

ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНОГО ГНУЧКОГО ПАКОВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Лебединець В. О., Сагайдак-Нікітюк Р. В., Адонкіна В. Ю.

Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармацевції НФаУ

м. Харків, Україна

v.o.lebedynets@gmail.com

За визначенням Державної Фармакопеї України (ДФУ) 2.7 (Том 1, р. 3.2.2) пластмасові контейнери для фармацевтичного застосування – це вироби з полімерних матеріалів, що містять лікарський засіб (ЛЗ) і безпосередньо контактують з ним. Такі контейнери виготовляють з полімерів, що не містять речовин, які могли б екстрагуватися вмістом контейнера, або можуть бути потенційно небезпечними. Використовують поліетилен (PE), поліпропілен (PP), полівінілхлорид (PVC), поліетилентерефталат (PET), сополімери етилену й вінілацетату (EVA) тощо. ДФУ зазначає, що повторна переробка надлишку матеріалу, природа і склад якого добре відомі, може бути дозволена після відповідної валідації. Однак будь-яких інших відомостей щодо можливості застосування перероблених полімерних матеріалів або їх утилізації не зазначено. Основна сфера використання гнучкого пакування – харчова промисловість (58 % споживання), але близько 14 % використовується у фармацевції, ще 5-6 % – у виробництві косметичної продукції. Серед товарів аптечного асортименту полімерну тару мають і дієтичні добавки. До видів пакування товарів аптечного продажу можна віднести стіки (Атоксіл, Бетаргін, Гавіскон, Алмагель тощо), пакети-саше (Фармацитрон, Фосфалюгель, Форлак, Фортранс, Регідрон, Аміцитрон, Астрацитрон, ТераФлю, Вікс антигрип, Антифлу, Фервекс, Колдрекс, Німесил, Аффіда, Декспро, Фонуrol, Фосфаміцин, Кратія, Аспірин С, Солпадеїн тощо) та деякі інші види пакування, що виготовляється з багатошарового матеріалу.

Полімерне пакування дозволяє зберегти якість вмісту, є легким і зручним для споживачів. Водночас надмірне накопичення відходів пакування суттєво

шкодить навколишньому середовищу. Проблема переробки використаного пакування є дуже гострою в усьому світі. Впоратися з потоками відходів за допомогою традиційних підходів не вдається. У багатьох країнах поступово застосовують все більш жорсткі вимоги до обігу пластику. Зокрема, у Каліфорнії, США, до 2028 р. має перероблятися до 30 % усього пластику, 40 % до 2030 р. та 65 % до 2032 р., до 2032 р. на 26 % має скоротитися виробництво пластику порівняно з 2023 р. Європейський парламент у 2024 р. прийняв "Регламент щодо упаковки та відходів упаковки" (Packaging and Packaging Waste Regulations, PPWR), який передбачає скорочення обсягу пластику на 5 % до 2030 р., на 10 % до 2035 р. і на 15 % до 2040 р. Паралельно передбачається збільшити частку повторно використаного пакування, а вільний простір в упаковці обмежити на рівні 50 % об'єму. Ці заходи націлені на зменшення обсягів пластику в обігу, однак наявний рівень виробництва і споживання вимагає розв'язання цієї проблеми якнайшвидше і комплексно.

Мета дослідження: дослідити застосування пластикового пакування ЛЗ та визначити актуальні напрями вирішення проблеми негативного впливу такого пакування на навколишнє середовище після використання.

Методи дослідження. Аналіз сучасної наукової літератури, інтернет джерел, опосередкованого опитування виробників ЛЗ.

Результати дослідження. Проблема утилізації пластикових відходів наразі має 2 основні вектори вирішення:

- 1) застосування біорозкладних матеріалів;
- 2) широке застосування заходів із збирання, сортування та переробки вже використаного пластикового пакування.

Перший шлях активно опрацьовувався останнім часом, але на сьогодні його вважають неперспективним, що пов'язано з кількома проблемами: такі матеріали найчастіше є дорожчими, проявляють суттєво гірші бар'єрні властивості, мають меншу міцність і гірший зовнішній вигляд. Окрім того, для розкладання таких матеріалів у ґрунті потрібні певні умови, які не завжди можна забезпечити. До того ж, дрібні частинки напіврозкладеного пластику теж становлять небезпеку

для біосфери. З урахуванням поточного рівня розвитку пакувальних технологій цей шлях втрачає актуальність, особливо у фармацевтиці, де вимоги до бар'єрних властивостей пакування є чи не найбільш жорсткими.

Інший шлях полягає у перероблянні використаного пакування, що теж має організаційні (збирання, сортування, логістика) й технічні (забезпечення чистоти використаних матеріалів як від присутності домішок у самому матеріалі, так і від наявних залишків вмісту) проблеми. Для реалізації цієї концепції необхідні системні дії всіх учасників. Зокрема, виробники пакування мають застосовувати мономатеріали, які б піддавалися переробці чи нешкідливій утилізації. Наприклад, застосування поліетиленових плівок у ламінатах на основі MDO-PE та LDPE. MDO (Machine Direction Orientation) – це особлива технологія, що забезпечує достатню щільність при мінімізації об'єму матеріалів. Плівки MDO-PE виготовляються шляхом екструзії маси PE за низької температури з подальшим контрольованим розтягуванням. Це дозволяє створити міцну й еластичну плівку.

Спрощення пакувальних матеріалів може полягати й у заміні алюмінієвої фольги на інші матеріали з високими бар'єрними властивостями, наприклад EVON (сополімер етиленвінілового спирту: гнучкий, прозорий, глянцева термопластичний полімер). Поєднання шарів PE / EVON / PE дає можливість виготовляти перероблюване пакування, що захистить і продукт, і навколишнє середовище. Виробники ЛЗ, у свою чергу, мають активізувати дослідження нових варіантів упаковки ліків із застосуванням інноваційних матеріалів.

Висновки. Результати дослідження дають підстави стверджувати, що підвищення обсягів перероблення використаних пакувальних матеріалів є чи не єдиним способом подолання екологічної проблеми надлишку пластику у відходах. Для реалізації цієї концепції потрібно досліджувати нові пакувальні матеріали та їх комбінації, досягаючи можливості їх безпроблемної переробки.