

Список літератури

1. Фещенко Ю.І. Туберкульоз у дітей та підлітків в Україні, динаміка основних показників за 10 років / Ю.І. Фещенко, О.І. Білогорцева // Укр. пульмонол. журн. – 2006. – № 1. – С. 27-30.
2. Гулич М.П. Здоровье человека: научные основы питания / М.П. Гулич. – К.: Здоров'я України, 2004. – 624 с.
3. Про норми харчування для осіб, хворих на туберкульоз та інфікованих мікобактеріями туберкульозу: Постанова КМУ: [№ 1752 від 27 грудня 2001 р.].

УДК 664.681

Палько Н.С., канд. техн. наук (ЛКА, Львів)

ВПЛИВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЗБЕРЕЖУВАНІСТЬ НОВИХ ПІСОЧНИХ ТІСТЕЧОК

У статті розглянуто вплив пакувальних матеріалів на збережуваність нових пісочних тістечок. За результатами проведених експериментальних досліджень встановлено ефективність використання пакетів із металізованого поліпропілену та поліаміду й поліетилену із застосуванням модифікованого газового середовища для гальмування змін жирів.

Ключові слова: *пісочні тістечка, пакувальні матеріали, модифіковане газове середовище, окислювальні процеси.*

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Підвищення конкурентоспроможності пісочних тістечок на вітчизняному ринку потребує постійного поліпшення їх якості та збереженості. З цією метою застосовують сучасні пакувальні матеріали. Крім того, добре підібрана упаковка захищає кондитерські вироби від негативного впливу зовнішнього середовища, забруднення, покращує санітарно-гігієнічний стан і товарний вигляд продукту, створює зручності й знижує втрати під час товарору-ху, зберігання, реалізації та споживання [1].

Вимоги до пакувальних матеріалів для борошняних кондитерських виробів різноманітні та індивідуальні, що не дозволяє використовувати тільки один матеріал. Їх добирають залежно від виду продукції, типу пакувального обладнання, термінів і умов зберігання, транспортування та реалізації [2].

Для пакування борошняних кондитерських виробів, зокрема тортів і тістечок, застосовують плівки на основі сополімерів. Поліамідні плівки мають високу механічну міцність, стійкість до жирів, низьку газо- й водопроникність, легко термозварюються [3, с. 212-220].

Запропоновано серію ультратонких плівок Treofan із поліпропілену й полігідроксипропіонової кислоти, призначених для упакування борошняних кондитерських виробів. Усі плівки складаються із 3-5 шарів і залежно від призначення мають певні переваги: блиск, бар'єрні властивості та підвищену здатність до проникнення кисню й до зварювання [4].

Перспективним для упакування борошняних кондитерських виробів є використання їстівних плівок, які виготовляють із нетоксичних водорозчинних полімерів і олігомерів, а також упаковки з антимікробним (антисептичним) покриттям [5].

Основним завданням є пошук сучасних пакувальних матеріалів для упакування пісочних тістечок із метою гальмування змін жирів і збереження їх якості. Для вирішення поставленого завдання ми дослідили зміну якості нових пісочних тістечок «Обліпихові» під час зберігання в такій упаковці: картонних коробках із поліетиленовою вкладкою, полістиролових контейнерах з кришкою, пакетах із металізованого поліпропілену та з поліаміду й поліетилену з модифікованим газовим середовищем (МГС).

Упакування тістечок проводили на ПП «Пакопак» (м. Львів). Використані нами пакувальні матеріали є досить міцними, забезпечені необхідними гігієнічними й відповідними бар'єрними властивостями, особливо щодо негативного впливу на навколишнє середовище.

