

Секція 5 **ТОВАРОЗНАВСТВО ТА ЕКСПЕРТИЗА
НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ**

УДК 621.798:564.95.003.12

А.А. Дубініна, канд. техн. наук, проф.

В.М. Онищенко, канд. техн. наук, доц.

О.С. Круглова, ст. викл.

**САНІТАРНО-ХІМІЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ НОВОГО
ПАКУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ВМІСТОМ ВАЖКИХ
МЕТАЛІВ**

Наведено результати санітарно-хімічних досліджень розробленого авторами комбінованого пакувального матеріалу. Досліджено органолептичні показники пакувального матеріалу, а також міграцію важких металів (цинк, свинець, кадмій, арсен) у модельне середовище.

Представлены результаты санитарно-химических исследований разработанного авторами комбинированного упаковочного материала. Исследовано органолептические показатели упаковочного материала, а также миграцию тяжелых металлов (цинк, свинец, кадмий, мышьяк) в модельную среду.

The results of sanitary-chemical studies of developed by the authors packaging material were presented in the article. Investigated the organoleptic characteristics of packaging material and the migration of heavy metals (zinc, lead, cadmium, arsenic) in the environment model.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Упаковка в поєднанні з сучасними досягненнями харчової науки, розвитком методів переробки і технологій консервування дозволяє різними способами забезпечити збереження властивостей харчових продуктів. Проте, у складі сучасних пакувальних матеріалів міститься велика кількість речовин, які у випадку помилки під час розробки або в результаті технологічних несправностей можуть потенційно загрожувати якості та безпечності продукту.

Найуживаніші у харчовій промисловості полімерні пакувальні матеріали можуть містити хімічні сполуки різної природи, а саме: мономерні, пластифікатори, стабілізатори, пом'якшувачі, барвники, наповнювачі, антистатичні домішки, а також сполуки важких металів [1].

Якщо вмісту мономерів та допоміжних синтетичних речовин можна позбутися шляхом розробки пакувальних матеріалів на основі

біополімерів, то стосовно сполук важких металів, вони можуть потрапляти навіть до складу біоупаковки, наприклад, із сировиною (як тваринного, так і рослинного походження), у разі контакту з технологічним обладнанням, а також із забруднених компонентів і реактивів. Вони доволі різноманітні за токсичністю, вмістом в упаковці та здатністю переходити у харчовий продукт, а з нього в організм людини.

Сьогодні першочерговим завданням учених є розробка екологічно чистої упаковки з відновлюваних природних ресурсів, але, ураховуючи вищезазначене, слід проводити санітарно-гігієнічний контроль розроблених пакувальних матеріалів особливо на вміст у них сполук важких металів, які мають токсичну дію [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Міграцію хімічних речовин із упаковки у харчовий продукт доволі добре вивчено, розроблено методи ідентифікації хімічних речовин і діагностики виникаючих проблем методами хімічного й органолептичного аналізу.

Основна частка праць вчених розглядає дослідження міграції з синтетичних полімерних пакувальних матеріалів залишкових мономерів, які не прореагували у процесі полімеризації, стиrolу, фенолу, ацетону, поліолів поліефірів тощо [3; 4].

Мета та завдання статті. Метою роботи було проведення санітарно-гігієнічної оцінки розробленого пакувального матеріалу на основі відновлюваної сировини.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом дослідження є розроблений комбінований пакувальний матеріал на основі картону з нанесеним на нього полімерним та восковим покриттям. Як основу використано картон марки SBB за європейською класифікацією (однобічне крейдування), призначений для пакування продуктів переробки фруктів та овочів. Для отримання плівкового покриття використовували хітозан харчовий низькомолекулярний зі ступенем деацетилювання 79% виробництва ЗАТ «Біопрогрес», Росія. Як пластифікатор плівкоутворюючого розчину використовували гліцерин. Оскільки хітозанове покриття гідрофільне, для його гідрофобності поверх було нанесено тонкий шар бджолиного воску.

Санітарно-гігієнічну оцінку розробленого пакувального матеріалу проводили у Харківській обласній санітарно-епідеміологічній станції. Досліджування міграції важких металів із пакувального матеріалу в харчовий продукт проводили на модельних середовищах атомно-абсорбційним і фотометричним методами. Експозиція складала 10 діб за температури 20° С. Міграцію вивчали відповідно до Інструкції № 880-71 [5], СанПіН 42-123-4240-86 [6].

Важкі метали є пріоритетними забруднювачами оточуючого середовища, а відповідно і продуктів харчування, що являє собою серйозну загрозу для здоров'я населення.

Найбільш небезпечним є кадмій, тому що він входить до складу біомолекул, в організмі людини накопичується у скелеті, заміщуючи кальцій, викликає порушення обміну кальцію і ферментативних процесів. Найважливіше є те, що з організму кадмій виводиться протягом тривалого періоду, близько тридцяти років, а за дефіциту кальцію і білка збільшується всмоктуваність кадмію. Свинець також особливо небезпечний важкий метал, який є ксенобіотиком, призводить до порушення центральної і периферійної нервової системи. В організмі свинець також накопичується у скелеті, заміщуючи кальцій. Цинк, порівняно з кадмієм і свинцем менш токсичний, входить до 3 класу безпеки, але більш токсичними є сполуки цинку, а саме сульфат і хлорид. Іншим особливо небезпечним металом є арсен, бо є канцерогенним для людини, під час його дії уражається центральна нервова система, шкіра, периферійна нервова система, судинна система. Особливістю дії важких металів є їх здатність акумулюватися в органах і продовжувати свої руйнівні дії через тривалий час після того, як потрапляння їх до організму закінчилося.

