

## ZMIANY NIEKTÓRYCH WSKAŹNIKÓW ŻYZNOŚCI GLEBY ŁAKOWEJ POD WPŁYWEM NAWOŻENIA GNOJOWICĄ

*Józefa Wiater\**, *Bogusław Sawicki\*\**

\*Katedra Chemii Rolnej, \*\*Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza w Lublinie

### WSTĘP

Gnojowica jest cennym nawozem organicznym, który oddziałuje kompleksowo na stan żyzności gleby. Oddziaływanie gnojowicy na glebę uzależnione jest między innymi od takich czynników jak: warunki w jakich przeprowadzono badania, skład chemiczny gnojowicy i czasokres nawożenia [1,6,13]. Wielu badaczy [1,3,5,8,11] podkreśla dodatni wpływ tego nawozu na zawartość przyswajalnych składników w glebie oraz wzrost pH.

Spśród zagadnień dotyczących nawożenia gnojowicą słabo jest jeszcze poznany problem jej następczego działania na niektóre wskaźniki żyzności gleb.

Dlatego też podjęto badania, które miały na celu określenie wpływu wieloletniego nawożenia łąki gnojowicą bydłą i nawozami mineralnymi na zawartość niektórych przyswajalnych składników pokarmowych, oraz na pH gleby i zawartość próchnicy. Ponadto badano następczy wpływ stosowania nawozów na wyżej wymienione wskaźniki.

### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania wykonano na łące położonej w dolinie Kurówki k/Puław w latach 1976-1981 i w roku 1984. Doświadczenie założono na czarnej ziemi wytworzonej z piasków. Gleby te występują dość licznie w różnych częściach Lubelszczyzny ale na niezbyt dużych powierzchniach. Doświadczenie założono metodą bloków losowych w czterech powtórzeniach i uwzględniono następujące poziomy nawożenia na 1 ha:

1.  $N_{150}P_{39}K_{125}$
2.  $N_{300}P_{78}K_{174}$
3.  $N_{450}P_{78}K_{174}$
4.  $50 \text{ m}^3$  gnojowicy +  $N_{125}P_{26}$
5.  $50 \text{ m}^3$  gnojowicy
6.  $100 \text{ m}^3$  gnojowicy
7.  $150 \text{ m}^3$  gnojowicy
8.  $200 \text{ m}^3$  gnojowicy

Nawóz mineralny azotowy stosowano w postaci mocznika w trzech równych dawkach: przed rozpoczęciem wegetacji oraz po pierwszym i drugim pokosie. Nawóz potasowy (sól potasowa 47%) stosowano w ilości 2/3 całej dawki przed rozpoczęciem wegetacji, a 1/3 po drugim pokosie. Fosfor w postaci superfosfatu potrójnego

jednorazowo przed rozpoczęciem wegetacji. Gnojowicę stosowano w trzech dawkach: przed rozpoczęciem wegetacji 50% całej dawki, następnie po 25% po zebraniu pierwszego i drugiego pokosu. Gnojowica zawierała średnio: N-ogółem – 0.36%, P – 0.05%, K – 0.33%, Ca – 0.09%, Mg – 0.05%, przy pH = 7.3. Była to gnojowica gęsta, bowiem zawierała powyżej 8% s.m. (średnio 9.2%) – rozlewano ją bez rozcieńczania wodą.

Ze względu na fakt, że na łąkach trawy mają największą część korzeni do głębokości 30 cm i tworzą w wierzchniej warstwie gleby zbitą darń, próby glebowe pobierano z warstwy od 5-30 cm w następujących terminach:

1. przed założeniem doświadczenia – jesień roku 1976,
2. po zakończeniu pięcioletniego cyklu w w/w nawożeniu – jesień roku 1981,
3. po zakończeniu trzyletnich badań działania następczego nawożenia (całkowity brak nawożenia) – jesień roku 1984.