За результатами дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників визначали якість пісочних тістечок «Обліпихові». Результати органолептичної оцінки якості тістечок дозволили виявити певні відмінності щодо якості пісочних тістечок, упакованих за допомогою різних видів пакувальних матеріалів. Зокрема ознаки невластивого запаху, смаку й кольору були встановлені після 25 діб зберігання їх у картонних коробках за температури $(6\pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованої відносної вологості повітря. Згідно з вимогами чинного стандарту цей термін є гранично допустимий для пісочних тістечок. Упаковані в полістиролові контейнери з кришкою тістечка «Обліпихові» мали недостатньо виражений запах і смак. Високі бар'єрні властивості металізованого поліпропілену, поліаміду й поліетилену сприяли збереженню смаку та запаху нових тістечок.

Після 25 діб зберігання органолептичні показники якості тістечок «Обліпихові» (особливо упакованих у картонні коробки та полістиролові контейнери) погіршилися.

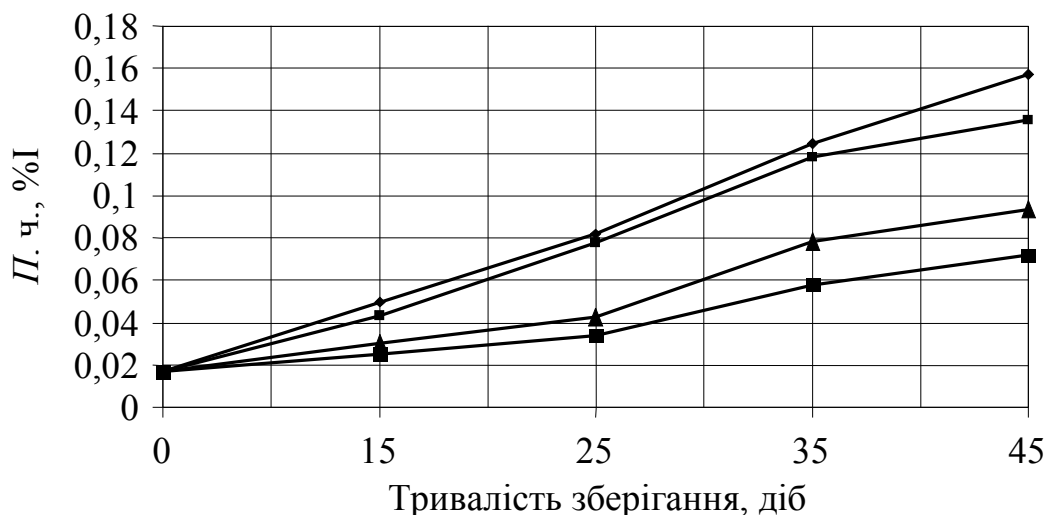
У тістечках, упакованих у картонні коробки, більш помітні послаблення аромату й смаку, легке знебарвлення та надмірна щільність у розломі. Незначне послаблення аромату та слабо виражений невластивий присмак виробів спостерігали в тістечках, упакованих у полістиролові контейнери з кришкою.

Пакети з металізованого поліпропілену сповільнили погіршення якості тістечок «Обліпихові», оскільки тістечка до 35 діб зберігали приємні смак, запах і колір, близькі до свіжих виробів.

Найвищі бар'єрні властивості забезпечили пакети з поліаміду й поліетилену з модифікованим газовим середовищем. Використання модифікованого газового середовища передбачає регулювання газового складу. Ми використали суміш вуглекислого газу й азоту (30% CO_2 і 70% N) з метою сповільнення процесу окислення ліпідної фракції жирів, оскільки азот є інертним замінником кисню та відіграє роль наповнювача для зниження концентрації інших газів усередині упаковки. Тістечка, упаковані в пакети з поліаміду й поліетилену з модифікованим газовим середовищем, зберігали приємні смак, запах і колір, характерні для свіжих виробів, навіть після 45 діб.

Ураховуючи значний уміст жиру (20-25%) у пісочних тістечках, важливим є дослідження змін жирів під час зберігання виробів. Основними показниками, які характеризують процес окислення жиру, є величина перекисного, кислотного та бензидинового чисел.

