

Streszczenie rozprawy doktorskiej

mgr inż. Jakub Szymon Łozowicki

EFEKTYWNOŚĆ USUWANIA WYBRANYCH PESTYCYDÓW ZE ŚCIEKÓW Z WYKORZYSTANIEM ZŁÓŻ HYDROFITOWYCH

Pestycydy są jednymi z wielu chemicznych zanieczyszczeń ścieków. Doniesienia naukowe eliminacji szerokiego spektrum tych związków podczas oczyszczania ścieków są nieliczne, gdyż substancje te są zwykle uważane za zanieczyszczenia rolnicze, a nie miejskie. Związki te wykorzystywane są w małych gospodarstwach rolnych. Ponieważ województwo Podlaskie jest regionem typowo rolniczym, problem oczyszczania ścieków jest zauważalny. Nieliczne są prace naukowe na temat skuteczności usuwania pestycydów przy użyciu metod hydrofitowych. W tym kontekście celem pracy było przedstawienie możliwości zastosowania metody hydrofitowej do eliminacji różnych pestycydów z próbek ścieków oraz ocena skuteczności ich usuwania. Ponadto, spodziewano się zwiększenia wydajności procesu, szybkości degradacji oraz skrócenia okresu półtrwania związków w ściekach poprzez zastosowanie biopreparatu. Do eksperymentów wybrano jedenaście pestycydów z trzech grup: fungicydów, insektycydów i herbicydów, które są powszechnie stosowane w rolnictwie. Badania przeprowadzono w skali pilotażowej, w ciągu trzech lat, w trzech identycznych systemach oczyszczalni wspomaganych i nie wspomaganych przez mikroorganizmy. W tym celu zoptymalizowano metodę analityczną opartą na chromatografii cieczowej - tandemowej spektrometrii mas (LC - MS / MS), umożliwiającą oznaczenie 22 zastosowanych pestycydów w ściekach z zadowalającą czułością (granice wykrywalności i oznaczalności 0,0001 mg/l), dokładnością i precyzją. Otrzymane wyniki wskazują, iż zastosowana technika złoża hydrofitowego składającego się z trzech warstw chemicznie nieaktywnego materiału filtracyjnego o różnej granulacji do oczyszczania pestycydów ze ścieków przy użyciu *Phragmites australis* charakteryzowała się wysoką średnią skutecznością 96,6%. Najniższym stopniem redukcji charakteryzowały się fungicydy - 88,1%, a najwyższe - 96,8% insektycydy. W grupie insektycydów w 1-wszej dobie skuteczność usuwania mieściła się w przedziale 25,9% - 49,5%, wspomaganych MIK 49,1% - 54,6%, herbicydów 15,3% - 26,1% i wspomaganych MIK 28,5% - 40,9%; fungicydów 10,2 % -23,2% i wspomaganych MIK 7,8% - 33,1%. Skuteczność usuwania w dniu 14 była następująca: fungicydy - 88,1%, herbicydy - 96,0% i insektycydy - 96,8%. Przebadano siedem grup chemicznych pestycydów, z których najwolniej rozkładały się triazole. Zbudowano dwadzieścia dwa modele matematyczne, wyznaczono 22 unikalne dynamiki znikania pestycydów w ściekach oraz wspomaganych MIK, charakteryzujący się dobrymi parametrami statystycznymi. Określono dwadzieścia dwa parametry okresów półtrwania DT50 pestycydów w ściekach i wspomaganych MIK w zakresie 1,9 - 8,9. Wyznaczono dwadzieścia dwa parametry teoretycznego czasu osiągnięcia poziomu

stężeń 0,01 mg/l od 20 do 99 dni. Zastosowane mikroorganizmy zwiększyły skuteczność usuwania pestycydów z 0,2 do 7 dni. Stwierdzono obecność pestycydów w roślinach, co potwierdza ich zdolność do bioakumulacji zanieczyszczeń pestycydowych ze ścieków. Większość badań naukowych dotyczy efektywności oczyszczania ścieków w systemach glebowo-roślinnych i koncentruje się przede wszystkim na problemach usuwania zawiesiny ogólnej, substancji organicznych i pierwiastków biogennych (azotu i fosforu) lub pojedynczego pestycydu. Technologia hydrofitowa okazała się wysoce skuteczną metodą usuwania szerokiego spektrum pestycydów obecnych w ściekach.

Zakres prac obejmuje:

- Przegląd danych literaturowych dotyczących charakterystyk ścieków, metod ich oczyszczania, biopreparatów
- Charakterystyka metody hydrofitowej i pestycydów
- Opis przedmiotu badań
- Badania nad efektem redukcji pestycydów ze ścieków wspomaganych mikroorganizmami i bez mikroorganizmów metodą hydrofitową, zachowaniem pestycydów, czasem połowicznego rozkładu
- Końcowe wnioski