

Streszczenie

Rozwój biodegradowalnych materiałów kompozytowych wzmocnianych włóknami roślinnymi stanowi istotny kierunek badań w inżynierii materiałowej, wynikający z potrzeby ograniczenia wpływu materiałów polimerowych na środowisko naturalne. Szczególne znaczenie mają kompozyty o podwyższonym stopniu hydrofobowości oraz właściwościach biobójczych, które mogą znaleźć zastosowanie w obszarach wymagających polepszonej odporności na wilgoć i bezpieczeństwa użytkowania.

Teza rozprawy doktorskiej brzmiała następująco: „Zastosowanie naturalnych związków pochodzenia roślinnego takich jak kwas taninowy lub geraniol umożliwi skuteczne modyfikowanie włókien lnianych oraz korzystnie wpłynie na zmianę ich właściwości powierzchniowych, i przyczyni się do wytworzenia biokompozytów o właściwościach biobójczych w stosunku do drobnoustrojów oraz hydrofobowych, nie wpływając negatywnie w sposób znaczący na właściwości mechaniczne. Zastosowanie związków pochodzenia roślinnego będzie sprzyjać właściwościom użytkowym materiałów opakowaniowych i jednorazowego użytku.”

Celem naukowym było określenie wpływu naturalnych związków pochodzenia roślinnego, stosowanych jako modyfikatory włókien lnianych, na właściwości termiczne, mechaniczne, termomechaniczne, biobójcze i hydrofobowe, otrzymanych biokompozytów.

Biokompozyty wytworzono z polilaktydu (PLA), jako biodegradowalnej osnowy, oraz włókien lnianych, poddanych modyfikacji naturalnymi związkami pochodzenia roślinnego – kwasem taninowym lub geranielem w stężeniach 1%, 5%, 10% oraz 20%. Badania obejmowały określenie właściwości biobójczych za pomocą badań mikrobiologicznych oraz stopnia hydrofobowości biokompozytów na podstawie pomiarów kątów zwilżania. Przeprowadzono analizę właściwości mechanicznych, termomechanicznych, termicznych, a także charakterystykę właściwości powierzchniowych za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM).

Wykonane badania wykazały, że zastosowanie naturalnych modyfikatorów pochodzenia roślinnego prowadzi do istotnej zmiany zachodzącej na powierzchni biokompozytów. W rezultacie uzyskano materiały o właściwościach biobójczych wobec bakterii *Staphylococcus aureus* oraz *Escherichia coli*, spowodowanych obecnością bioaktywnych modyfikatorów pochodzenia roślinnego. Jednocześnie stwierdzono, że zmodyfikowane biokompozyty wykazują zwiększony stopień hydrofobowości dla próbek

zawierających włókna modyfikowane w 20% roztworze kwasu taninowego jak i geraniolu. Biokompozyty te wykazują również ograniczoną podatność na absorpcję wody.

Oryginalnym wkładem Autorki jest opracowanie biodegradowalnych biokompozytów zawierających włókna lniane modyfikowane za pomocą naturalnych modyfikatorów pochodzenia roślinnego oraz kompleksowa ocena wpływu tej modyfikacji na właściwości biobójcze i hydrofobowe materiałów.

Opracowane biokompozyty stanowią alternatywę dla kompozytów niebiodegradowalnych, bazujących na polimerach pochodzenia petrochemicznego wytwarzanych na masową skalę. Ze względu na charakterystyczne właściwości uzyskane w wyniku modyfikacji włókien związkami pochodzenia roślinnego, bezpiecznymi dla zdrowia ludzkiego, mogą one przyczynić się do postępu w dziedzinie materiałów jednorazowego użytku, których odpady aktualnie stanowią duże zagrożenie dla środowiska naturalnego. Uzyskane wyniki poszerzają aktualny stan wiedzy w zakresie funkcjonalizacji biokompozytów biodegradowalnych i wskazują na możliwość ich zastosowania w obszarach wymagających materiałów ekologicznych o podwyższonej trwałości i biobójczości. Dzięki interdyscyplinarnemu charakterowi pracy, opracowanie biokompozytów o właściwościach biobójczych oraz hydrofobowych wnosi znaczący wkład zarówno w inżynierię materiałową, jak i mikrobiologię oraz ochronę środowiska.

Rozprawa doktorska została przygotowana na podstawie cyklu artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach indeksowanych na liście *Journal Citation Reports* (JCR).