Пакувальні матеріали помітно впливають на окислювальні перетворення жиру тістечок «Обліпихові». Кінетика накопичення пероксидних сполук у жирі тістечок наведена на рисунку 1.



- ◆ – картонні коробки з поліетиленою вкладкою;
- – полістиролові контейнери з кришкою;
- ▲ – пакети з металізованого поліпропілену;
- – пакети з поліаміду й поліетилену із МГС.

Рисунок 1 – Зміна перекисного числа ліпідної фракції пісочних тістечок «Обліпихові», що зберігалися в різних видах упаковки

Із наведених даних видно, що найвищі захисні властивості проявили пакети з металізованого поліпропілену та з поліаміду й поліетилену з МГС. Після 25 днів зберігання тістечок у полістиролових контейнерах кількість первинних продуктів окислення була в допустимих межах. Проте в ліпідній фракції тістечок, що зберігалися в картонних коробках, кількість цих сполук була дещо вищою. Протягом 25 днів зберігання в ліпідній фракції пісочних тістечок у пакетах з металізованого поліпропілену кількість пероксидів зросла в 2,5 разу, а в пакетах із поліаміду та поліетилену з МГС – в 1,9 разу, порівняно з початковим значенням.

Після 35 днів зберігання пісочних тістечок спостерігалося помітне збільшення вмісту первинних продуктів окислення, особливо в жирі тістечок, які зберігалися в картонних коробках. Досліджено, що металізований поліпропілен і поліамід із поліетиленом проявляють високі захисні властивості. За цей період перекисне число ліпідної фракції фасованих у пакети з металізованого поліпропілену тістечок було нижчим у 1,6 разу, в пакетах із поліаміду й поліетилену – в 2,2 разу, у полістиролових контейнерах з кришкою – в 1,1 разу нижчим, ніж у тіс-

течках, які зберігалися в картонних коробках. Необхідно відзначити, що кількість пероксидів у тістечках «Обліпихові», які зберігалися в картонних коробках, збільшилася в 7,4 разу порівняно з початковим значенням.

У процесі зберігання протягом 45 днів кількість пероксидів була в межах допустимої (0,08% I₂) лише в тістечках, упакованих у пакети з поліаміду та поліетилену з МГС. Так, кількість пероксидів збільшилася в 4,3 разу, порівняно з початковим значенням.

Крім продуктів окислення, під час зберігання в жирі дослідних зразків тістечок накопичувалися вільні жирні кислоти, що показано на рисунку 2.