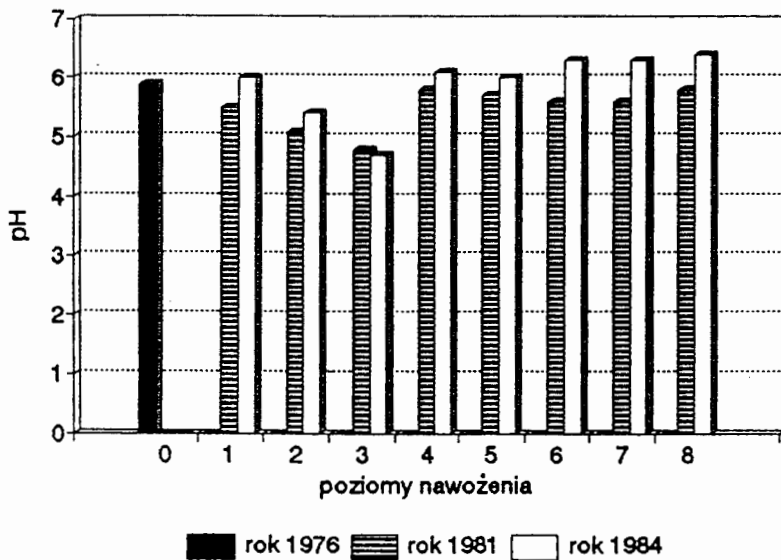
W próbach glebowych oznaczono: pH w 1M KCl, zawartość próchnicy metodą Tiurina, zawartość przyswajalnych form fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma oraz magnezu metodą Schatschabela i azotu łatwo hydrolizującego metodą Cornfielda. Wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem podwójnej klasyfikacji krzyżowej.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie badań reprezentatywnych próbek gleby w roku 1976, czyli przed założeniem doświadczenia łąkowego, stwierdzono lekko-kwaśny odczyn roztworu glebowego – pH = 5.9 (rysunek 1). Po pięciu latach nawożenia mineralnego zanotowano obniżenie wartości pH gleby o 0.5 jednostki na poletkach z dawką  $N_{300}P_{78}K_{174}$ , a na poletkach z dawką  $N_{450}P_{78}K_{174}$  o 1.2 jednostki w stosunku do roku 1976. Natomiast na łące nawożonej dawką nawozów mineralnych w ilości  $N_{150}P_{39}K_{125}$  oraz dawką gnojowicy w ilości 50 m<sup>3</sup>/ha odczyn gleby pozostał prawie bez zmiany, pH – 6.0. W przypadku nawożenia gnojowicą z uzupełniającym nawożeniem mineralnym obserwowano wzrost pH o 0.2 jednostki. Jednak najbardziej korzystny wpływ na odczyn gleb wywarła gnojowica stosowana w dawkach od 100 do 200 m<sup>3</sup>/ha (pH 6.3-6.4). Opisane zależności potwierdzają wcześniejsze wyniki badań [4,5]. Jednak Borowiec [2] twierdzi, że gnojowica działa na glebę zakwaszająco, pomimo swego najczęściej obojętnego odczynu.

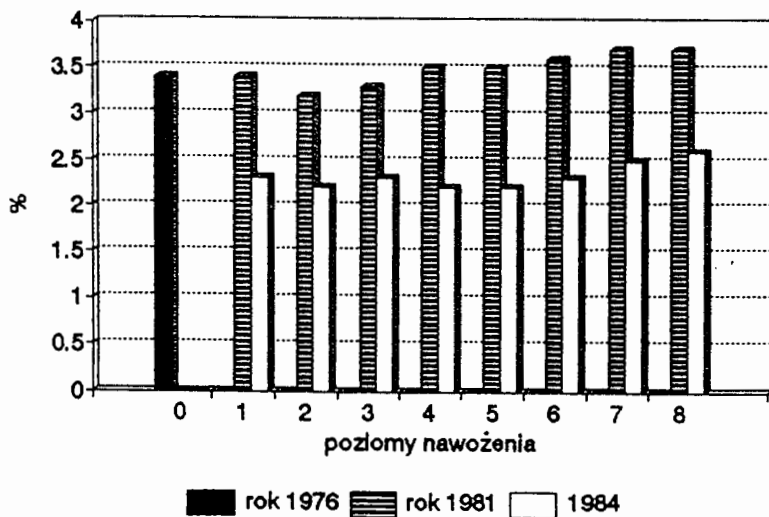
Z oznaczeń pH gleby po trzech latach od zaprzestania nawożenia (rok 1984) wynika, że na poletkach gdzie stosowano gnojowicę oraz nawozy mineralne w ilości  $N_{150}P_{39}K_{125}$  i  $N_{300}P_{78}K_{174}$  pH gleby istotnie obniżyło się. Jedynie w przypadku łąki, na której stosowano najwyższe nawożenie azotem w nawozach mineralnych ( $N_{450}P_{78}K_{174}$ ) pH nieco wzrosło, ale nie była to różnica statystycznie udowodniona.

