

## Streszczenie

### Wpływ zmianowania i wieloletniego nawożenia organicznego oraz mineralnego na dynamikę wybranych form składników pokarmowych w glebie

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu wieloletniego zróżnicowanego zmianowania i nie zrównoważonego nawożenia na zmiany zawartości różnych form potasu, magnezu, wapnia i sodu w trzech poziomach genetycznych gleby oraz na dynamikę tych zmian w okresie ostatnich 42 lat. Jednocześnie przeprowadzono badania dotyczące wpływu tych czynników na właściwości fizykochemiczne gleby oraz bilans potasu po 42 latach prowadzenia doświadczeń. Badania przeprowadzono w oparciu o trwałe doświadczenie nawozowe założone w latach 1921-1925 na glebie płowej. Materiał do badań stanowiły próbki glebowe z 4 lat (1974, 1988, 2002, 2016), które znajdowały się w magazynie próbek Stacji Doświadczalnej w Skierniewicach. Dodatkowo z tych samych pól i kombinacji w 2016 roku pobrano próbki gleby z 3 poziomów genetycznych Ap, Et i Bt. Do badań wybrano 4 kombinacje nawozowe (CaNPK, NPK, CaPK i CaPN) oraz 3 typy zmianowań (płodozmian pięciopolowy z obornikiem i rośliną bobowatą, zmianowanie bez obornika i rośliny bobowatej oraz 2 monokultury: żyto i ziemniaki). W próbkach gleb oznaczono podstawowe właściwości fizykochemiczne oraz zawartość trzech form (aktywnej, wymiennej i zapasowej) ww. kationów.

Skutkiem wieloletniego stosowania wyłącznie nawożenia mineralnego, bez wapnowania, była stopniowa degradacja chemiczna środowiska glebowego, objawiająca się znacznym zakwaszeniem gleby, spadkiem stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami oraz zmniejszeniem zawartości kationów wymiennych. Stosowane nawożenie obornikiem, w dwóch zmianowaniach ograniczało ujemny wpływ zakwaszenia na badane właściwości gleby. Brak nawożenia potasem spowodowało zwiększenie zawartości magnezu, wapnia i sodu w profilu glebowym. Na przestrzeni 42 lat, zaobserwowano stopniowe gromadzenie się w glebie wszystkich form potasu, najbardziej formy zapasowej a najmniej aktywnej. Najwyższą zawartość wszystkich form K oraz jej wzrost w kolejnych latach, otrzymano w zmianowaniach nawożonych obornikiem. Najmniejszą otrzymano w monokulturach oraz na kombinacji nienawożonej tym składnikiem. Najwyższą zawartość potasu aktywnego otrzymano w poziomie Ap, najniższą w poziomie Bt. W przypadku K zapasowego otrzymano zależność odwrotną. Najbardziej zrównoważony bilans potasu wymiennego i zapasowego, zarówno na kombinacji nawożonej jak i nienawożonej tym składnikiem, otrzymano w płodozmianie pięciopolowym a najmniej w monokulturze ziemniaków. Najwyższą, średnią zawartość badanych form magnezu i sodu oraz największy ich przyrost w kolejnych latach badań, otrzymano w zmianowaniach nawożonych obornikiem. Najmniej wszystkich form magnezu i wapnia, w poszczególnych poziomach genetycznych gleby, otrzymano na kombinacji niewapnowanej od kilkudziesięciu lat. Brak nawożenia azotem i potasem nie miał istotnego wpływu na zawartość badanych form magnezu, wapnia i sodu w warstwie ornej gleby.

**Słowa kluczowe:** trwałe doświadczenia nawozowe, formy składników pokarmowych w glebie, nawożenie mineralne, obornik, zmianowanie roślin.

## Summary

### **Effect of crop rotation and long-term organic and mineral fertilization on the dynamics of selected forms of nutrients in soil**

The aim of the study was to determine the impact of a multi-year varied crop rotation and unbalanced fertilization on changes in the content of various forms of potassium, magnesium, calcium, and sodium at three soil horizons, and on the dynamics of these changes over the past 42 years. At the same time, research on the impact of these factors on the physicochemical properties of soil and potassium balance after 42 years of experiments was conducted. The research was based on permanent fertilizer experiment established in 1921-1925 on lessive soil. Soil samples from 4 years (1974, 1988, 2002, 2016), which were in the sample warehouse located at the Experimental Station in Skierniewice, were the research materials. In addition, soil samples from 3 soil horizons Ap, Et and Bt were collected from the same fields and combinations in 2016. Four fertilizer combinations (CaNPK, NPK, CaPK and CaPN) and three types of crop rotation (five-crop rotation with manure and legumes plant, crop rotation without manure and legumes plant and 2 rye and potatoes monoculture) were selected for the study. The basic physicochemical properties and content of three forms (active, exchangeable and reserve) in the cations were determined in soil samples.

The effect of the multi-year use of only mineral fertilization, without liming, was a gradual chemical degradation of the soil environment, revealing significant acidification of the soil, a decrease in the degree of saturation of the sorption complex with bases and a decrease in the content of exchangeable cations. Manure fertilization applied in two crop rotations limited the negative impact of acidification on the tested soil properties. Lack of potassium fertilization increased the content of magnesium, calcium and sodium in the soil profile. Over the past 42 years of research, a gradual accumulation of all forms of potassium, most the backup and least the active forms, has been observed in the soil. The highest content of all forms of potassium and its increase in subsequent years were obtained in crop manure fertilization. The smallest content of individual K forms was obtained in monocultures and non-fertilized combinations. The highest content of active potassium was obtained in the Ap level, the lowest in the Bt level. An inverse relationship was obtained for reserve potassium. The most sustainable balance of exchangeable potassium and reserve potassium, both on a combination of fertilized and non-fertilized with this component, was obtained in five-crop rotation and the least in potato monoculture. The highest, average content of tested forms of magnesium and sodium and their largest increase in subsequent years of research were obtained in crop manure fertilization. The least of all forms of magnesium and calcium, in particular genetic levels of soil, was obtained on a non-calced combination for several decades. Lack of nitrogen and potassium fertilization did not have a significant impact on the content of tested forms of magnesium, calcium and sodium in the arable soil layer.

**Key words:** permanent fertilization experiments, forms of nutrients in soil, mineral fertilization, manure, crop rotation.