



zytywnego wpływu na właściwości fizykochemiczne gleb [Gorlach 1992; Mazur 1996, Mazur i in. 1998].

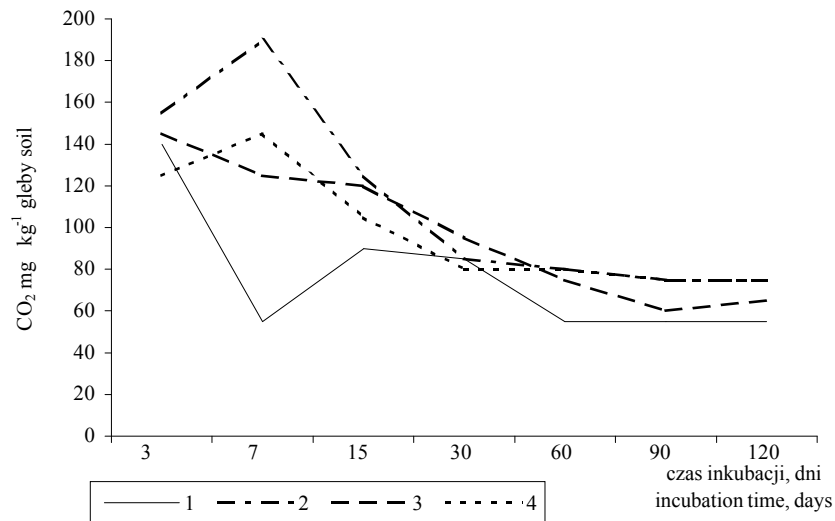
Celem przeprowadzonego doświadczenia było poznanie wpływu dawki siarki, odpowiadającej naturalnej imisji  $500 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ , na nasilenie procesów amonifikacji i nityfikacji oraz aktywność respiracyjną w glebie płowej wzbogaconej gnojowicą. Badane procesy mają ogromne znaczenie w przekształcaniu organicznych związków azotu w mineralne, biologicznie przyswajalne, a ich nasilenie odzwierciedla żyzność gleb [Barabasz 1992; Myśków i in. 1996].

#### METODY

Badania przeprowadzono w doświadczeniu modelowym na glebie płowej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego. Podstawowa charakterystyka gleby użytej do doświadczenia przedstawia się następująco: 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 –  $0,14 \text{ g kg}^{-1}$ . Próbkę glebową pobrano z warstwy uprawnej z głębokości 0–20 cm, dokładnie wymieszano i przesiano przez sito o średnicy oczek 2 mm. Naważki gleby o masie 1000 g stopniowo nawilżono odpowiednią dawką „kwaśnego opadu” (w ilości  $0,17 \text{ g S kg}^{-1}$ , co odpowiada naturalnej imisji  $500 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ ) i gnojowicy ( $40 \text{ cm}^3 \text{ kg}^{-1}$  gleby) z taką objętością wody, aby wilgotność ich kształtowała się na poziomie 60% c.p.w. Następnie materiał glebowy inkubowano w naczyniach szklanych o pojemności  $1000 \text{ cm}^3$ , w temperaturze  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , przez 120 dni, przez cały czas utrzymując stałą wilgotność. Każdą kombinację założono w trzech powtórzeniach. Schemat doświadczenia był następujący: 1) gleba kontrolna; 2) gleba +  $120 \text{ m}^3$  gnojowicy  $\text{ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ ; 3) gleba +  $500 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ ; 4) gleba +  $120 \text{ m}^3$  gnojowicy +  $500 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ . Zastosowana gnojowica bydłeca zawierała: substancja organiczna –  $124 \text{ g kg}^{-1}$ ; azot ogólny –  $4,7 \text{ g kg}^{-1}$ . Okresowe analizy wykonano po 3, 7, 15, 30, 60, 90 i 120 dniach. Obejmowały one następujące oznaczenia: aktywność oddechowa [Rühling, Tyler 1973]; nasilenie procesu amonifikacji [Nowosielski 1968], oznaczenia  $\text{N-NH}_4$  wykonano metodą Nesslera (2 ml przesączu + 2 ml winianu sodowo-potasowego + woda destylowana do 100 ml), kolorymetrowano przy długości fali 410 nm; nasilenie procesu nityfikacji metodą brucynową według Grewelina i Peecha [Nowosielski 1968], do 2 ml przesączu dodawano 5 ml brucyny rozpuszczonej w stężonym kwasie siarkowym, po 24 godzinach kolorymetrowano przy długości fali 470 nm;  $\text{pH KCl}$  – potencjometrycznie.

