

Katedra Mikrobiologii Rolniczej, Akademia Rolnicza w Lublinie  
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Poland

Stefania Jezierska-Tys

### Wpływ zasiarzenia na aktywność mikrobiologiczną gleby płowej wzbogaconej gnojowicą

---

Influence of sulphating on microbiological activity in lessive soil with amended liquid manure

**ABSTRACT.** The experiment was set on lessive soil developed from heavy loamy sand. The aim of the study was to evaluate the effect of  $250 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$  dose on intensification of respiration activity, intensification of amonification and nitrification processes. The soil was amended with liquid manure ( $120 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ) before acidic rainfall dose application. Soil sulphating stimulated the amonification process. Nitrification process was stimulated by liquid manure but inhibited by sulphating.

**KEY WORDS:** respiration activity, amonification, nitrification, acid rain, liquid manure

Wzrost intensyfikacji rolnictwa zmusza do systematycznego podnoszenia kultury gleb. Podstawowe znaczenie w tym procesie odgrywają zabiegi agrotechniczne, a także nawożenie organiczne. Mają one na celu poprawienie żyzności gleby i wzbogacenie jej w składniki pokarmowe. Jednym z ważniejszych nawozów organicznych jest gnojowica, a składniki pokarmowe wnoszone z nią są dobrze wykorzystywane przez rośliny i nie zagrażają środowisku naturalnemu [Maćkowiak 1984; Kutera 1994; Mazur 1996]. Zakwaszenie gleb jest zjawiskiem niekorzystnym dla przemian związków azotowych [Barabasz 1992], co jest spowodowane między innymi przez kwaśne opady. Prowadzi to do zwiększenia zawartości substancji toksycznych w glebie, w wyniku czego zmniejsza się ilość i dostępność składników odżywczych, a tym samym produktywność

gleby. Dlatego też należy poszukiwać możliwości ograniczania niekorzystnych efektów zakwaszenia poprzez wprowadzanie nawozów organicznych dla utrzymania równowagi biologicznej w środowisku glebowym.

Celem podjętych badań było poznanie wpływu zanieczyszczenia siarką w ilości  $250 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  na przemiany azotu w glebie płowej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego, wzbogaconej gnojowicą bydłą. Ponadto określono wpływ zastosowanego zasilania na aktywność mikrobiologiczną gleby na podstawie intensywności wydzielania dwutlenku węgla.

