

Streszczenie

Celem podjętych badań była ocena efektywności i selektywności glinokrzemianów-zeolitów, naturalnych i syntetycznych do oczyszczania z wybranych środków ochrony roślin środowiska wodnego i glebowego na przykładzie pendimetaliny i glifosatu. Badania przeprowadzono w oparciu o doświadczenia laboratoryjne (wskaźnik biologiczny i chemiczny) oraz doświadczenie wazonowe. Ze struktury zeolitów – zawierającej różnej wielkości komory i kanały - wynikają ich zróżnicowane właściwości fizyczne i chemiczne, w tym powierzchnia właściwa, porowatość, pojemność sorpcyjna i właściwości jonowymiennie. Stąd też konieczny był dobór odpowiednich zeolitów do inaktywacji wybranych pestycydów w środowisku. W pracy wymodelowano również sposób wiązania pendimetaliny i glifosatu przez zeolity za pomocą programów komputerowych do modelowania molekularnego (Material Studio oraz Scigress).

Przeprowadzone badania potwierdzają przydatność naturalnej skały zeolitonosnej zawierającej heulandyt i klinoptilolit, jak i zeolitów syntetycznych do oczyszczania środowiska wodnego i glebowego z wybranych środków ochrony roślin. Granulacja istotnie wpłynęła na efektywność wiązania wybranych substancji aktywnych przez naturalną skałę zeolitonosną w środowisku wodnym. Badania weryfikujące hipotezę badawczą wykazały 99% obniżenie stężenia pendimetaliny i ok. 50% obniżenie stężenia glifosatu w wodzie po zastosowaniu naturalnej skały zeolitonosnej. Wykorzystane nowoczesne narzędzie do modelowania (Material Studio oraz Scigress) potwierdziło sposób wiązania pendimetaliny i glifosatu przez minerały wchodzące w skład tej skały (heulandyt – główny minerał).

W niniejszych badaniach wykazano toksyczny wpływ pendimetaliny na wzrost siewek wybranych gatunków roślin, takich jak jęczmień, żyto, sorgo, gorczyca i gryka. Efektem toksycznego wpływu pestycydu na rośliny było przede wszystkim zahamowanie wzrostu korzeni i łodygi. Dodatek naturalnej skały zeolitonosnej do emulsji wodnej pestycydu obniżył toksyczność pendimetaliny na wybrane gatunki roślin uprawnych. Największy, istotny statystycznie, wpływ naturalnej skały zeolitonosnej na obniżenie fitotoksyczności pendimetaliny odnotowano dla zbóż (jęczmień, żyto) a najmniejszy dla gorzycy. Po dodaniu naturalnej skały zeolitonosnej, zawierającej w swoim składzie heulandyt i klinoptilolit do gleby, stwierdzono obniżenie zawartości pendimetaliny o ok. 40%. Zeolity naturalne i syntetyczne wykazały selektywną sorpcję wobec pendimetaliny i glifosatu. Przy czym najefektywniejszym inaktywatorem pendimetaliny zarówno w środowisku wodnym, jak i glebowym okazała się naturalna skała zeolitonosna, zawierająca heulandyt i klinoptilolit.