## WYNIKI

Z przeprowadzonych badań wynika, że zastosowana dawka siarki stymulowała aktywność respiracyjną gleby przez cały okres trwania doświadczenia, co ilustruje rycina 1. Ilość wydzielonego CO<sub>2</sub> w tym obiekcie glebowym była na wyższym poziomie niż w kontroli. Można przypuszczać, że zasiarzenie oraz towarzyszące temu zakwaszenie gleby mogło spowodować częściową hydrolizę materii organicznej, uwalniając substraty wykorzystywane w procesie oddychania. Podobną sugestią wysuwali również Firestone i in. [1984]. W glebie wzbogaconej gnojowicą z jednoczesnym zasiarzeniem aktywność oddechowa była do 30 dnia inkubacji na wyższym poziomie niż z samą gnojowicą, a w późniejszym okresie na tym samym poziomie.



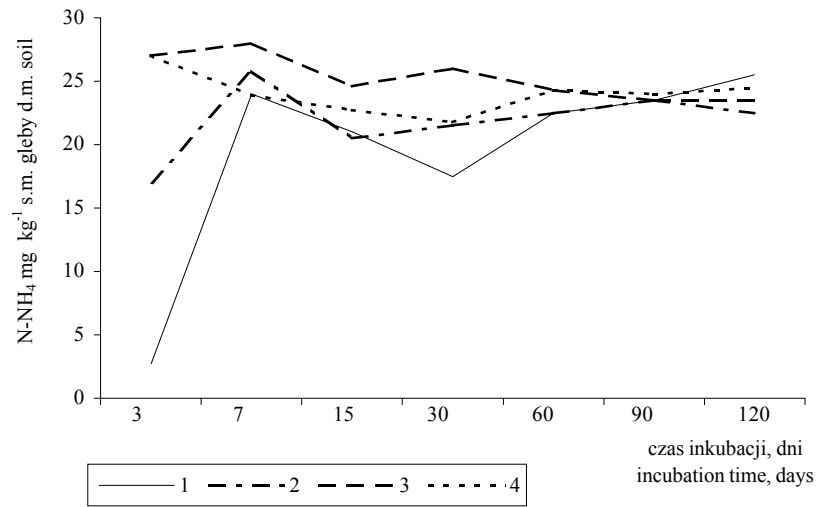
Rycina 1. Zmiany aktywności oddechowej w poszczególnych obiektach glebowych; 1) gleba kontrolna, 2) gleba + 120 m<sup>3</sup> gnojowicy ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>, 3) gleba + 500 kg S ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>, 4) gleba + 120 m<sup>3</sup> gnojowicy + 500 kg S ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</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 + 500 kg S ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>,

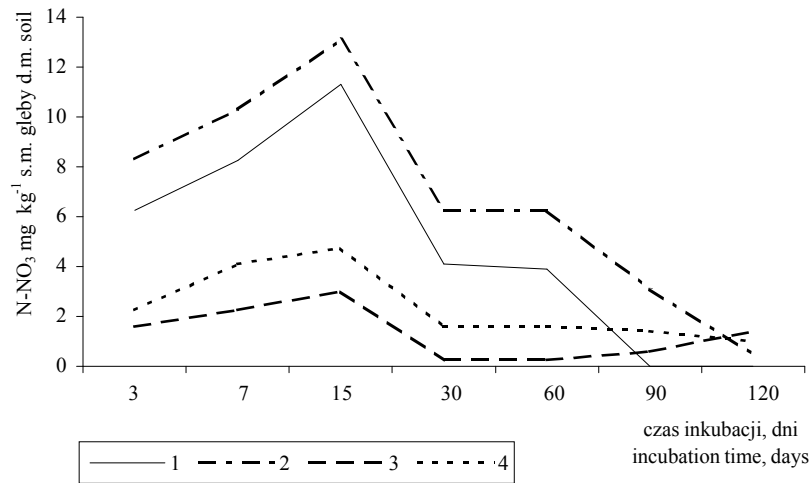
4) soil + 120 m<sup>3</sup> slurry ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> + 500 kg S ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>

Wpływ zasiarzenia, gnojowicy i czasu inkubacji na nasilenie procesu amonifikacji w glebie pólowej ilustruje rycina 2. Intensywność badanego procesu w badanych obiektach glebowych była na wyższym poziomie niż w kontroli



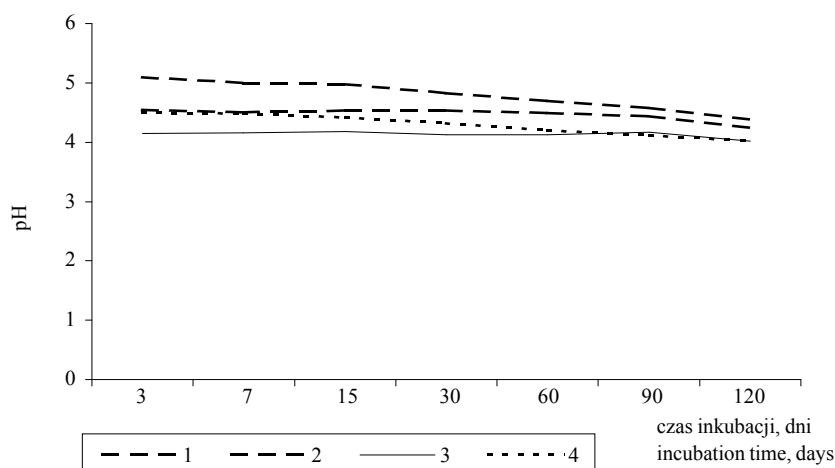
Rycina 2. Nasilenie procesu amonifikacji w poszczególnych obiektach glebowych; oznaczenia jak na rycinie 1

