

Nadmierna eksploatacja gleby, m.in. w wyniku intensywnej praktyki rolniczej, przyczynia się do jej erozji, pustynnienia i pogorszenia jakości całego ekosystemu, sprawiając iż zasób ten może stać się niedostępny dla przyszłych pokoleń. Jednym z możliwych sposobów na odwrócenie ww. negatywnych skutków jest zwiększenie zawartości węgla organicznego i azotu w glebie poprzez nawożenie organiczne, w tym zastosowanie osadów ściekowych. Takie zagospodarowanie osadów ściekowych jest również zalecane przez Dyrektywę Osadową Komisji Europejskiej (86/278/EWG). Jednakże osady ściekowe, jako produkty końcowe procesu oczyszczania ścieków zawierają też znaczne ilości toksycznych związków (ksenobiotyków), w tym takich, które nie podlegają żadnej regulacji. Do grupy takich ksenobiotyków należą związki organiczne, takie jak polichlorowane dibenzo-*p*-dioksyny i furany (PCDDs/Fs), antybakteryjne produkty do higieny osobistej, np. powszechnie stosowany w pastach do zębów, szamponach, mydłach triklosan; i środki farmaceutyczne, takie jak antybiotyki. Biorąc pod uwagę powyższe, wykorzystanie tak zanieczyszczonych osadów ściekowych wiąże się poważnym zagrożeniem dla środowiska i zdrowia ludzi.

Ostatnie doniesienia literaturowe wskazują również na konieczność zrewidowania zapisów Dyrektywy Osadowej i włączenia na listę nowych niebezpiecznych substancji genów oporności na antybiotyki. Badania naukowe wykazały, że stosowane procesy oczyszczania ścieków, ze względu na obecność mieszaniny antybiotyków i szeregu konsorcjów bakteryjnych w osadzie czynnym, prowadzą do zwiększenia oporności bakterii tam bytujących na środki przeciwbakteryjne. Wykazano również, że osady ściekowe mają większy wpływ na poziom środowiskowej oporności na antybiotyki niż ścieki oczyszczone. Jest to związane z faktem iż bakterie i geny warunkujące antybiotykooporność, usunięte z dopływających ścieków, są kumulowane w osadach ściekowych. W związku z tym, osady ściekowe uważane są za główny czynnik uwalniania bakterii i genów oporności na antybiotyki do środowiska, co sprawia iż są one obecnie przedmiotem szczególnej uwagi ze strony świata naukowego.

Ponadto, zastosowanie osadów ściekowych prowadzi do zmian mikrobiomu glebowego. Jedną z kluczowych cech mikroorganizmów jest ich szybka reakcja na zakłócenia i zmiany w środowisku, w tym wprowadzane doń zanieczyszczenia. Dlatego też charakterystyka zespołów mikroorganizmów może być wykorzystana jako wskaźnik biologiczny oceny stanu gleby nawożonej osadami ściekowymi.

Biorąc pod uwagę powyższe, istotnym elementem proponowanych badań jest rozpoznanie wpływu rolniczego zagospodarowania osadów ściekowych na zanieczyszczenie gleby antybiotykami pochodzącymi z osadów i toksycznymi związkami organicznymi (PCDDs/Fs, triclosan) oraz na zmiany genetyczne i taksonomiczne mikroflory glebowej, ze szczególnym uwzględnieniem odporności na antybiotyki.

Efektami realizacji projektu będzie holistyczna wiedza, oparta na interdyscyplinarnym podejściu integrującym badania z zakresu nauk biologicznych, w szczególności w dziedzinie ekologii, genetyki, ochrony środowiska; jak również w dziedzinie nauk rolniczych, w tym w dyscyplinie zarządzania środowiskiem. Takie podejście zgodne jest z Europejską Kartą Gleb (1972), która postuluje racjonalne wykorzystanie i zachowanie gleb, osiągnięte poprzez interdyscyplinarne badania. Uzyskana wiedza może być wykorzystana do rozwiązania już istniejących i przyszłych problemów w zakresie bezpiecznej utylizacji osadów ściekowych i zapobiegania rozprzestrzenianiu się ksenobiotyków i oporności na antybiotyki w środowisku, co jednocześnie przyczyni się do zabezpieczenia zdrowia społeczeństwa. Projekt dostarczy również wiedzy na temat stężeń badanych ksenobiotyków w osadach i ich wpływu na zanieczyszczenie gleby oraz jej ekotoksyczność. Natomiast analiza różnorodności mikrobiologicznej gleby wyjaśni wpływ osadów ściekowych na stan mikrobiomu glebowego. Analiza tempa biodegradacji ksenobiotyków określi trwałość badanych ksenobiotyków w glebie i umożliwi, w przyszłości, opracowanie rozwiązań stymulujących remediację zanieczyszczonej gleby.