

## Streszczenie

### **Wpływ tradycyjnego i punktowego sposobu aplikacji nawozów azotowych na rozwój systemu korzeniowego, plon i jakość kukurydzy uprawianej na ziarno i kiszonkę.**

Przedmiotem pracy doktorskiej jest zagadnienie związane z oceną efektywności nawożenia azotem kukurydzy przy różnych sposobach dogłębowej aplikacji tego składnika. W pracy wykorzystano nowy nawóz o roboczej nazwie UreaPhoS(Micro). Cel pracy realizowano w oparciu o 3 dwuletnie doświadczenia wegetacyjne. Pierwsze doświadczenie, którego głównym celem była ocena rozwoju systemu korzeniowego i ustalenie optymalnej głębokości aplikacji nowego nawozu przeprowadzono w rizoboksach. Drugie - doświadczenie mikroplotkowe, w którym przeprowadzono ocenę plonu oraz jakości roślin. Trzecie doświadczenie polowe łanowe gdzie oceniano działanie nowego nawozu zastosowanego w technologii aplikacji pasowej w porównaniu do tradycyjnej uprawy pluznej. W uprawie tradycyjnej zastosowano 3 dawki azotu (80, 120 i 160 kg N·ha<sup>-1</sup>). Nowy nawóz w formie dużych granul, stanowiący główną dawkę nawożenia umieszczono na głębokości 20 cm. Nawóz, o tym samym składzie, jednakże w postaci mikrogranul, stanowiący dawkę startową nawożenia aplikowano razem z nasionami kukurydzy. Łączna dawka wynosiła 120 kg N·ha<sup>-1</sup>. Po zbiorze roślin pobrano próbki i poddano je szczegółowym analizom chemicznym w Samodzielnym Zakładzie Chemii Rolniczej i Środowiskowej SGGW w Warszawie.

Analiza porównawcza rozwoju systemu korzeniowego kukurydzy przeprowadzona metodą skaningu korzeniowego wykazała, że głębokość umieszczenia dawki głównej nawozu silnie modyfikuje rozwój systemu korzeniowego. Głębsza aplikacja nawozu na głębokość 30 cm nie wpływała na wzrost plonów w stosunku do aplikacji na głębokość 20 cm. Dlatego przyjęto 20 cm jako optymalną głębokość nawożenia z wykorzystaniem nowego nawozu. Uzyskane w doświadczeniach wazonowych wyniki wykazały, że zastosowanie dawki startowej razem z nasionami poprawia plonowanie kukurydzy oraz dodatnio wpływa na pobieranie fosforu i mikroelementów przez rośliny. Kukurydza lepiej plonowała przy nawożeniu wgłębnym niż powierzchniowym. Taki system nawożenia korzystniej wpływa na kukurydzę uprawianą na kiszonkę niż na ziarno. Nowy nawóz UreaPhoS(Micro) charakteryzuje się spowolnionym uwalnianiem składników pokarmowych dzięki czemu składniki pokarmowe są lepiej wykorzystywane przez rośliny kukurydzy niż przy aplikacji powierzchniowej. Niższe nakłady pracy związane z uproszczoną agrotechniką kukurydzy przy nowej technologii nawożenia, uzyskane wyższe plony, a także poprawa jakości otrzymanego plonu w stosunku do metody tradycyjnej wskazują, że badana technologia prowadzi do poprawy efektów oraz efektywności nawożenia azotem kukurydzy. Dlatego też, zasadne wydaje się jej wykorzystanie praktyczne w warunkach gospodarstw rolnych.

**Słowa kluczowe:** nawożenie zlokalizowane, nawożenie startowe, nawozy o kontrolowanym uwalnianiu, rozwój systemu korzeniowego, efektywność nawożenia, kukurydza

## Summary

### **Effect of traditional and point application method of nitrogen fertilizers on root system development, yield and quality of silage maize and grain maize.**

The subject of the doctoral dissertation is assessment of influence of various methods of soil application on nitrogen fertilization effectiveness in maize. A new fertilizer known under brand name UreaPhoS(Micro) was used in the study. The research was carried out based on 3 two-year experiments.

The aim of first experiment was to evaluate the development of the root system and determining optimal depth of application of the new fertilizer. First experiment was carried out in rhizoboxes. Aim of the second experiment was to assess yield and quality of plants on a microplot. Third experiment was field large area experiment which aim was to assess the effect of the new fertilizer used in the strip application technology in comparison to traditional plow tillage. In traditional cultivation, 3 nitrogen doses (80, 120 and 160 kg N ha<sup>-1</sup>) were applied. New fertilizer in the form of large granules, containing main fertilization dose, was placed at a depth of 20 cm. The fertilizer of the same composition, but in the form of microgranules, containing starting dose of fertilization, was applied together with corn seeds. Total dose was 120 kg N ha<sup>-1</sup>. After harvest, samples were collected and analyzed chemically in detail at the Division of Agricultural and Environmental Chemistry of the Warsaw University of Life Sciences.

A comparative analysis of the development of the maize root system was carried out using the root scanning method. Results showed that the depth of main dose fertilizer application strongly influenced the development of the root system. Deeper application of the fertilizer reaching 30 cm did not increase the yield in comparison to the application at 20 cm depth. Therefore, the optimum depth of fertilization with use of the new fertilizer was assumed to be 20 cm.

The results obtained in pot experiments showed that the application of the starting dose together with seeds improved maize yield and positively influenced the uptake of phosphorus and microelements by plants. Maize yielded better with deep fertilization than with surface fertilization. Such fertilization system has a better effect on silage maize than on grain maize. UreaPhoS(Micro) fertilizer is characterized by a slow release of nutrients, as a result nutrients are better used by maize compared with fertilizer applied on the surface. Lower labor inputs related to simplified maize agrotechnics with the new fertilization technology, higher yields, as well as yield quality improvement indicate that the tested technology leads to an improvement in effects and efficiency of corn nitrogen fertilization in comparison to traditional method. Therefore, usage of new method of nitrogen fertilization in agricultural practice is justified.

**Keywords** – localized fertilization, starter fertilization, controlled release fertilizers, root system development, fertilization efficiency, maize