

Tytuł: Polimery biodegradowalne.

Autor: Andrzej Plichta

Abstrakt

W ciągu roku wytwarzanych jest obecnie około 150 mln ton tworzyw sztucznych. Równocześnie wiele milionów ton wykorzystanych materiałów polimerowych trafia na komunalne wysypiska śmieci, gdzie ulega bardzo powolnej degradacji, często z wydzieleniem toksycznych produktów rozpadu. Od szeregu lat czynione są próby znalezienia alternatywnych materiałów, które po zakończeniu okresu użytkowania mogą się rozpadać szybko z wytworzeniem ekologicznie bezpiecznych produktów. Jedną z możliwości są tak zwane polimery bakteryjne, czyli materiały naturalne wytwarzane przez niektóre szczepy bakterii lub genetycznie zmodyfikowane rośliny. Ich wadą jest dość wysoki koszt i trudności wdrożenia na szeroką skalę. Znanych jest również szereg alifatycznych poliestrów, poliwęglanów i niektórych polieterów, a także ich kopolimerów, które charakteryzują się biodegradowalnością, bioresorbowalnością oraz biozgodnością. Ważną cechą tych polimerów jest możliwość degradacji *in vivo* w założonym okresie, zależnym głównie od ich parametrów strukturalnych, co predysponuje je do zastosowań w medycynie i farmacji jako resorbowalne nici chirurgiczne, opatrunki, ale również nośniki farmaceutyków o długim czasie uwalniania leku oraz w połączeniu z materiałami ceramicznymi, bioresorbowalne wypełnienia do regeneracji tkanki kostnej w przypadku leczenia złamań. Do tego celu wykorzystuje się głównie homopolimery i kopolimery glikolidu, L-laktydu, ε-kaprolaktonu, a ostatnio także cyklicznych węglanów sześcioczłonowych, które charakteryzują się największą biozgodnością wśród syntetycznych materiałów polimerowych. Największe nadzieje wiąże się obecnie z L-polilaktydem (L-PLA), który może stać się w niedalekiej przyszłości stosunkowo tanim, masowo wytwarzanym tworzywem, gdyż surowcem do jego otrzymywania jest dimer kwasu mlekowego, będącego produktem fermentacji węglowodanów. Firma Cargill-Dow (USA), która jako pierwsza przystąpiła do masowej produkcji L-PLA wykorzystuje jako bazę surowcową produkty uboczne w przetwórstwie kukurydzy. W chwili obecnej produkuje się około 150 tysięcy ton tego polimeru. Badania rynkowe opublikowane przez firmę Galactic Laboratories (Belgia) przewidują, że w roku 2008 produkcja ta wzrośnie do 390 tysięcy ton, a cena L-PLA będzie wynosić około 2 USD za kilogram. Olbrzymie środki w rozwój technologii produkcji PLA zainwestował niedawno koncern Toyota, który w roku 2020 planuje osiągnąć zdolność produkcyjną około 20 mln ton

rocznie, co stanowi blisko 10 % obecnej produkcji wszystkich tworzyw sztucznych na świecie.

Jednym z ważnych nurtów tych badań jest modyfikacja właściwości L-polilaktydu poprzez wprowadzanie do jego struktury innych biodegradowalnych elementów. W ramach swojej pracy doktorskiej opracowałem metodę syntezy takich materiałów, wykorzystując do ich otrzymywania tani i łatwo dostępny monomer, jakim jest dwutlenek węgla.