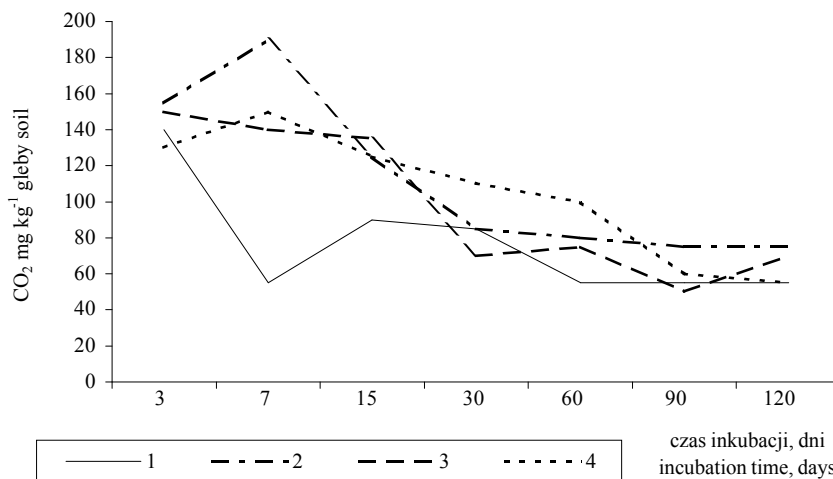
#### METODY

Doświadczenie modelowe założono na glebie płowej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego. Podstawowa charakterystyka gleby: skład granulometryczny 1,0–0,1 mm – 65%, 0,1–0,02 mm – 19%, < 0,02 – 16%; odczyn  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  – 4,75; węgiel organiczny –  $4,5 \text{ g kg}^{-1}$ ; azot ogólny –  $0,36 \text{ g kg}^{-1}$ ; siarka ogólna –  $0,14 \text{ g kg}^{-1}$ . Glebę pobraną z głębokości 0–20 cm, przesiano przez sito (średnica oczek – 2 mm). Do naważonej gleby w ilości 1 kg wprowadzono  $0,084 \text{ g S}$  w postaci odpowiednio rozcieńczonego kwasu siarkowego. W doświadczeniu wykorzystano również gnojowicę bydłą w ilości  $40 \text{ cm}^3 \text{ kg}^{-1}$ , która zawierała: substancji organicznej  $124 \text{ g kg}^{-1}$ , azotu ogólnego  $4,7 \text{ g kg}^{-1}$ . Glebę po ustaleniu wilgotności na poziomie 60% całkowitej pojemności wodnej inkubowano w naczyniach szklanych o pojemności 1 l, w temperaturze  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , utrzymując stałą wilgotność. Doświadczenie obejmowało następujące obiekty doświadczalne: 1) gleba kontrolna; 2) gleba +  $120 \text{ m}^3$  gnojowicy  $\text{ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ ; 3) gleba +  $250 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ ; 4) gleba +  $120 \text{ m}^3$  gnojowicy  $\text{ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  +  $250 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ .

Każdy obiekt założono w trzech powtórzeniach. Okresowe analizy przeprowadzono po 3, 7, 15, 30, 60, 90 i 120 dniach inkubacji gleby. Obejmowały one oznaczenia: aktywności respiracyjnej metoda Rühlinga i Tylera; nasilenie procesu amonifikacji [Nowosielski 1968], oznaczenia  $\text{N-NH}_4$  wykonano metodą Nesslerera (2 ml przesącza + 2 ml winianu sodowo-potasowego + woda destylowana do 100 ml), kolorymetrowano przy długości fali 410 nm; nasilenie procesu nityfikacji metodą brucynową według Grewelinga i Peecha [Nowosielski 1968], do 2 ml przesącza dodawano 5 ml brucyny rozpuszczonej w stężonym kwasie siarkowym, po 24 godzinach kolorymetrowano przy długości fali 470 nm;  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  – potencjometrycznie.

## WYNIKI

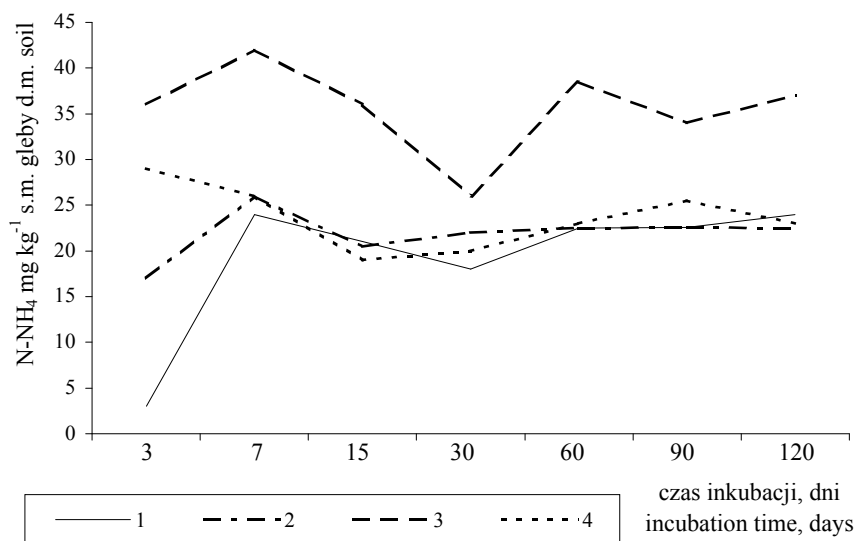
Wpływ zastosowanej dawki zasarczającej oraz gnojowicy na aktywność oddechową gleby ilustruje rycina 1. Największe zmiany w wydzielaniu dwutlenku węgla zanotowano w początkowym okresie trwania doświadczenia, tj. do 15 dnia. Aktywność oddechowa w glebie zasarczonej i wzbogaconej gnojowicą była na wyższym poziomie niż tylko zasarczonej i cechowała się najmniejszymi okresowymi wahaniami.



