

Streszczenie

Zróźnicowanie właściwości chemicznych i biologicznych gleb uprawnych położonych wzdłuż tras komunikacyjnych

Celem pracy była ocena jakości gleb użytkowanych rolniczo z wykorzystaniem współzależności między ich właściwościami biologicznymi i chemicznymi warunkowanymi odległością od tras komunikacyjnych oraz rozpoznanie kierunków i dynamiki zmian tam zachodzących. Jednocześnie przeprowadzono badania dotyczące możliwości wykorzystania testów enzymatycznych do oceny jakości gleb na terenach przydrożnych.

Badania środowiskowe prowadzono w latach 2017-2019 w sześciu agroekosystemach zlokalizowanych przy drogach o zróźnicowanym średnim dobowym ruchu rocznym w powiatach kieleckim, lubelskim, łęczyńskim i opatowskim. Próbkę glebowe pobierano dwukrotnie w ciągu każdego roku wczesną wiosną i latem w odległości 5, 20, 50 i 100 m od krawędzi jezdni. W pobranym i odpowiednio przygotowanym materiale glebowym oznaczono pH_{KCl} , zawartość węgla organicznego, azotu ogółem, całkowitą zawartość metali ciężkich (Zn, Pb, Cu, Cd) i WWA, jak również aktywność dehydrogenaz, fosfatazy obojętnej, ureazy oraz proteaz.

Analizowane gleby charakteryzowały się największą zawartością cynku, a najmniejszą kadmu. Nie stwierdzono przy tym przekroczeń dopuszczalnych zawartości Cd, Zn, Pb i Cu oraz WWA powodujących ryzyko szczególnie istotne dla ochrony powierzchni ziemi. Największe ilości cynku, kadmu, ołowiu, miedzi i WWA akumulowały się w odległości 5-20 m od krawędzi jezdni, co wskazuje na konieczność monitoringu i zabezpieczenia tego obszaru agroekosystemów przed potencjalnym negatywnym oddziaływaniem tras komunikacyjnych. Wartości stosunków $Ind/(Ind+BghiP)$, $BaA/(BaA+Ch)$ oraz $Fln/(Fln + Pir)$ i $BaA/(BaA+Ch)$ otrzymane w przeprowadzonych badaniach środowiskowych sugerują, że akumulacja WWA w glebach przydrożnych może być generowana nie tylko przez transport samochodowy, ale także przez depozycję zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw stałych. Podczas trzyletnich badań środowiskowych akumulacja metali ciężkich i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w glebach przydrożnych podlegała redukcji na skutek osłabienia oddziaływania antropopresji (Pb) lub wpływu warunków meteorologicznych (większość analizowanych związków WWA). Przeprowadzona analiza składowych głównych (PCA) wykazała, że aktywności fosfatazy i dehydrogenaz wydają się być one być najlepszymi bioindykatorami zanieczyszczeń gleb przydrożnych. Wielopłaszczyznowa ocena natężenia i kierunku antropogenicznych przeobrażeń gleb uprawnych położonych w pobliżu tras komunikacyjnych, z uwzględnieniem zależności pomiędzy ich parametrami chemicznymi i biologicznymi, wymaga dalszych badań pozwalających na lepsze rozpoznanie zachodzących między nimi interakcji, zwłaszcza w warunkach zmieniającego się klimatu i tendencji w natężeniu ruchu pojazdów w związku na przykład z pandemią koronawirusa.

Summary

Diversity of chemical and biological properties of cultivated soils located along the communication routes

The aim of the study was to assess the quality of agricultural soils with the use of interdependencies between their biological and chemical properties conditioned by the distance from communication routes and to identify the directions and dynamics of changes taking place there. At the same time, research was conducted on the possibility of using enzyme tests to assess the quality of soils in roadside areas.

Environmental research was conducted in 2017-2019 in six agroecosystems located along roads with different average daily annual traffic in the Kielce, Lublin, Łęczna and Opatów counties. The pH_{KCl} , organic carbon, total nitrogen, total heavy metals (Zn, Pb, Cu, Cd) and PAHs as well as the activity of dehydrogenases, neutral phosphatase, urease and proteases were determined in the collected and properly prepared soil material.

The analyzed soils were characterized by the highest zinc content and the lowest cadmium content. At the same time, there were no exceedances of the lowest allowable contents of Cd, Zn, Pb, Cu and PAH, which would cause a risk particularly important for the protection of the earth's surface. The greatest amounts of zinc, cadmium, lead, copper and PAHs were accumulated at a distance of 5-20 m from the edge of the road, which indicates the need to monitor and protect this area of agroecosystems against the potential negative impact of communication routes. The values of the ratios $Ind / (Ind + BghiP)$, $BaA / (BaA + Ch)$ and $Fln / (Fln + Pir)$ and $BaA / (BaA + Ch)$ obtained in the conducted environmental studies suggest that accumulation of PAHs in road soils may not be generated only by road transport, but also by the deposition of pollutants from the combustion of solid fuels. During the three-year environmental research, the accumulation of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons in roadside soils was reduced due to the weakening of the impact of anthropopressure (Pb) or the influence of meteorological conditions (most of the analyzed PAH compounds). Principal component analysis (PCA) showed that the activities of phosphatase and dehydrogenases seem to be the best bioindicators of contamination of roadside soils. The multifaceted assessment of the intensity and direction of anthropogenic transformations of arable soils located in the vicinity of communication routes, taking into account the relationship between their chemical and biological parameters, requires further research to better identify interactions between them, especially in the conditions of the changing climate and trends in the intensity of vehicle traffic with the coronavirus pandemic.