

## Streszczenie

### **Rola wieloletniego nawożenia i zmianowania w kształtowaniu właściwości chemicznych i fizycznych gleby oraz plonowania roślin**

Badania zostały przeprowadzone w dwóch statycznych doświadczeniach nawozowych założonych w 1955 roku w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym SGGW „Chylice” koło Warszawy na czarnej ziemi wylugowanej. Celem badań była ocena wpływu różnych systemów wieloletniego nawożenia mineralnego (NPK), mineralno-organicznego (1/2 NPK+1/2OB) i organicznego (OB) w dwóch zmianowaniach (z rośliną bobowatą i bez) na wybrane właściwości fizyczne gleby i kształtowanie się retencji wodnej, zawartość materii organicznej w glebie i inne wybrane właściwości chemiczne gleby oraz plonowanie wybranych gatunków roślin. Ponadto, dokonano również oceny współzależności pomiędzy wybranymi badanymi właściwościami gleby.

Uzyskane wyniki wykazały, że stosowanie w zmianowaniu rośliny bobowatej wpływa korzystnie na zawartość węgla organicznego oraz azotu ogólnego w glebie, zmniejsza zagęszczenie gleby, natomiast nie wpływa na dostępność wody dla roślin i powoduje obniżenie pH gleby.

Nawożenie organiczne oraz mineralno-organiczne wywarło najkorzystniejszy wpływ na kształtowanie się kapilarnej i polowej pojemności wodnej, wilgotności początku hamowania wzrostu roślin oraz ilości wody dostępnej i niedostępnej dla roślin, poprawia również trwałość agregatów glebowych. Nawożenie organiczne oraz mineralno-organiczne działa również stabilizująco na odczyn czarnej ziemi i powoduje zwiększenie zawartości węgla organicznego, azotu ogółem i przyswajalnego manganu w glebie. Największe plony roślin zbożowych oraz rzepaku ozimego uzyskano na obiektach nawożonych wyłącznie nawozami mineralnymi i nawozami mineralnymi w połączeniu z obornikiem, zaś buraków cukrowych na obiektach nawożonych obornikiem oraz obornikiem w połączeniu z nawozami mineralnymi. Wprowadzenie do zmianowania rośliny bobowatej korzystnie wpływa na plonowanie roślin, świadczą o tym wyższe plony uzyskane na obiekcie kontrolnym w zmianowaniu z koniczyną czerwoną. Ponadto, wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej wykazały silną ujemną korelację pomiędzy pojemnościami wodnymi: kapilarną pojemnością wodną, polową pojemnością wodną i wilgotnością początku hamowania wzrostu roślin oraz wilgotnością w punkcie trwałego wędnięcia roślin a gęstością gleby suchej. Gęstość gleby

suchej jest również istotnie skorelowana z objętością porów większych od 1000  $\mu\text{m}$  oraz o średnicy 1000-30  $\mu\text{m}$ . Przeprowadzona analiza wykazała także, iż wraz ze wzrostem zawartości węgla organicznego w glebie zwiększa się gęstość gleby suchej, porowatość ogólna, kapilarna pojemność wodna oraz połowa pojemność wodna i wilgotność trwałego więdnięcia roślin. Zwiększenie zawartości węgla organicznego w glebie w większym stopniu wpływa na zwiększenie ilości wody niedostępnej niż wody dostępnej dla roślin.

Słowa kluczowe: nawożenie, płodozmian, stabilność agregatów, gęstość objętościowa gleby suchej, połowa pojemność wodna

### **Summary**

#### **The role of long-term fertilization and rotation in creating the chemical and physical soil properties and yield of plants**

The research was conducted in two static fertilizer experiments established in 1955 at the Agricultural Experimental Station of the Warsaw University of Life Sciences (SGGW) "Chylice" near Warsaw on black leached soil. The aim of the study was to evaluate the effect of different systems of long-term mineral (NPK), mineral-organic (1/2 NPK+1/2OB) and organic (OB) fertilization in two rotations (with and without legume crop) on selected soil physical properties and the formation of water retention, soil organic matter content and other selected soil chemical properties, as well as the yield of selected plant species. In addition, the interdependence between selected studied soil properties was also evaluated.

The results showed that the use of legumes in the rotation has a positive effect on the content of organic carbon and total nitrogen in the soil, reduces soil compaction, while it does not affect the availability of water for plants and causes a decrease in soil pH.

Organic and mineral-organic fertilization had the most favourable effect on the formation of capillary water capacity (CWC) and field water capacity (FWC), the moisture of initial plant growth inhibition start and the content of available and unavailable water to plants in soil, and improves the water resistance of soil aggregates. Organic and mineral-organic fertilization also has a stabilizing effect on the black earth reaction and increases the content

of organic carbon, total nitrogen and available manganese in the soil. The highest yields of grain crops and winter rapeseed were obtained on the objects fertilized with mineral fertilizers only and mineral fertilizers in combination with manure, while sugar beets were obtained on the objects fertilized with manure and manure in combination with mineral fertilizers. The introduction of legume crop into the rotation has a beneficial effect on crop yields, as evidenced by the higher yields obtained on the control object in the rotation with red clover. In addition, the results of the statistical analysis showed a strong negative correlation between water capacities: capillary water capacity, field water capacity and moisture of initial plant growth inhibition start and moisture of permanent wilting of plants and dry soil density. Dry soil density is also significantly correlated with the volume of pores larger than 1000  $\mu\text{m}$  and with a diameter of 1000-30  $\mu\text{m}$ . The analysis also showed that as the organic carbon content of the soil increases dry soil density, porosity total, capillary water capacity and field water capacity and moisture of permanent wilting of plants. Increasing the organic carbon content of the soil has a greater effect on increasing the amount of unavailable water than the amount of available water to plants.

Keywords: fertilization, crop rotation, aggregate stability, soil bulk density  
dry, field water capacity