

Streszczenie

Celem badań podjętych w ramach niniejszej pracy doktorskiej była synteza nowych bioflokulantów na bazie wybranych polisacharydów, ich charakterystyka fizykochemiczna oraz określenie skuteczności otrzymanych materiałów w oczyszczaniu wody popłucznej w Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w Kutnie. Przedmiotem rozprawy były: chitozan (CT), skrobia kukurydziana (ST) oraz ich dwie pochodne: dialdehydowe (DCT, DST) i karboksymetylowe (CMC, CMS).

Pochodne chitozanu otrzymano w procesie jego chemicznej modyfikacji. CT utleniono jodanem (VII) sodu w roztworze kwasu octowego, otrzymując DCT o stopniu podstawienia grupami aldehydowymi ponad 44%. W przypadku syntezy CMC, po alkalicznej aktywacji chitozanu, do roztworu dodano kwas monochlooctowy (MCA) otrzymując karboksymetylowany chitozan o DS ok. 50%. W podobny sposób otrzymano pochodne skrobi. Stopień podstawienia skrobi dialdehydowej (DST) wynosił $\approx 40\%$, a karboksymetylowej pochodnej (CMS) $\approx 39\%$.

Charakterystyka otrzymanych bioflokulantów z użyciem technik spektroskopowych FTIR i ^{13}C -NMR oraz analizy elementarnej potwierdziła skuteczną modyfikację polisacharydów. Za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) zbadane zostały także zmiany w morfologii, które miały istotny wpływ na właściwości flokulacyjne otrzymanych biopolimerów. Analiza termogravimetryczna (TG) wykazała ponadto częściową stabilizację termiczną spowodowaną modyfikacją chitozanu i skrobi.

Udowodniony został potencjał aplikacyjny otrzymanych materiałów biopolimerowych w procesie oczyszczania wody popłucznej w Stacji Uzdatniania Wody w Kutnie. Ze względu na dużą zawartość związków żelaza wywołujących podwyższoną mętność oczyszczanej wody jako miarę skuteczności prowadzonego procesu przyjęto redukcję mętności oraz stężenia jonów żelaza. Efektywność flokulacyjna wyznaczona została w serii testów według procedury Jar Test. Najpierw określono optymalną dawkę syntetycznych flokulantów, co pozwoliło zaprojektować drugi etap badań z wykorzystaniem otrzymanych materiałów. Przy zastosowaniu biopolimerów uzyskano ponad 90% redukcję badanych parametrów wody, co odpowiada wartościom uzyskanym dla handlowych flokulantów. Najwyższą efektywność flokulacyjną osiągnęły karboksymetylowe pochodne chitozanu i skrobi. Te biomateriały (CMS

i CMC), użyte w optymalnej dawce 0,2 mg/L, zapewniły skuteczność usuwania jonów żelaza na poziomie ok. 99% oraz redukcję mętności w 98%.

Na podstawie analizy wyników zaproponowany został również mechanizm flokulacji, w którym istotną rolę odgrywały grupy funkcyjne (COOH, OH, NH₂) obecne w strukturze biopolimerów.

Ponadto zbadano biodegradowalność badanych polimerów oraz powstających osadów poflokulacyjnych, przy zastosowaniu aparatury pomiarowej OxiTop®. Wyznaczone wartości BZT podczas rozkładu biologicznego zastosowanych materiałów polisacharydowych potwierdziły ich dużą podatność na biodegradację.