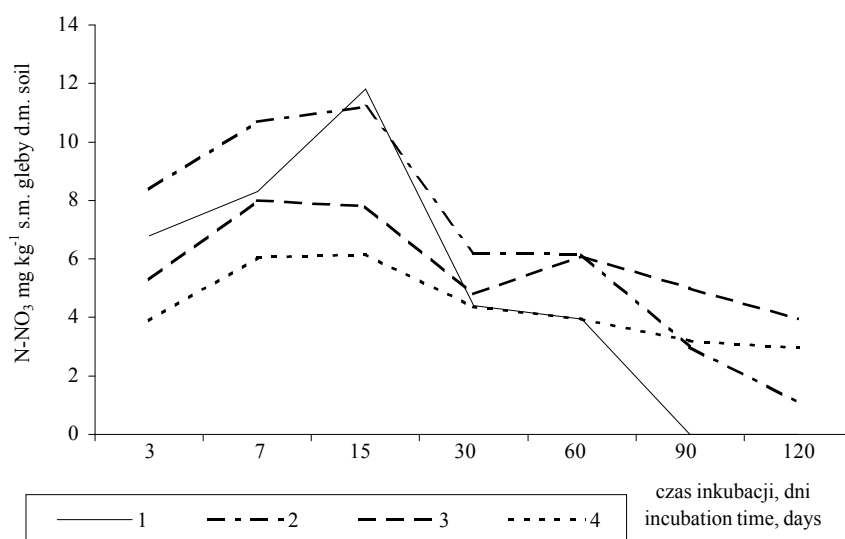
Rycina 1. Zmiany aktywności oddechowej w badanych obiektach glebowych; 1) gleba kontrolna, 2) gleba + 120 m<sup>3</sup> gnojowicy ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>, 3) gleba + 250 kg S ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>, 4) gleba + 120 m<sup>3</sup> gnojowicy ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup> + 250 kg S ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>

Figure 1. Respiration activity in particular soil objects; 1) soil control, 2) soil + 120 m<sup>3</sup> slurry ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>, 3) soil + 250 kg S ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>, 4) soil + 120 m<sup>3</sup> slurry ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> + 250 kg S ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>

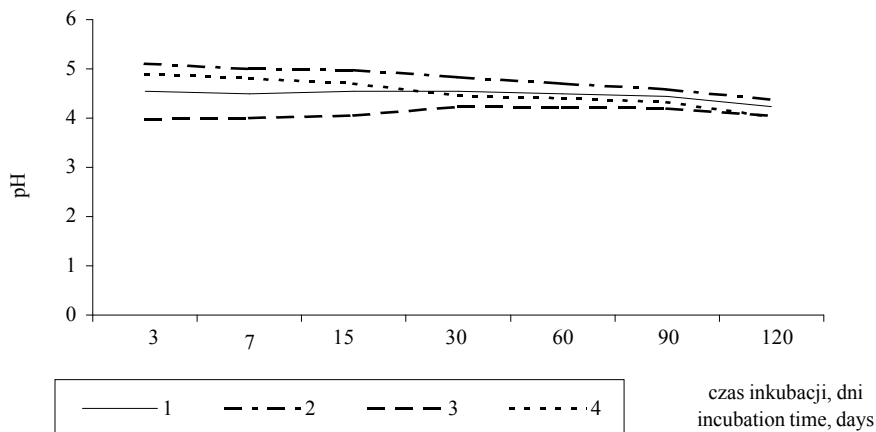
Zmiany w nasileniu procesu amonifikacji, spowodowane zastosowanym zasarczeniem i nawożeniem gnojowicą gleby płowej, ilustruje rycina 2. Wyraźną stymulację siły amonifikacyjnej podczas całego okresu trwania doświadczenia obserwowano w obiekcie zasarczonym. Jon amonowy ulega procesowi nitryfikacji lub pobraniu przez rośliny. W obu przypadkach uwalniane są dwa protony a to według Galowaya [1995] powoduje, że potencjał zakwaszenia amoniaku jest równy potencjałowi tlenków siarki. Prawdopodobnie to również przyczyniło się do obniżenia odczynu gleby w tym obiekcie (ryc. 4). W glebie wzbogaconej gnojowicą i zasarczonej nasilenie amonifikacji było na podobnym poziomie, jak w obiekcie tylko wzbogaconym gnojowicą.