Przed założeniem doświadczenia w roku 1976 gleba łąkowa zawierała średnio 3.4% próchnicy (rysunek 2). Po pięciu latach stosowania nawozów mineralnych jej zawartość obniżała się nieznacznie na poletkach nawożonych dawkami  $N_{300}P_{78}K_{174}$  i  $N_{450}P_{78}K_{174}$ . Natomiast wszystkie dawki gnojowicy wpłynęły na zwiększenie zawartości próchnicy, jednak statystycznie istotny wzrost tego składnika zanotowano tylko w glebie z łąki nawożonej dawkami 150 i 200 m<sup>3</sup>/ha gnojowicy. Analizując zawartość próchnicy w glebie po trzyletnim okresie bez stosowania nawozów, stwierdzono



NIR ( $p=0,05$ ): nawożenie - 0,8; lata - 0,2

Rysunek 1. Zmiany pH gleby  
Figure 1. Changes in soil reaction



NIR ( $p=0,05$ ): nawożenia - 0,3; lata - 0,6

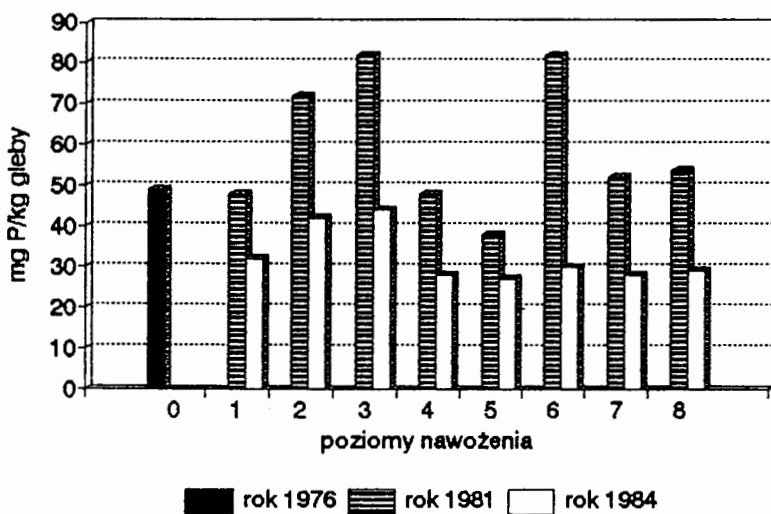
Rysunek 2. Zawartość próchnicy w glebie  
Figure 2. Content of soil humus

na wszystkich obiektach badawczych istotne obniżenie zawartości tego składnika wobec jego zawartości w glebie w roku 1981. Jednakże i w tym okresie zaobserwowano istotnie większą zawartość próchnicy w glebie z łąki nawożonej gnojowicą w ilości 150 i 200 m<sup>3</sup>/ha niż w glebie z łąki, na której stosowano 50 m<sup>3</sup>/ha tego nawozu. Podobne wyniki otrzymało inni badacze [2,9].

