

Streszczenie pracy

Celem pracy było określenie zmian biodostępności zanieczyszczeń w glebie w wyniku oddziaływania komunalnych osadów ściekowych o różnym stopniu przetworzenia jako czynnika wspomagającego fitoremediację. Ponadto, dokonano oceny efektu rekultywacji poprzez prześledzenie zmian właściwości fizycznych, chemicznych i biochemicznych gleb miejskich zlokalizowanych w różnych warunkach przestrzennych po zastosowaniu komunalnych osadów ściekowych o innym stopniu przetworzenia.

Założono dwa eksperymenty polowe na trawnikach zlokalizowanych w ciągach komunikacyjnych Białegostoku: przy ul. Hetmańskiej i ks. J. Popiełuszki. Eksperyment I założono jesienią 2010 r. Do użyźniania gleb miejskich zastosowano komunalne osady ściekowe po procesie odwadniania mechanicznego w postaci mazistej, pochodzące z oczyszczalni ścieków w Sokółce. Eksperyment II rozpoczęto jesienią 2014 r. W tym przypadku do gleb aplikowano zgranulowane osady ściekowe po procesie suszenia termicznego, pochodzące z oczyszczalni ścieków w Białymstoku. Dawki osadów, zarówno odwodnionych mechanicznie jak i wysuszonych termicznie wynosiły: 14,5 oraz 29 t s.m./ha. Przygotowano również obiekty kontrolne bez dodatku osadów. Na przygotowane obiekty badawcze wysiano mieszanki traw gazonowych. Badania prowadzono przez kolejne dwa lata.

Wpływ aplikacji osadów ściekowych do gleb określono poprzez oznaczenie w glebie głównych właściwości fizycznych, chemicznych i biochemicznych gleb takich jak pH, przewodność elektrolityczna, zawartość substancji organicznej, azotu ogółem, fosforu przyswajalnego, wybranych metali ciężkich i ich frakcji. Oznaczono również aktywność enzymów glebowych takich jak dehydrogenazy, katalazę, fosfatazy, proteazy i ureazę. Ponadto określono sumaryczny plon mieszanek traw gazonowych oraz zawartość metali ciężkich w częściach nadziemnych mieszanek traw. Efekt fitoremediacji oceniono na podstawie wyznaczenia wskaźnika biokoncentracji metali ciężkich w części nadziemnej mieszanek traw gazonowych oraz poprzez obliczenie wynoszenia analizowanych metali z plonem.

Wykazano, że aplikacja osadów glebowych do gleb miejskich spowodowała wzrost zawartości w glebie substancji organicznej i fosforu przyswajalnego oraz aktywności dehydrogenaz i fosfataz. Ponadto, plon mieszanek traw gazonowych uzyskany z obiektów, do których wprowadzono osady ściekowe był wyższy niż z obiektów kontrolnych. Stwierdzono, że po aplikacji mechanicznie odwodnionych osadów ściekowych do gleb odnotowano najlepsze działanie rekultywacyjne w pierwszym roku, zaś w drugim roku efekt ten nie był już obserwowany. Z kolei, stosowanie osadów wysuszonych termicznie powodowało mniej intensywne zmiany właściwości w środowisku glebowym w pierwszym roku, ale efekt tych zmian jest obserwowany również w drugim roku badań.

Jak wskazują uzyskane wyniki badań, zdolność zastosowanych mieszanek traw gazonowych do pobierania metali ciężkich z gleb miejskich po aplikacji osadów ściekowych nie jest duża, ze względu na niską produkcję biomasy. Ponadto, większość metali w glebie występowała głównie we frakcji rezydualnej, która jest niedostępna dla roślin. W związku z tym, zastosowanie osadów ściekowych do gleb miejskich o wysokim odczynie może być podstawą do prowadzenia fitostabilizacji, w której przy udziale wybranych odmian traw gazonowych, metale ciężkie mogą być unieruchamiane w glebie.

Przeprowadzone badania wykazały, że aplikacja osadów ściekowych poprawia jakość gleb miejskich i pozwala na względnie bezpieczną utylizację tego bioodpadu.