

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Biowęgle wytwarzane metodami termochemicznej konwersji biomasy do zastosowań sorpcyjnych, energetycznych i nawozowych”

Imię i nazwisko autora: **mgr inż. Jakub Mokrzycki**

Promotor rozprawy doktorskiej: **dr hab. inż. Piotr Rutkowski, prof. uczelni**

Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny, Katedra Inżynierii Procesowej i Materiałów Polimerowych i Węglowych

Celem rozprawy doktorskiej było wykorzystanie odpadów roślinnych oraz biomasy szybkoorosnącej pochodzenia roślinnego, a także biomasy z alg do produkcji biowęgla. Wytworzono je za pomocą dwóch metod termochemicznej konwersji – toryfikacji oraz pirolizy. Badano wpływ temperatury termochemicznej konwersji w szerokim zakresie od 250 do 800 °C, przy naroście temperatury 10 °C·min⁻¹ oraz czasie przebywania wynoszącym 1 godzinę, na właściwości fizykochemiczne wytworzonych biowęgla. Opierając się o wyniki analizy technicznej oraz analizy elementarnej wytworzonych materiałów, oceniono możliwości ich zastosowania. Jako kryterium przyjęto przede wszystkim zawartość substancji mineralnej, zawartość części lotnych oraz zawartość pierwiastka C. Wskazano cztery kierunki badań: (i) biowęgle jako adsorbenty jonów Cr(III) z roztworów wodnych, (ii) biowęgle jako prekursorzy węgla aktywnych (iii) biowęgle jako bezdymne paliwa stałe, oraz (iv) biowęgle jako stymulatory kiełkowania roślin.

Otrzymane wyniki badań potwierdziły, że za pomocą prostych technik – toryfikacji oraz pirolizy, można polepszyć właściwości użytkowe biomasy. Wytworzone biowęgle okazały się być efektywnymi adsorbentami jonów Cr(III). Wykazano wpływ warunków ich preparatyki oraz składu chemicznego surowców – zawartości celulozy, hemicelulozy, ligniny oraz substancji mineralnej, na zwiększenie pojemności sorpcyjnej biowęgla. Co więcej, badano wpływ temperatury wcześniejszej karbonizacji na rozwinięcie powierzchni właściwej węgla aktywnych wytworzonych przez aktywację KOH. Wytworzone węgle aktywne okazały się być efektywnymi adsorbentami izoproturonu (herbicydu). Biowęgle do celów energetycznych, charakteryzowały się wysokimi wartościami ciepła spalania, porównywalnymi z węglem brunatnym, a nawet węglem kamiennym. Mogą one zatem stanowić atrakcyjny składnik mieszanek do współspalania z węglem. Biowęgle do celów nawozowych były badane jako stymulatory kiełkowania nasion rzodkiewki. Wykazano, że rodzaj surowca do wytwarzania biowęgla wpływa na ilości zdrowych kiełków. Badano również wpływ temperatury karbonizacji oraz ilość biowęgla na stymulację procesu kiełkowania.