Z danych przedstawionych na rysunku 3 wynika, że gleba na której założono doświadczenie charakteryzowała się średnią zawartością fosforu. W glebie nawożonej podwójną dawką fosforu mineralnego zanotowano znaczny wzrost zawartości tego składnika i gleby tych obiektów można zaliczyć do klasy wysokiej i bardzo wysokiej zasobności w fosfor. Pomimo, że gnojowica zawierała stosunkowo mało fosforu, to jednak wpłynęła szczególnie dodatnio na jego zawartość w glebie na łące nawożonej gnojowicą w ilości 150 i 200 m<sup>3</sup>/ha. Natomiast gleba z łąki nawożonej najniższymi dawkami gnojowicy i najniższą dawką NPK w roku 1981 zawierała mniej fosforu niż przed założeniem doświadczenia. Wyniki te potwierdzają wyniki badań Jareckiego i Mellera [7]. Dodatni wpływ nawożenia gnojowicą na zawartość fosforu przyswajalnego podkreślają także inni autorzy [6,10,12]. Próby, które pobrano w roku 1984 zawierały istotnie mniejszą ilość fosforu przyswajalnego w stosunku do roku wyjściowego i roku 1981. Wszystkie obiekty w tym roku można zaliczyć do gleb o niższej zasobności w fosfor. Nie stwierdzono dodatniego następczego wpływu gnojowicy na zawartość fosforu. Można mówić o następczym działaniu jedynie w przypadku dawki fosforu mineralnego w ilości 78 kg P/ha, mimo, że zawartość fosforu w tych obiektach była niższa od wyjściowej.

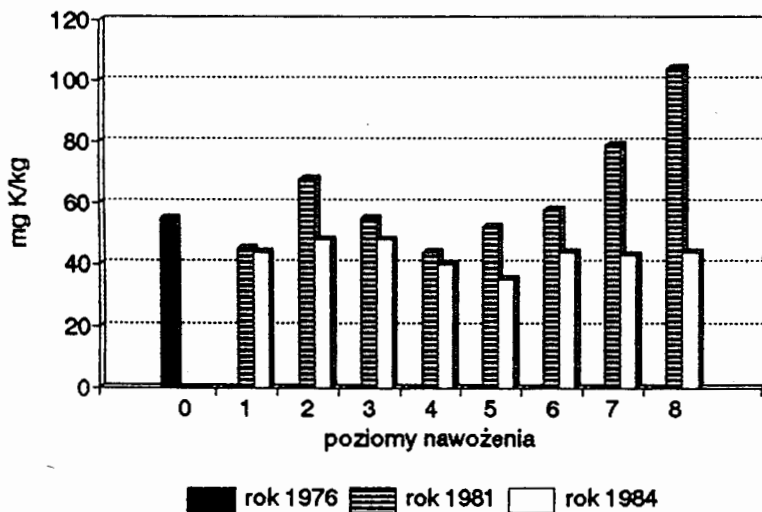
Zawartość potasu (rysunek 4) po pięciu latach doświadczenia wahała się od 43.17 do 103.8 mg K/kg gleby i mieściła się w klasach zasobności od niskiej do średniej. Podobnie jak w przypadku fosforu, zastosowanie najniższej dawki nawozów mineralnych (N<sub>150</sub>P<sub>39</sub>K<sub>125</sub>) i gnojowicy (50 m<sup>3</sup>/ha) nie miało wpływu na wzrost zawartości potasu w stosunku do próby wyjściowej. Wyższe dawki gnojowicy powodowały wzrost zawartości potasu proporcjonalnie do ich wielkości. Podobne stwierdzenie podają w swojej pracy Jarecki i Meller [7] oraz Mazur [13]. Po trzech latach od zakończenia nawożenia (1984 r.) zasobność gleby w przyswajalny potas utrzymała się na niewiele zmienionym poziomie na obiektach nawożonych dawką nawozów mineralnych w ilości N<sub>150</sub>P<sub>39</sub>K<sub>125</sub> i gnojowicy w ilości 50 m<sup>3</sup>/ha wskazując, że wszystkie zmiany w pozostałych obiektach uzależnione były od wysokości dawek nawozów mineralnych i gnojowicy. We wszystkich badanych obiektach w roku 1984 zanotowano niższą zawartość potasu przyswajalnego w glebie niż w próbach glebowych z roku 1976.

