

Struktura i właściwości hybrydowych kompozytów z udziałem polilaktydu i termoplastycznej skrobi kukurydzianej

Streszczenie

Opracowano oryginalną metodę otrzymywania termoplastycznej skrobi kukurydzianej (TPS). Uzyskano mieszaniny polilaktydu (PLA) z udziałem TPS wytworzonej metodą dwuślimakowego wytlączania oraz hybrydowe kompozyty PLA/TPS z dodatkiem nanokrzemionki niemodyfikowanej (SiO_2) oraz modyfikowanej zawierającej aminowe (A- SiO_2) lub epoksydowe (E- SiO_2) grupy funkcyjne. W celu zwiększenia kompatybilności PLA i TPS zastosowano maleinowany polilaktyd (MPLA). Mieszaniny plastyfikowano za pomocą niereaktywnego [(poli(dimetylosiloksan)] lub reaktywnego [poli(dimetylosiloksanol)] plastyfikatora. Zbadano wpływ ilości kompatybilizatora, rodzaju i ilości plastyfikatora oraz nanonapełniacza na strukturę, właściwości mechaniczne, reologiczne oraz termiczne PLA/TPS. Do oceny właściwości nowych materiałów stosowano wiele interdyscyplinarnych metod badawczych, takich jak: spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR), skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM), różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC), analiza termogravimetryczna (TGA) i dynamiczno-mechaniczna analiza termiczna (DMTA). Dodatek MPLA zwiększył kompatybilność mieszaniny. Plastyfikatory zwiększyły wydłużenie oraz udarność, a reaktywny plastyfikator również moduł sprężystości przy rozciąganiu i zginaniu. Wprowadzenie nanokorzemionki spowodowało dalsze zwiększenie wydłużenia względnego przy zerwaniu przy jednoczesnym niewielkim zmniejszeniu udarności. Badania DSC i DMTA wykazały, że efekt nukleujący i wzmacniający A- SiO_2 był większy niż SiO_2 . Nanokrzemionka praktycznie nie miała wpływu na degradację termiczną, ale nanokompozyty otrzymane z dodatkiem reaktywnego plastyfikatora wykazywały nieznacznie większą odporność termiczną. Tematyka podjęta w przedłożonej rozprawie doktorskiej ma charakter interdyscyplinarny i wpisuje się w zasady tzw. zielonej chemii (technologie przyjazne środowisku).

Słowa kluczowe: polilaktyd, termoplastyczna skrobia, nanokrzemionka, polimery biodegradowalne, nanokompozyty