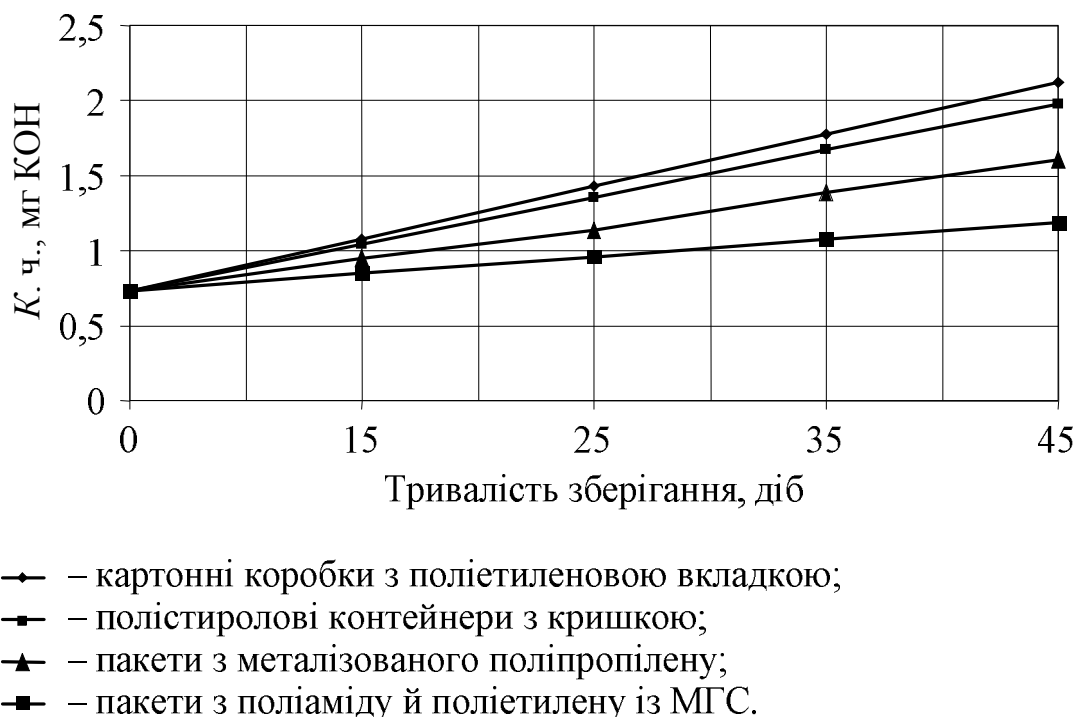


Рисунок 2 – Зміна кислотного числа ліпідної фракції пісочних тістечок «Обліпихові», що зберігалися в різних видах упаковки

Після 25 днів зберігання високі бар'єрні властивості щодо накопичення вільних жирних кислот проявили пакети з металізованого поліпропілену й пакети із поліаміду та поліетилену з МГС. Так, кислотне число жиру тістечок у таких видах упаковки збільшилося в 1,5 разу, у 1,3 разу, порівняно з початковим значенням, а в картонних коробках – у 2 рази. Обмежений доступ повітря в пакети з металізованого поліпропілену та з МГС певною мірою гальмує гідроліз жиру.

Кислотне число за 45 днів зберігання найпомітніше збільшилося в ліпідній фракції тістечок, що зберігалися в картонних коробках – у 2,9 разу від початкового значення. Інші види упаковки, завдяки своїм бар'єрним властивостям, сповільнили накопичення вільних жирних кислот. Так, у тістечках фасованих у пакети з поліаміду та поліетилену, їх кількість була нижчою в 1,8 разу, в пакети з металізованого поліпропілену – в 1,3 разу, в полістиролові контейнери з кришкою – в 1,1 разу, ніж у тістечках, що зберігалися в картонних коробках.

Відмінність захисних властивостей використаних пакувальних матеріалів встановлена також за величиною бензидинового числа, що відображено в таблиці 1. Із подовженням терміну зберігання тістечок «Обліпихові» величина бензидинового числа зростала.

Таблиця 1 – Зміна бензидинового числа ліпідної фракції пісочних тістечок «Обліпихові», що зберігалися в різних видах упакування, $E_{1\%}^{1с,м} p \leq 0,05; n = 3$

Вид упакування	Тривалість зберігання, діб				
	0	15	25	35	45
Картонні коробки з поліетиленовою вкладкою	0,087± 0,004	0,134± 0,007	0,183± 0,009	0,232± 0,012	0,279± 0,014
Полістиролові контейнери з кришкою	0,087± 0,004	0,131± 0,006	0,175± 0,009	0,219± 0,011	0,262± 0,013
Пакети з металізованого поліпропілену	0,087± 0,004	0,116± 0,005	0,144± 0,007	0,173± 0,009	0,201± 0,010
Пакети з поліаміду й поліетилену з модифікованим газовим середовищем	0,087± 0,004	0,104± 0,005	0,123± 0,006	0,142± 0,007	0,157± 0,008

Найефективніше сповільнювали утворення карбонільних сполук, що реагують із бензидином, упаковки із металізованого поліпропілену та поліаміду й поліетилену, які мають високі бар'єрні властивості. Наприкінці зберігання за температури $(6\pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованої відносної вологості повітря бензидинове число тістечок, упакованих у картонні коробки, зросло в 3,2 разу, в полістиролові контейнери – в 3 рази, в пакети з металізованого поліпропілену – в 2,3 разу, в пакети з поліаміду й поліетилену з МГС – в 1,8 разу.

