

12. Streszczenie

Dostępność składników pokarmowych pochodzących z popiołów paleniskowych i komunalnych osadów ściekowych stosowanych do rekultywacji

Przyrodnicze zagospodarowanie popiołów paleniskowych i komunalnych osadów ściekowych jest ważnym elementem recyklingu składników pokarmowych oraz stanowi ważny element gospodarki obiegu. W badaniach zwrócono uwagę na składniki odżywcze, występujące w popiołach z węgla kamiennego oraz popiołach z biomasy. Wyżej wymienione odpady mineralne, z racji swoich niekorzystnych właściwości fizykochemicznych mogą być uszlachetniane poprzez dodatek lub wymieszanie z komunalnym osadem ściekowym. Otrzymane mieszaniny popiołowo-osadowe stanowią potencjalne źródło makroelementów dostępnych dla roślin.

Badania nad dostępnością składników pokarmowych pochodzących z odpadów mineralnych i organicznych przeprowadzono w warunkach ścisłego doświadczenia polowego.

Stwierdzono, że zastosowane popioły paleniskowe oraz osady ściekowe, a także ich mieszaniny wpłynęły na zwiększenie wielkości plonu testowanej mieszanki roślin. Wyżej wymienione odpady udostępniły składniki pokarmowe dla mieszanki roślin, wpływając na zwiększenie plonu oraz na ich skład chemiczny.

Mieszanka roślin uprawiana na mieszaninach popiołowo-osadowych pobierała większe ilości makroskładników w porównaniu do mieszanki z obiektu kontrolnego. Na podstawie uproszczonego bilansu makroskładników w doświadczeniu polowym stwierdzono, że mieszanka roślin w największym procencie wykorzystywała K i N, a w najmniejszym Na i Ca. Zastosowane mieszaniny popiołowo-osadowe wpływały na obniżenie proporcji K:Na, (K:(Ca+Mg), K:Mg i K:Ca w biomase mieszanki roślin. Natomiast dodatek osadów ściekowych do tych popiołów wpłynął na zwiększenie proporcji dla Ca:P.

Zaaplikowanie do gleby popiołów paleniskowych i osadów ściekowych oraz ich mieszanin wpłynęło na zmianę właściwości fizykochemicznych gleby. Pod wpływem mieszaniny popiołu z biomasy i osadu ściekowego zwiększyła się ilość dostępnych makroskładników w glebie (P, K, Mg) co skutkowało wzrostem plonu, zwiększonym pobieraniem i wykorzystaniem tych składników przez biomasę mieszanki roślin.

Stwierdzono, że spośród zaaplikowanych mieszanin odpadowych najkorzystniejszą pod względem recyklingu składników pokarmowych jest mieszanina popiołu z biomasy i osadu ściekowego. Ze względu na duże zawartości dostępnych składników w tej mieszaninie, można ją polecić w uprawie roślin uprawnych, lub rekultywacji terenów zdegradowanych, czy też przy biologicznym zagospodarowaniu składowisk odpadów.

Słowa kluczowe: popiół z węgla, popiół z biomasy, komunalny osad ściekowy, gleba, makroelementy, plonowanie, zawartość, pobranie, bilans

Summary

Availability of nutrients from bottom ash and municipal sewage sludge used for reclamation

Natural utilisation of bottom ash and municipal sewage sludge is the crucial element of nutrient recycling and is an important part of the circular economy. The research focused on nutrients found in coal ash and biomass ash. The abovementioned mineral wastes, due to its unfavorable physicochemical properties, can be enriched by addition or mixing with municipal sewage sludge. The obtained ash and sewage sludge mixtures are a potential source of macroelements available for plants.

Studies on the availability of nutrients derived from mineral and organic waste were conducted under conditions of strict field experiment.

It was found that the ashes and sewage sludge used in the experiment, as well as their mixtures, increased the yield of the tested plants. The abovementioned wastes provided nutrients for the plant, affecting the yield increase and their chemical composition.

The plants grown on mixtures of ashes and sewage sludge took up larger quantities of macroelements comparing to the control object. On the basis of the simplified macronutrient balance in the field experiment, it was found that the plants in the largest percentage used K and N, and in the smallest Na and Ca. The ashes and sewage sludge mixtures had a negative effect on the proportions of K:Na, $(K:(Ca + Mg))$, K:Mg and K:Ca in the biomass of the plants, whereas the addition of sewage sludge to these ashes increased the proportion of Ca:P.

The application of bottom ashes and sewage sludge, as well as their mixtures, to the soil changed soil physicochemical properties. Under the influence of the mixture of biomass ash and sewage sludge, the amount of available macronutrients in the soil (P, K, Mg) increased what resulted in yield increase as well as in better uptaking these components by the biomass of the plants.

Considering applied mixtures of waste it turned out that the most beneficial, in terms of recycling of nutrients, is a mixture of ash from biomass and sewage sludge. Due to the high content of available ingredients in this mixture, it can be recommended in the cultivation of arable crops, or the biological reclamation of degraded areas and closed landfills.

Keywords: coal ash, biomass ash, municipal sewage sludge, soil, macroelements, yielding, content, uptake, balance