

Streszczenie popularnonaukowe

Celem projektu jest określenie wpływu zawartości i rodzaju wypełniaczy naturalnych oraz bakteriocyn na proces (bio)degradacji w warunkach kompostowania laboratoryjnego i przemysłowego wytypowanych kompozytów, w których matrycę stanowią polimery biodegradowalne.

Przewidywane jest kompleksowe zbadanie degradacji przygotowanych w ramach projektu kompozytów, w których juta, sizal, mączka drzewna, korek oraz bawełna będą stosowane jako wypełniacze naturalne. Natomiast dodatek nizyny będzie odpowiedzialny za działanie antybakteryjne otrzymanego kompozytu w okresie jego użytkowania. Taki skład kompozytu umożliwi otrzymanie materiałów, które mogą znaleźć zastosowanie w produkcji opakowań inteligentnych.

W ramach prowadzonych badań zostaną wykonane testy na aktywność przeciwbakteryjną otrzymanych kompozytów przy współpracy z School of Biology, Chemistry and Forensic Uniwersytetu w Wolverhampton. Badania biodegradacji zostaną przeprowadzone w warunkach symulujących intensywny proces kompostowania tlenowego z wykorzystaniem respirometru Micro-Oxymax. Równolegle dla opracowanych kompozytów zostaną przeprowadzone badania procesów degradacji hydrolitycznej oraz recyklingu organicznego. Opracowana w Centrum metodyka badawcza prowadzenia degradacji w warunkach kompostowania przemysłowego umożliwi prowadzenie badań w różnych systemach kompostowania przemysłowego, zarówno w naturalnie napowietrzanej przymie kompostowej, w systemie kontenerowym KNEER oraz w systemie BIODEGMA.

Ustalenie korelacji pomiędzy stosowanymi dodatkami a biodegradacją kompozytów powinno doprowadzić do poznania mechanizmów biodegradacji uzależnionych od składu otrzymanych kompozytów. Opracowane bioaktywne kompozyty będą stanowiły alternatywę dla opakowań żywności poprzez ciekawy ekologiczny dizajn uzyskany dzięki obecności włókien, a zwłaszcza zmniejszenie kosztów wytwarzania przy zachowaniu zdolności do biodegradacji i odpowiednich właściwości mechanicznych. Wysoką wartością dodaną tego typu opakowań będzie obecność w nich środka bakteriobójczego, co ograniczy stosowanie konserwantów w pakowanej żywności umożliwiając jednocześnie dłuższe jej przechowywanie.

Badania przewidziane do realizacji w ramach projektu wpisują się w nurt rozwoju polimerów biodegradowalnych, znajdujących coraz szersze zastosowanie jako ekologiczna alternatywa tworzyw tradycyjnych i przyczynią się do rozwoju wiedzy w zakresie materiałów biodegradowalnych, szczególnie podatnych na recykling organiczny.

W krajach rozwiniętych czynione są starania umożliwiające rozwój produkcji biomateriałów do różnych zastosowań. Tematyka dotycząca tworzyw biodegradowalnych już od kilkunastu lat cieszy się dużym zainteresowaniem i prowadzone są aktualnie liczne badania w tym zakresie. Wyroby wykonane z polimerów biodegradowalnych po okresie użytkowania powinny być poddawane recyklingowi organicznemu, co w znacznym stopniu zmniejsza zanieczyszczenie środowiska naturalnego zużytymi opakowaniami. W Polsce co roku wytwarza się około 12 mln ton odpadów komunalnych. W większości (ponad 70%) trafia na składowiska. Na mocy dyrektywy UE, w tym dyrektywy opakowaniowej 2004/12/EC, Polska musi ograniczyć składowanie odpadów biodegradowalnych. Zgodnie z ustawą o odpadach z 2012r. dostępne są oznakowane kosze przeznaczone na odpady biodegradowalne, do których mogłyby także trafiać wyroby uzyskane między innymi z opracowanych kompozytów wraz z resztkami jedzenia.

W ostatnich latach w branży opakowań biodegradowalnych badania prowadzone są głównie pod kątem zmniejszenia kosztów ich wytwarzania. Stosowanie kompozytów polimerów biodegradowalnych z włóknami naturalnymi spełnia kierunki działań zgodne z zasadą trwałego i zrównoważonego rozwoju, jednakże jak do tej pory ich zachowanie podczas recyklingu organicznego nie zostało gruntownie przebadane. Ciągłe aktualne są wyzwania związane z zaprojektowaniem biokompozytów stabilnych w trakcie użytkowania, jak również podatnych na atak mikroorganizmów podczas recyklingu organicznego. Dlatego modelowanie i symulacja zjawisk degradacji w warunkach kompostowania przemysłowego i laboratoryjnego umożliwi predykcję zachowania zaawansowanych materiałów w trakcie ich utylizacji.

W dostępnej literaturze nie pojawiają się również informacje na temat stosowania substancji przeciwbakteryjnych w biokompozytach, natomiast pojawiające się wzmianki dotyczące biodegradowalnych inteligentnych materiałów opakowaniowych pozwalają ukierunkować projekt na opracowanie kompozytów aktywnych biologicznie. Tego typu innowacyjne rozwiązanie może być ciekawą alternatywą w branży opakowań do żywności wpisując się w nurt krajowych inteligentnych specjalizacji. W ramach projektu otrzymane zostaną nowe biologicznie aktywne kompozyty funkcjonalne dla potrzeb ochrony środowiska oraz dla strategicznej substytucji materiałów zagrażających środowisku.