Rycina 2. Nasilenie amonifikacji w badanych obiektach glebowych; objaśnienia jak na rycinie 1  
Figure 2. Intensification of amonification in particular soil objects; explanations like in Figure 1



Rycina 3. Nasilenie nityfikacji w badanych obiektach glebowych; objaśnienia jak na rycinie 1  
Figure 3. Intensification of nitrification in particular soil objects; explanations like in Figure 1



Rycina 4. Odczyn gleby (pH) w badanych obiektach glebowych; objaśnienia jak na rycinie 1  
 Figure 4. Reaction of soil (pH) of particular soil objects; explanations like in Figure 1

Wyniki badań dotyczące zawartości N-NO<sub>3</sub> w poszczególnych obiektach glebowych przedstawia rycina 3. Z uzyskanych danych wynika, że najmniejszymi okresowymi wahaniami w nasileniu procesu nityfikacji wykazywał się obiekt z zastosowaną dawką siarki i wzbogacony gnojowicą i w końcowym etapie doświadczenia był znacznie wyższy niż w kontroli. Zastosowane zasilanie gleby płowej do 30 dnia inkubacji powodowało spadek aktywności nityfikacyjnej poniżej wartości uzyskanych w kontroli. Obserwacje te są zbieżne z wcześniejszymi badaniami Jezierskiej-Tys [2000], w których autorka stwierdziła ujemny wpływ zasilania na nasilenie procesu nityfikacji. Autorka prowadziła również badania nad wpływem tej samej dawki zasilania i gnojowicy, ale wyników tych badań nie można porównywać ze względu na mniejszą ilość zastosowanej gnojowicy (60 m<sup>3</sup>).

Zmiany odczynu gleby płowej w badanych obiektach doświadczalnych ilustruje ryc.4. Jak można było oczekiwać, zasilanie gleby spowodowało spadek odczynu poniżej wartości uzyskanych w glebie kontrolnej. Gnojowica wpłynęła stymulująco na odczyn badanej gleby, a w obiekcie doświadczalnym z zastosowanym zasilaniem spowodowała wzrost odczynu powyżej wartości uzyskanych w kontroli.

## WNIOSKI

1. Wzbogacenie gleby zanieczyszczonej siarką gnojowicą bydłą spowodowało najmniejsze okresowe zmiany w aktywności respiracyjnej.
2. Zastosowane zasiarczenie gleby w ilości  $250 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  wpłynęło stymulująco na nasilenie procesu amonifikacji.
3. Wprowadzenie do badanej gleby gnojowicy z jednoczesnym zasiarczeniem spowodowało najmniejsze okresowe zmiany w procesie nityfikacji

## PIŚMIENICTWO

- Barabasz W. 1992. Mikrobiologiczne przemiany azotu glebowego. II. Biotransformacja azotu glebowego. *Post. Mikrobiol.* 31, 3–33.
- Galloway J.N. 1995. Acid deposition perspective in time and space. *Water, Air and Soil Pollution* 85, 1, 15–24.
- Jezińska-Tys S. 2000. Przemiany substancji organicznej azotowej w zasiarczonej glebie płowej wzbogaconej gnojowicą. *Acta Agrophysica* 38, 105–115.
- Kutera J. 1994. *Gospodarka gnojowicą*. Wyd. AR Wrocław.
- Maćkowiak C. 1984. Wartość nawozowa gnojowicy i zasady jej stosowania. *Zesz. Probl. PZITS* Warszawa.
- Mazur T., Wojtas A., Mazur Z., Sądej W. 1998. Porównanie działania nawożenia organicznego z mineralnym na odczyn i kwasowość gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 418, 25–36.
- Mazur T. 1996. Ekologiczne skutki nawożenia organicznego. *Zesz. Nauk Rol. AR Szczecin Rol.* 62, 331–340.
- Nowosielski O. 1968. *Metody oznaczania potrzeb nawożenia*. PWRiL, Warszawa.
- Rühling A., Tyler G. 1973. Heavy metal pollutions and decomposition of spruce needle litter. *Oikos* 24, 402–415.