

**¹М. С. МАЛЬОВАНИЙ, ¹С. Д. СИНЕЛЬНИКОВ, ¹О.А. НАГУРСЬКИЙ,
¹І. С. ТИМЧУК, ¹С. Б. МАРАХОВСЬКА, ²В. В. ПОПОВИЧ (УКРАЇНА, ЛЬВІВ)
 ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ
 ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ
 ЇХ ДЛЯ КАПСУЛЮВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ**

¹Національний університет «Львівська політехніка»

79013, вул. С.Бандери, 12, Львів, Україна; tmal@lp.edu.ua

²Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

79007, вул. Клепарівська, 35, Львів, Україна; porovich2007@ukr.net

The possibility of using modified polyethylene terephthalate for the production of encapsulated mineral fertilizers was explored. Modification of polyethylene terephthalate to obtain the desired raw material was made by diethylene glycol. It has been characterized how to use modified material to ensure its utilization.

Нанесення на поверхню гранул оболонки (капсули) сповільнює процес переходу елементів живлення у ґрунтове середовище, що сприяє збільшенню коефіцієнту їх засвоєння рослинами. Відповідно, зменшується необхідна доза внесених у ґрунт мінеральних добрив, кратність їх внесення, втрати незасвоєних рослинами добрив у навколишнє середовище (що приводить до його забруднення), тощо. Незважаючи на велику кількість розроблених плівкотвірних матеріалів, продукція капсульованих мінеральних добрив є невеликою, стосується в основному азотних добрив і у світовому виробництві складає лише 0,4 – 0,5%. Перспективним шляхом підвищення доступності капсульованих мінеральних добрив для застосування їх у масовому сільськогосподарському виробництві є використання полімерних відходів для створення напівпроникної капсули та вдосконалення технології нанесення покриття. Полімерні матеріали, які застосовуються у складі плівкотвірних композицій, повинні відповідати таким умовам:

– забезпечувати відповідну інтенсивність вивільнення компонентів мінерального живлення;

– бути безпечними для довкілля – після вивільнення компонентів добрива матеріал оболонки для уникнення забруднення ґрунтового середовища полімерами повинен бути певним чином знешкоджений.

– повинні мати організовану систему збору для забезпечення безперервності запасів сировини для виробництва капсульованих добрив.

Цим умовам міг би відповідати поліетилтерeftалат (ПЕТФ) за умови забезпечення його розчинності, що відіграє вирішальну роль у процесі створення плівкотвірної композиції та нанесення покриття на гранули мінеральних добрив. Адже для ПЕТФ система роздільного збору (використані ПЕТ – пляшки) та утилізації (вторинна сировина для виробництва волокна, ПЕТ – пляшок, листів для термоформування, обв'язочної стрічки і т.п.) широко розвинута в Україні та інших країнах світу.

Нами досліджувалась можливість модифікування ПЕТФ шляхом реалізації реакції алкохолізу із використанням як реагенту діетиленгліколю. В результаті досягається розчинність модифікованого ПЕТФ у етилацетаті, достатня для реалізації технологічного процесу капсулоутворення в апараті киплячого шару. Для досліджень використовувались відходи ПЕТФ у виді пластівців, які пройшли первинну переробку на спеціалізованому підприємстві, та діетиленгліколь (ДЕГ) у мольному співвідношенні ПЕТФ:ДЕГ 1:0,5, які завантажувались у герметичний реактор. Вміст реактора нагрівали до температури 493К, через 2 години після досягнення необхідної температури вмикали вакуум-насос і здійснювали відгонку етиленгліколю із реактора за значення залишкового тиску 20кПа. Загальна тривалість процесу складала 3,5 год. У результаті взаємодії проходить витіснення етиленгліколю діетиленгліколем із отриманням продукту, розчинного у етилацетаті.

Вивчається доцільність додаткового опудрювання отриманого капсульованого добрива природними сорбентами з ціллю попередження злипання та агрегування. Застосування отриманих таким чином капсульованих добрив дозволить значно підвищити економічні та екологічні показники їх використання. Отримані добрива перевіряються в лабораторних і польових умовах для визначення впливу їх на агроландшафти та вирощувані в них рослини.