові листя волоського горіха (дубильні речовини, ефірні олії, алкалоїди, флавоноїди, зокрема кверцетин і кемпферол), які введені у рецептуру пісокних тістечок Горіхові. За 15 днів зберігання за стандартних умов перекисне число ліпідної фракції цього пісокного напівфабрикату збільшилося у 1,9 раза, тоді як контролю – у 3,7 раза, порівняно з початковими значеннями. Наприкінці зберігання (40 днів) кількість первинних продуктів окислення збільшилася у ліпідній фракції випеченого напівфабрикату тістечок Горіхові у 4,9 раза.



Контроль	$y = 0,0028x + 0,0081; R^2 = 0,9437$
Кизиліві	$y = 0,0016x + 0,0092; R^2 = 0,9713$
Горіхові	$y = 0,0012x + 0,0094; R^2 = 0,9805$
Журавлинові	$y = 0,0015x + 0,0092; R^2 = 0,9798$

Рис. 1. Зміна перекисного числа ліпідної фракції нових пісокних напівфабрикатів

Складові компоненти зірочника середнього (*Stellaria media*), зокрема дубильні речовини, флавоноїди, сапоніни, аскорбінова кислота, каротин і токоферол, порошок якого входить до складу пісок-

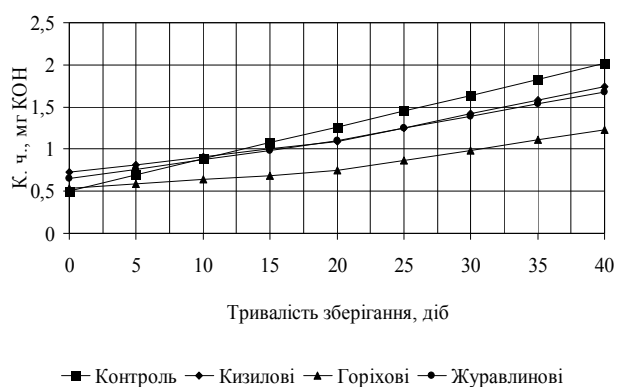
них тістечок Кизиліві, обмежили накопичення первинних продуктів окислення. Перекисне число жиру цього напівфабрикату після 15 днів зберігання збільшилося у 2 рази, порівняно з початковим значенням, а після 40 днів зберігання – у 5,3 раза.

Протягом 15 днів зберігання за температури  $(18 \pm 2)$  °C і відносної вологості повітря 75 % перекисне число пісокного напівфабрикату тістечок Журавлинові збільшилося у 2,2 раза, а контролю – у 3,7 раза, порівняно з початковими значеннями. Деякі речовини кориці дали змогу зменшити на 40 добу кількість продуктів окислення, порівняно з початковими значеннями контрольного зразка (у 10,9 раза проти 5,5 раза у тістечках Журавлинових).

Необхідно відзначити, що протягом всього періоду зберігання (40 днів) кількість пероксидів у досліджуваних зразках пісокних напівфабрикатів не перевищувала 0,08 %  $I_2$ , за винятком контрольного.

У випечених напівфабрикатах, крім перекисних сполук, під час зберігання накопичуються також продукти гідролізу жиру (рис. 2). Так, найбільше вільних жирних кислот накопичувалося у контрольному зразку. Після 15 днів зберігання їх кількість зросла у 2,1 раза, порівняно із початковим значенням. Цей показник також зріс у ліпідній фракції тістечок Журавлинові в 1,5 раза, Кизиліві – в 1,4 раза і Горіхові – в 1,3 раза.

За 40 днів зберігання у випечених напівфабрикатах тістечок Горіхові кислотне число збільшилося у 2,3 раза, порівняно з початковим значенням, тоді як у контролі – у 4,0 раза. У ліпідній фракції тістечок Кизиліві та Журавлинові кількість вільних жирних кислот підвищилася лише в 2,4 і 2,6 раза відповідно.



Контроль	$y = 0,0378x + 0,5055; R^2 = 1$
Кизиліві	$y = 0,0254x + 0,6626; R^2 = 0,9795$
Горіхові	$y = 0,0174x + 0,4711; R^2 = 0,9618$
Журавлинові	$y = 0,0259x + 0,6166; R^2 = 0,9959$

Рис. 2. Зміна кислотного числа ліпідної фракції нових пісокних напівфабрикатів

Пероксиди – не стійкі сполуки, частина з них перетворюється в карбонільні сполуки, які реагують з бензидином. Накопичення карбонільних сполук, які реагують з бензидином наведено у табл. 1.