Figure 2. Intensification of amonification in particular soil objects; explanations like in Figure 1



Rycina 3. Nasilenie nityfikacji w poszczególnych obiektach doświadczalnych; oznaczenia 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; oznaczenia jak na rycinie 1  
 Figure 4. Reaction of soil (pH) of particular soil objects; explanations like in Figure 1

z wyjątkiem końcowego etapu doświadczenia, w którym nasilenie amonifikacji było nieco niższe. Zastosowane zasiarczenie gleby płowej spowodowało stymulację procesu amonifikacji powyżej wartości uzyskanych w pozostałych obiektach glebowych. Wprowadzenie do gleby zasiarzonej gnojowicy spowodowało w tym obiekcie, że siła amonifikacyjna była na nieco niższym poziomie, ale z mniejszymi okresowymi wahaniami.

Zastosowana dawka zasiarczająca wyraźnie ograniczała nasilenie procesu nityfikacji w badanej glebie (ryc. 3). Wzbogacenie gleby zasiarzonej gnojowicą w ilości 120 m<sup>3</sup> spowodowało wzrost intensywności badanego procesu. Jednakże w obu obiektach nasilenie procesu nityfikacji było na bardzo niskim poziomie. Wzbogacenie gleby gnojowicą spowodowało stymulację procesu nityfikacji. Wyniki tych badań potwierdzają wcześniejsze badania autorki [Jezierska-Tys 2000] z mniejszą dawką gnojowicy.

Na rycinie 4 przedstawiono wyniki badań, obrazujące zmiany odczynu gleby płowej w badanych obiektach doświadczalnych. Wzbogacenie gleby gnojowicą w ilości 120 m<sup>3</sup> spowodowało wzrost odczynu powyżej wartości otrzymanych w obiekcie kontrolnym. Wprowadzenie do gleby zasiarzonej gnojowicy spowodowało niewielki wzrost odczynu w porównaniu z glebą tylko zasiarzoną.

## WNIOSKI

1. Zastosowane zasarczenie jak również gnojowica wpłynęły stymulująco na aktywność oddechową i amonifikacyjną badanej gleby.
2. Wzbogacenie gleby zasarczonej gnojowicą w ilości  $120 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  spowodowało zmniejszenie okresowych wahań badanych procesów mikrobiologicznych.
3. Zasarczenie gleby płowej w ilości  $500 \text{ kg S ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  wpłynęło hamująco na proces nityfikacji, a wprowadzenie gnojowicy ograniczało ujemne oddziaływanie zasarczenia na badany proces.

## PIŚMIENNICTWO

- Barabasz W. 1991. Mikrobiologiczne przemiany azotu glebowego. I. Biogeochemia azotu glebowego. *Post. Mikrobiol.* 30, 395–410.
- Barabasz W. 1992. Mikrobiologiczne przemiany azotu glebowego. I. Biotransformacja azotu glebowego. *Post. Mikrobiol.* 31, 3–33.
- Firestone M.K., McColl J.G., Killham K.S. Brooks P.D. 1984. Microbial response to acid dispositions and effects on plant productivity. *Affect of acid rain on vegetation*. London.
- Gorlach E. 1992. Niektóre ekologiczne aspekty produkcji nawozów organicznych. *Nawozy Organiczne, AR Szczecin* 1, 5–35.
- Hus S., Kutera J. 1998. Oddziaływanie gnojowicy na środowisko glebowe. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 418, 559–564.
- Jeziarska-Tys S. 1994. Wpływ nawożenia gnojowicą świeżą oraz jej formami przetworzonymi na aktywność enzymatyczną i nasilenie procesów biologicznych gleby bielcowej. *Annales UMCS, sec. E*, 49, 167–173.
- Jeziarska-Tys S. 2000. Przemiany substancji organicznej azotowej w zasarczonej glebie płowej wzbogaconej gnojowicą. *Acta Agrophysica* 38, 105–115.
- Kobus J. 1995. Biologiczne procesy a kształtowanie żyzności gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 421, 209–219.
- Maćkowiak C., Żebrowski J. 1996. Plony roślin oraz zawartość próchnicy w glebie w wieloletnim doświadczeniu polowym ze stosowaniem zróżnicowanych dawek gnojowicy. *Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol.* 62, 317–324.
- 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. AR Szczecin Rol.* 62, 331–340.
- Myśków W., Stachyra A., Zięba S., Masiak D. 1996. Aktywność biologiczna gleby jako wskaźnik jej żyzności i urodzajności. *Rocz. Gleb.* 47, 89–99.
- 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.