Zawartość azotu łatwo hydrolizującego może być traktowana jako potencjalne źródło azotu dostępnego dla roślin (rysunek 5). Największy wzrost zawartości tej formy azotu w stosunku do roku wyjściowego zanotowano w obiektach z najwyższą dawką nawozów mineralnych (N<sub>450</sub>P<sub>78</sub>K<sub>174</sub>) i wysokimi dawkami gnojowicy (150 i 200 m<sup>3</sup>/ha). Pomimo, że dawka gnojowicy 150 m<sup>3</sup>/ha odpowiada pod względem wniesionego azotu dawce 450 kg N/ha, to w przypadku zawartości azotu łatwo hydrolizującego stwierdzono lepsze oddziaływanie nawozów mineralnych. Dechnik i wsp. [3] podkreślają dodatni wpływ wysokich dawek gnojowicy (100-200 m<sup>3</sup>/ha) na zawartość tej formy azotu w glebie i to nie tylko w warstwie ornej, ale także w warstwach położonych głębiej. Po trzech latach użytkowania łąki bez nawożenia nastąpił



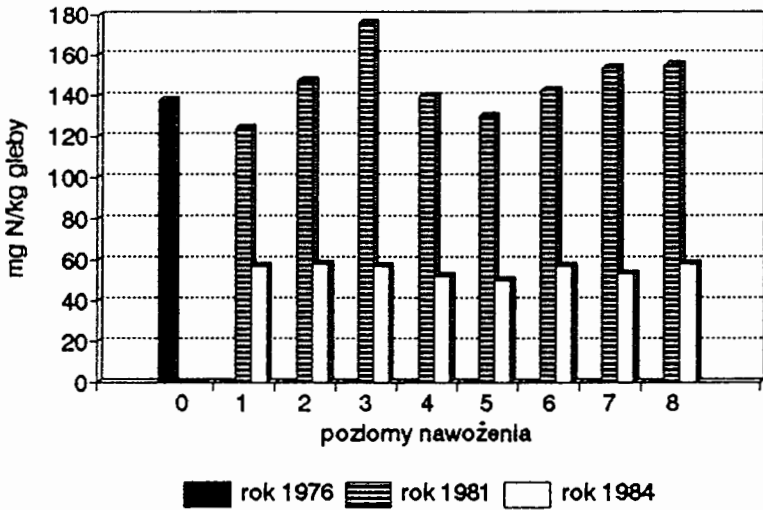
NIR ( $p=0,05$ ): nawożenie - n.i.; lata - 25,7

Rysunek 3. Zawartość fosforu przyswajalnego w glebie  
Figure 3. Content of available phosphorus



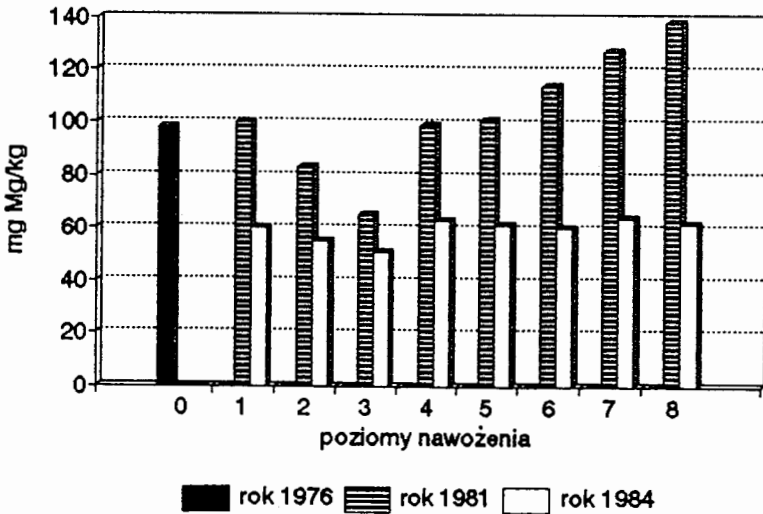
NIR ( $p=0,05$ ): nawożenie - 26,0; lata - 18,0

