

Створення та застосування біорозкладних полімерних матеріалів

Лариса Арсеньєва, Анастасія Чорна

Національний університет харчових технологій, Київ

Вступ. У сучасному світі майже у всіх галузях використовують тару та упаковку. Хімічні товари, харчові продукти, медичні препарати, радіо- і електронні пристрої, запасні частини та іншу сільськогосподарську і промислову продукцію не можливо зберегти і доставити до споживача без пакування. На сучасному етапі розвитку суспільства виник новий підхід до розробки полімерних матеріалів, діаметрально протилежний традиційному. Він має на меті одержання полімерів, що зберігають експлуатаційні характеристики тільки протягом періоду споживання, а потім піддаються фізико-хімічному і біологічному перетворенні під дією факторів навколишнього середовища і легко включаються в процеси метаболізму природних біосистем. Деградація полімеру є зміна властивостей — розтяг міцності, колір, форма, та інші — з полімеру або полімеру на основі продукту під впливом одного або декількох навколишніх факторів, таких як тепло, світло або хімічні речовини.

Матеріали і методи. Відомі різні технологічні підходи до створення біорозкладних полімерів. Серед них можна виділити наступні напрямки:

Полімери, здатні до фоторозпадації. До фоторозпадаємих полімерів відносяться сополімери етилену з оксидом вуглецю, етилену або стиролу з вінілкетонем. Фотоініціаторами розпаду базового полімеру поліетилену або полістиролу є вінілкетонові мономері. Введення їх в кількості 2—5% в якості сополімеру до етилену або стиролу дозволяє отримувати пластики з властивостями, близькими до поліетилену або полістиролу, але здатними до фоторозпадації під дією ультрафіолетового випромінювання у межах 290-320 нм. Також фоторозпад полімерів отримують за допомогою домішок. З метою прискорення фото- та біорозпаду плівок в них вводять пульпу целюлози. Фоторозпадаємі полімери використовуються найчастіше у сільському господарстві. Цей напрям не є перспективним, так як фоторозпадаєма складова швидко розкладається в процесі компостування, а основний синтетичний наповнювач біорозкладанню не підлягає [1].

Синтез біорозкладних полімерів методами біотехнології. Таким чином, отриманий мікробний поліоксибутират, який за своїми пластичними властивостями близький до класичних полімерів — поліетилену і поліпропілену. Поліоксибутират і вироби з нього легко піддаються розкладанню під дією мікроорганізмів, а також ферментів плазми тваринних тканин. Його відходи руйнуються природною ґрунтовою мікрофлорою до мономерів та використовують у хірургії і фармакології. Англійська фірма «ICI» створила нові полімерні матеріали, одержані за допомогою бактерій на натуральних субстратах: цукрі, етанолі та суміші газів.

Синтез біорозкладних полімерних матеріалів, що мають хімічну

структуру, подібну зі структурою природних полімерів. Прикладом такого синтезу є складний полієфір аліфатичного ряду, що має хімічну структуру, аналогічну структурі поліоксиацетобутирату целюлози. Синтетично отримані полімери: аналог лігніну (метоксистирол), здатний до біодеструкції поліамід, складний полієфір, що руйнується мікроорганізмами, до складу якого входять молочна і фенілмолочна кислоти.

Створення композицій на основі синтетичного полімеру та природного наповнювача (крохмалю, целюлози, амілози, амілопектину, декстринів та ін.), що є живильним середовищем для мікроорганізмів. Найбільш дешевим методом одержання композицій «полімер-наповнювач» є пряме змішування компонентів. Отриманий з такої суміші матеріал є частково біорозкладним, тому що матриця синтетичного полімеру повністю не розкладається [2].

Результати. Біорозкладні полімерні матеріали застосовуються у різних галузях. У харчовій промисловості використовуються для зниження втрат харчових продуктів, зберігання продуктів харчування свіжими, підвищення органолептичних характеристик продуктів харчування, таких як зовнішній вигляд, запах, смак і забезпечення харчової безпеки. У сільському господарстві біорозкладні полімери на основі крохмалю використовуються як плівки для покриття парників. У медичній сфері біорозкладні полімери на основі крохмалю були широко досліджені в інженерії кісткової тканини [3].

Висновки. На сьогоднішній день з'явився цілий ряд нових біорозкладних матеріалів, які отримують за різними технологіями. Двадцять п'ять провідних іноземних фірм світу виготовляють біорозкладні матеріали у великих об'ємах. Більшість європейських підприємців вже зараз широко застосовують матеріали, що біологічно розкладаються. Що ж стосується перспектив використання біорозкладних матеріалів в Україні, то слід відмітити, що їх ще не має.

Література

1. Легонькова О., Сдобникова О. Биоразлагаемые материалы в технологии упаковки // Тара и упаковка. – 2003. - № 6. - С. 78-80.
2. Власова Г.М., Макаревич А.И. Биоразлагаемые пластики в индустрии упаковки // Технологические переработки и упаковки. - 2001. - № 8. С. 28-31.
3. Третьяков А.О. Биоразлагаемые упаковочные материалы. // Мир упаковки.- 2004. - № 5.-С. 14-16.