

БІОДЕГРАДАБЕЛЬНІ ПОЛІЛАКТИДНІ ПЛІВКИ З АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЮ ТА ФУНГІЦИДНОЮ АКТИВНІСТЮ

Семенюк Н., Дудок Г., Малиновський В., Пакош А., Шалата Н., Скорохода В.
Національний університет «Львівська політехніка», Україна
nataliia.b.semeniuk@lpnu.ua

Серед перспективних біорозкладних полімерів полілактиди привертають особливу увагу завдяки широкому спектру застосувань у харчовій та пакувальній промисловості, ламінуванні паперу, сільському господарстві, медицині та біотехнології. Це зумовлено їхніми експлуатаційними властивостями, зокрема здатністю до біологічного розкладання. Для покращення функціональних характеристик полілактидні матеріали, зокрема, у формі плівок, модифікують різними додатками – наночастинками, пластифікаторами та сумісними полімерними компонентами. Особливе значення мають наночастинки благородних металів, зокрема, срібла, які можуть використовуватися як антимікробні агенти для надання матеріалам для харчових продуктів і лікарських засобів фунгібактерицидних властивостей [1]. Досліджено закономірності отримання полілактидних плівкових композицій методом заливання з розчину з одночасним формуванням срібних наночастинок у структурі плівки. Для направленої впливу на властивості полілактидних матеріалів, їх структуру і морфологію здійснено модифікування полілактидів гліцерином та полівінілпіролідом. Встановлено вплив природи полілактиду та його структури, модифікатора полівінілпіролідону та пластифікатора гліцерину на кінетику випаровування розчинника та особливості формування полілактидних плівкових матеріалів. Обґрунтовано концентраційні та температурно-часові параметри формування модифікованих полілактидних плівкових матеріалів. Виявлено морфологічні особливості полілактидних плівок і підтверджено, що поверхнева морфологія композитних плівок з ПЛА визначається багатьма факторами, зокрема, природою полімеру, вмістом та природою пластифікатора, температурними режимами формування, змінюючи які, можна впливати на структуру композитів і їхні властивості. Плівки без наночастинок мають гладку, міцну та однорідну структуру, тоді як плівки зі срібними наночастинками змінюють колір від світло- до темно-коричневого залежно від їх концентрації.

За даними термічного аналізу встановлено, що зразки на основі ПЛА та сумішей ПЛА з гліцерином відзначаються високою теплостійкістю та термостійкістю. Початок інтенсивної втрати маси зразків, викликані глибокими деструктивними та термоокисними процесам, зміщений в область високих температур (265 °C і вище). Досліджено вплив умов формування плівок, кількості модифікувальних додатків, природи ПЛА на фізико-механічні і пружно-деформаційні властивості полілактидних матеріалів. Найміцніші плівки вдалося сформувати використовуючи ПЛА марки Luminy LX175. Для надання композиціям фунгіцидних властивостей застосовано реакцію відновлення срібла взаємодією солей срібла з полівінілпіролідом. Формування наночастинок підтверджено методом енергетично-дисперсійного аналізу. Отримані композиційні матеріали продемонстрували фунгіцидну та бактерицидну активність проти *Escherichia coli* HB 101, *Staphylococcus aureus* та цвілевого гриба *Aspergillus niger*. Композиції зі срібними наночастинками проявляли високі показники активності (зони пригнічення: 60–100% для бактерій і до 80% для грибів), тоді як плівки без наночастинок не мали фунгіцидних властивостей. Отримані полілактидні плівкові матеріали з фунгіцидними властивостями мають перспективу використання як пакувальні матеріали для харчових продуктів і ліків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Semenyuk N., Dudok G., Skorokhoda T., Bratychak M., Sadova U., Skorokhoda V. Regularities of obtaining silver nanoparticles in the presence of polyvinylpyrrolidone and their application for osteoplastic composites. *Chemistry and Chemical Technology*, 2022. 16 (3) , p. 404-410.