Rysunek 4. Zawartość potasu przyswajalnego w glebie  
Figure 4. Content of available potassium



NIR ( $p=0,05$ ): nawożenie - n.i.; lata - 25,7

Rysunek 5. Zawartość azotu łatwohydrolizującego w glebie  
Figure 5. Content of hydrolyzable nitrogen



NIR ( $p=0,05$ ): nawożenie - 26,0; lata - 18,0

Rysunek 6. Zawartość magnezu przyswajalnego w glebie  
Figure 6. Content of available magnesium

istotny spadek zawartości azotu łatwo hydrolizującego. W stosunku do roku wyjściowego był on co najmniej dwukrotny. W roku 1984 zawartość tej formy azotu w glebie na wszystkich obiektach była zbliżona do siebie. Obniżenie zawartości azotu łatwo hydrolizującego w stosunku do roku 1981 wynosiło na obiektach z nawozami mineralnymi od 54% do 68%, a zgnojowicą około 63%. Świadczy to o znacznym wyczerpaniu gleby z dostępnych form azotu i nie można na tej podstawie uważać gnojowicy jako nawozu o długotrwałym następczym działaniu.

W roku 1976 w glebie łąkowej zawartość magnezu wynosiła 100 mg Mg/kg gleby (rysunek 6). Po pięciu latach stosowania nawożenia stwierdzono, że wysokie dawki nawozów mineralnych wpłynęły na obniżenie zawartości omawianego składnika w glebie, a kolejne dawki gnojowicy zwiększały jego ilość. W przypadku dawki  $N_{450}P_{78}K_{174}$  zanotowano bowiem istotny ubytek magnezu w glebie, a w przypadku najwyższych dawek gnojowicy (150 i 200 m<sup>3</sup>/ha) istotny wzrost jego zawartości w porównaniu do roku wyjściowego. Dodatni wpływ gnojowicy na zasobność gleby w magnez stwierdzili także inni autorzy [4,6]. Po trzech latach badań działania następczego nawożenia zasobność gleby łąkowej w magnez była w zasadzie wyrównana, gdyż nie zanotowano istotnych wahań w zależności od poprzednio zastosowanych poziomów nawożenia.

#### WNIOSKI

1. Nawożenie łąki gnojowicą spowodowało niewielki wzrost wartości pH gleby, a nawożenie wysokimi dawkami nawozów mineralnych znaczne jego obniżenie.
2. Gnojowica, a szczególnie jej wysokie dawki wpłynęły na wzrost zasobności gleby w próchnicę, fosfor, potas, magnez i azot łatwo hydrolizujący.
3. Po trzech latach braku nawożenia stwierdzono większą stabilizację pH gleby na poletkach nawożonych wcześniej gnojowicą niż nawożonych nawozami mineralnymi oraz ogólne obniżenie zasobności gleby w badane składniki.

#### LITERATURA

1. Asmus F., Görllitz H., Klocke M. (1982). Wirkung langjähriger hoher Güllegaben auf langjähriger hoher Güllegaben auf Pflanzen und Boden in Futterbaufruchtfolgen. Archiv. Acker-u. Pflanzenbau u. Bodenkund., 26, 11, 725-732.
2. Borowec J. (1992). Wpływ nawożenia gnojowicą na skład i właściwości chemiczne piaszczystych gleb łąkowych. Mat. Konf. Nauk. "Nawozy organiczne", Szczecin, 103-109.
3. Dechnik I., Filipek T., Labuda S. (1989). Zawartość kilku form azotu w glebie w warunkach stosowania nadmiernych ilości gnojowicy. Fragmenta Agronomica, 3/23, 85-92.
4. Dembek R., Łyszczarz R. (1992). Zmiany właściwości chemicznych gleby pod wpływem nawożenia mineralnego i organicznego. Mat. Konf. Nauk. "Nawozy organiczne", Szczecin, 123-128.
5. Dzieńka S., Piskier T. (1992). Wpływ masy organicznej i gnojowicy na chemiczne właściwości gleby lekkiej. Mat. Konf. Nauk. "Nawozy organiczne", Szczecin, 110-116.
6. Dębicki R. (1990). Kształtowanie podstawowych elementów żywności gleby niekonwencjonalnymi środkami nawozowymi. Problemy Agrofizyki PAN, Ossolineum, 62.
7. Jarecki M., Meller E. (1992). Porównanie działania obornika i gnojowicy stosowanych wraz z nawozami mineralnymi na zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu w glebie lekkiej. Mat. Konf. Nauk. "Nawozy organiczne", Szczecin, 81-88.