Висновки. Сучасні пакувальні матеріали, зокрема металізований поліпропілен та поліамід і поліетилен з модифікованим газовим середовищем, ефективно захищають вироби від небажаного впливу навколишнього середовища, гальмують окислення й гідроліз жиру пісочних тістечок. Результати наших досліджень дають підстави для продовження строків придатності цих виробів. У пакетах із металізованого поліпропілену та поліаміду й поліетилену із застосуванням модифікованого газового середовища нові зразки тістечок можна зберігати без суттєвих змін органолептичних показників і окислювальних процесів протягом 35 та 45 діб відповідно за температури $(6\pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованої відносної вологості повітря.

Список літератури

1. Медведєв В.А. Современные упаковочные средства для кондитерских изделий / В.А. Медведєв, Р.Д. Кошкина // Кондитерское производство. – 2010. – № 3. – С. 23-24.
2. Шредер В.Л. Упаковывание пищевых продуктов в гибкие материалы / В.Л. Шредер, А.Н. Гава, В.Н. Кривошей // Упаковка. – 2012. – № 1. – С. 46-51.

3. Лозова Т.М. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів: монографія / Т.М. Лозова, І.В. Сирохман. – Л.: Вид-во ЛКА, 2009. – 456 с.
4. Treofan-Producte // Werkst. Fertig. – 2005. – № 6. – P. 11.
5. Rodriguez M. Combined effect of plasticizers and surfactants on the physical properties of starch based edible films / M. Rodriguez, Osés Javier, Ziani Khalid // Food Res. Int. – 2006. – Vol. 39, № 8. – P. 840-846.

УДК 637.513.4

Погребняк А.В., канд. техн. наук, Пономаренко Е.В. (ДонНУЕТ, Донецьк)

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЗАННЯ ЗАМОРОЖЕНОГО М'ЯСА ТРЬОХКОМПОНЕНТНИМ ГІДРОАБРАЗИВНИМ СТРУМЕНЕМ

Роботу присвячено вибору та модифікації робочої рідини для гідроабразивного різання м'яса глибокого заморожування з метою підвищення її різальних і енергетичних можливостей без застосування додаткових холодильних пристроїв і систем термостатування.

***Ключові слова:** гідроабразивне різання, охолодження струменя, азот, абразив, глибина різу, трьохкомпонентна рідина, заморожене м'ясо.*

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Для харчової промисловості і м'ясопереробних підприємств зокрема залишається актуальним завдання розробки і подальшого вдосконалення технологічних процесів і відповідного устаткування з метою зниження його енергоємності, фінансових виробничих витрат, втрат сировини, підвищення продуктивності, поліпшення якості продукції, що випускається.

Машини для подрібнення м'яса і м'ясних продуктів становлять близько половини усього діючого устаткування в м'ясній промисловості. Різання ж замороженого м'яса – процес досить енергоємний, тому будь-які можливості скорочення енерговитрат мають бути вивчені і реалізовані.

Під час гідроабразивного різання замороженого м'яса одним з основних завдань є вибір і удосконалення технологічних можливостей робочої рідини, яка в цьому процесі виконує роль різального інструменту. Від обґрунтованості виконання цієї операції залежать кінцеві енерговитрати, вихід і якість готової продукції.

Основне завдання статті – обґрунтування вибору робочої рідини (в нашому випадку запропоновано використання трьохкомпонентної рідини, яка складається з води, соди та часток льоду) і її модифікації з метою раціонального застосування в процесі гідроабразивного різання м'яса глибокого заморожування. Такий струмінь є повністю допустимим санітарними нормами харчової промисловості, при цьому його застосування в технологічному процесі супроводжуєть-