Центральними органами виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України регламентуються нормативні міграції важких металів з пакувальних матеріалів, які контактують із харчовими продуктами. Контроль за дотриманням нормативних вимог відбувається шляхом проведення комплексу санітарно-гігієнічної оцінки пакувального матеріалу, до якого входять органолептичні та токсикологічні дослідження.

Органолептична оцінка (запах, присмак) проводилася на закритій дегустації за 3-бальною системою (від 0 до 3): 0 – найкраща оцінка; 1 – допустима оцінка, 2 і 3 – недопустимі або допустимі з обмеженням. Наявність яскраво виражених дефектів матеріалу, а також стороннього запаху є причиною відмови від застосування матеріалу в безпосередньому контакті з харчовим продуктом.

Результати проведення органолептичної оцінки розробленого пакувального матеріалу наведено в табл. 1.

З табл. 1 видно, що органолептична оцінка досліджуваних зразків дорівнює 1 балу, що є допустимим. Витяжки зразків характеризувалися відсутністю сторонніх запахів, колір витяжок не змінився під час витримування в них зразків пакувального матеріалу, що відповідає вимогам ДСанПіН 42-123-4240-86.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка розробленого комбінованого пакувального матеріалу

№ з/п	Показник	Вимоги НД, рівні міграції та вмісту сполуки	Фактичне значення
1	Органолептика зразка	1 б	1 б
2	Органолептика витяжки	1 б	1 б

Наступним етапом було проведення санітарно-хімічної оцінки розробленого пакувального матеріалу за вмістом важких металів, мета якої полягає в якісній ідентифікації та кількісному визначенні хімічних речовин (у т.ч. важких металів), які мігрують із полімерного матеріалу. Санітарно-хімічні дослідження проводили шляхом визначення важких металів у витяжках, отриманих з експозиції (витримки) зразків досліджуваного пакувального матеріалу у модельному середовищі.

Результати визначень міграції важких металів наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Санітарно-хімічна оцінка розробленого комбінованого пакувального матеріалу

№ з/п	Метал	Вимоги НД, рівні міграції та вмісту сполуки, мг/дм ³ , не більше	Фактичне значення, мг/дм ³	Допустима помилка вимірювання
1	Цинк	1,0	<0,1	$\Delta=\pm 10\%$
2	Свинець	0,03	<0,01	$\Delta=\pm 10\%$
3	Кадмій	0,001	<0,001	$\Delta=\pm 10\%$
4	Арсен	0,05	не знайдено	$\Delta=\pm 10\%$

З табл. 2 видно, що з розробленого пакувального матеріалу в модельне середовище не мігрують важкі метали або мігрують у кількостях менших за гранично – допустимі. Цинк у витяжці містився в концентрації менше 0,1 мг/дм³ за гранично – допустимої концентрації (ГДК) – 1,0 мг/дм³; концентрація свинцю у витяжці склала менше 0,01 мг/дм³ за ГДК – 0,03 мг/дм³; кадмій містився у витяжці у концентрації меншій за 0,001 мг/дм³ за ГДК 0,001; арсену не було виявлено у витяжках досліджуваних зразків.

Висновки. Таким чином, санітарно-хімічні дослідження розробленого пакувального матеріалу показали, що за органолептичними показниками матеріал задовольняє вимогам для

матеріалів, що призначені для контакту з харчовими продуктами, тобто матеріал не виділяє сторонніх речовин і барвників у модельне середовище, таким чином – не змінюватиме органолептичні показники харчового продукту під час використання. Дослідження міграції важких металів із пакувального матеріалу в модельне середовище підтвердило його безпечність, адже важкі метали або мігрували у кількостях менших за гранично – допустимі у 3...10 разів (цинк, свинець і кадмій), або не були ідентифіковані зовсім (арсен).

Жодний показник не перевищував встановлених Центральними органами виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України ГДК, тому розроблений комбінований пакувальний матеріал є безпечним для контакту з харчовими продуктами.

Список літератури

1. Грундке Г. Новые требования к упаковке (с точки зрения глобализации, экономики и экологии) / Г. Грундке // Упаковка. – 2003. – № 3. – С. 41–45.

2. Дубинина А. А. Биоразлагаемые пищевые покрытия и пленки: история и современность / А. А. Дубинина, О. С. Круглова, С. А. Ленерт // Вавиловские чтения : сб. статей междунар. научно-практ. конф. – Саратов. – 2010. – С. 210–217.

3. Федотова О. В. За безопасность связей с упаковочным материалом / О. В. Федотова // Пакет. — 2004. № 5. – С. 10–12.

4. Коулз Р. Упаковка харчових продуктів / Р. Коулз, Д. МакДауелл, М. Дж. Кірван ; пер. з англ. під наук. ред. Л. Г. Махотіної. – СПб. : Профессия, 2008. – 416 с.

5. Інструкція з санітарно-хімічного дослідження виробів, виготовлених з полімерних та інших синтетичних матеріалів, призначених для контакту з харчовими продуктами : затв. Міністерством охорони здоров'я СРСР № 880-71 від 02.02.1971 р. – Москва, 1972. – 154 с.

6. Допустимые количества миграции (ДКМ) химических веществ, выделяющихся из полимерных и других материалов, контактирующих с пищевыми продуктами и методы их определения СанПиН 42-123-4240-86 : [санитарные нормы : від 31.12.1986 № 4240]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 18 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© А.А. Дубініна, В.М. Онищенко, О.С. Круглова, 2012.