8. Kalembsa S., Niewiński S., Kania K. (1985). Porównanie wpływu obornika trocinowego, słomianego i gnojowicy na plon rajgrasu angielskiego i właściwości chemiczne gleby lekkiej. Zesz. Nauk. WSPR Siedlce, Roln., 251-265.
9. Koriath H. (1978). Aufgaben der Durchsetzung effektiver Lösungen Güllewirtschaft. Melior. u. Land., 2, 78-80.
10. Kowaliński S., Drozd J., Licznar M. (1985). Zmiany niektórych właściwości fizykochemicznych i chemicznych gleby lekkiej nawożonej gnojowicą. Roczn. Glebozn. 34, 3, 133-143.
11. Maćkowiak C. (1981). Fertilizer value of the slurry in virtue of the experiments carried out in Poland. Proc. Symp. "The utilization of the slurry on sewage in agriculture", IUNG Puławy.
12. Mazur T., Sądej W. (1989). Wpływ wieloletniego nawożenia gnojowicą, obornikiem i NPK na niektóre chemiczne i fizykochemiczne właściwości gleby. Roczn. Glebozn. 40, 1, 147-153.
13. Mazur T., Sądej W. (1992). Wpływ wieloletniego nawożenia gnojowicą, obornikiem i NPK na zawartość przyswajalnych składników w glebie. Mat. Konf. Nauk. "Nawozy organiczne", Szczecin, 96-101.

### STRESZCZENIE

Na podstawie pięcioletniego doświadczenia na łące, którą nawożono zróżnicowanymi dawkami nawozów mineralnych i różnymi dawkami gnojowicy badano odczyn gleby, zawartość próchnicy i przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu, a także azotu łatwo hydrolizującego. Ponadto badano następny wpływ tych nawozów w trzecim roku po zakończeniu nawożenia. Uzyskane wyniki wskazują na dodatnie działanie gnojowicy na wyżej wymienione wskaźniki. Oddziaływanie gnojowicy uzależnione było od wysokości jej dawek. Podobne zależności zanotowano w obiektach z nawozami mineralnymi. Nie stwierdzono następczego oddziaływania gnojowicy i nawozów mineralnych na omawiane wskaźniki.

### CHANGES IN SOME FERTILITY INDICES OF MEADOW SOIL DUE TO FERTILIZATION WITH SLURRY

J. Wiater\*, B. Sawicki\*\*

\*Department of Agricultural Chemistry, \*\*Department of Grassland Farming  
Agricultural University in Lublin

#### S u m m a r y

In a five-year experiment on the meadow fertilized with different doses of mineral fertilizers and slurry the following soil fertility indices were examined: pH, content of humus, forms of phosphorus, potassium and magnesium and the content of nitrogen easily hydrolyzable. Moreover, the residual effect of the above fertilization was determined in the third year after the last application of fertilizers. It was found that the fertilization with slurry had a positive effect on the indices studied. The effect was depended on the manure doses. Similar dependencies were observed on plots treated with mineral fertilizers. However, no any residual effects were found, neither after the slurry application nor after the mineral fertilization.

Dr Józefa Wiater  
Akademia Rolnicza,  
Katedra Chemii Rolnej  
ul. Akademicka 15  
20-033 Lublin