Таблиця 1  
**Зміна бензидинового числа ліпідної фракції  
 нових пісочних напівфабрикатів,  $E_{1\%}^{1cm}$**   
 $p \leq 0,05; n = 3$

Назва виробів	Тривалість зберігання, діб				
	0	10	20	30	40
Контрольний зразок	0,073 ± 0,004	0,124 ± 0,006	0,183 ± 0,009	0,247 ± 0,012	0,291 ± 0,014
Кизиліві	0,045 ± 0,002	0,061 ± 0,003	0,082 ± 0,004	0,109 ± 0,005	0,127 ± 0,006
Горіхові	0,039 ± 0,002	0,047 ± 0,002	0,066 ± 0,003	0,087 ± 0,004	0,098 ± 0,005
Журавлинові	0,064 ± 0,003	0,087 ± 0,004	0,129 ± 0,006	0,172 ± 0,008	0,199 ± 0,009

Після 10 діб зберігання у всіх зразках випечених напівфабрикатів бензидинові числа були на низькому рівні.

Бензидинове число після 20 діб у контролі збільшилося у 2,5 рази, а у нових зразках у 1,7-2,0 рази, порівняно з початковим значенням, тоді як після 40 діб зберігання відповідно у 4,0 рази у контрольному зразку та у 2,5, 2,7 і 3,0 у випечених напівфабрикатах тістечок Горіхові, Кизиліві та Журавлинові.

Методами математичної обробки встановлено, що всі значення парних коефіцієнтів кореляції між тривалістю зберігання та перекисним, кислотним і бензидиновим числами є наближеними до одиниці, що підтверджує сильний зв'язок та дає можливість прогнозувати тривалість зберігання виробів.

### 3. Висновки

Таким чином, використані природні добавки у нових випечених напівфабрикатах тістечок Кизиліві (порошок зірочника середнього), Горіхові (порошок листя волоського горіха) та Журавлинові (кориця) ефективно гальмують утворення первинних і вторинних продуктів окислення жиру, що обумовлено високою антиоксидантною активністю поліфенольних сполук у поєднанні з каротиної-

дами, токоферолами, аскорбіновою кислотою, ефірними оліями та дубильними речовинами. Зокрема, це свідчить про перспективу та доцільність використання природних добавок з метою подовження термінів зберігання жиромісних борошняних кондитерських виробів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коренкова А. А. Влияние фитодобавок флавоноидной природы на показатели качества молочных продуктов : автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук / А. А. Коренкова. – М. : Моск. гос. ун-т прикл. биотехнол., 2006. – 23 с.
2. Изучение антиоксидантной активности стевии и продуктов её переработки / [Г. К. Подпорошина, Н. Д. Верзилина, Л. В. Рудакова и др.] // Пищевая промышленность. – 2005. – № 9. – С. 97.
3. Колар М. Натуральный антиоксидант – экстракт розмарина / М. Колар, С. Урбанчич // Масла и жиры. – 2008. – № 3. – С. 26-28.
4. Lalas S. Use of Rosemary Extract in Preventing Oxidation During Deep-Fat Frying of Potato Chips / S. Lalas, V. Dourtoglou // Jaocs. – 2003. – V. 80. – № 6. – P. 115-118.
5. Морев А. З. Розмарин – природный антиоксидант / А. З. Морев // Вестник „Аромарос-М”. – 2007. – № 3. – С. 82-86.
6. Oberdieck R. Natürliche Antioxidantien aus Rosmarin und Salbei / R. Oberdieck // Fleischwirtschaft. – 2004. – № 10. – P. 91-95.
7. Цехина Н. Н. Изучение биологической ценности антиокислительных свойств калины и продуктов её переработки / Н. Н. Цехина, Н. Г. Хасьянова, С. В. Орехова // Вестн. Кузбас. гос. техн. ун-та. – 2009. – № 2. – С. 90-92.
8. Evaluation of the antioxidant activity of rice bran extracts using different antioxidant assays / Shahid Chatha Shahsadi Ali, Anwar Farooq, Manzoor Maleeha, Bajwa Jawood-ur-Rehman // Grasas aceites. – 2006. – 57, № 3. – P. 328-335.