

Witold Grzebisz, Katarzyna Cyna
Katedra Chemii Rolnej
Akademia Rolnicza w Poznaniu
Bogumiła Nestorowicz
Omya Polska, Sp. z o.o. w Warszawie

WPŁYW DODATKU WODNEJ ZAWIESINY KREDY DO GNOJOWICY NA STRATY AZOTU

Streszczenie

Przeprowadzone badania wykazały, że straty azotu z gnojowicy trzody chlewnej zależą od temperatury, osiągając po 16 dniowej inkubacji 16% i 48%, odpowiednio w $t = 10^{\circ}\text{C}$ i 18°C . Wodna zawiesina kredy, dodana do gnojowicy, w dawce $160\text{ cm}^3/\text{l}$, pozwoliła zmniejszyć straty, odpowiednio do 2% i 20%. Ochronne działanie kredy można wytłumaczyć wystąpieniem serii procesów zdefiniowanych jako efekt zwrotny hydrolizy węglanu wapnia.

Słowa kluczowe: kreda, gnojowica trzody chlewnej, azot, straty, pH

Wstęp

Nawozy naturalne, poza wszelakimi zaletami w produkcji rolniczej, stanowią poważny problem środowiskowy, a pośrednio także społeczny. Zagrożenia dla środowiska pojawiają się w każdym etapie produkcji tej grupy nawozów [Brandjes i in. 1996; Fotyma i in. 2002]. Wielkość strat azotu w procesie produkcji nawozów naturalnych zależy od wielu czynników, poczynając od żywienia a kończąc na metodach stosowania. Jednym ze sposobów ograniczania strat azotu jest wprowadzanie do nawozów naturalnych specyficznych dodatków, które mają na celu bezpośrednią absorpcję lub/i adsorpcję NH_3 , NH_4^+ , bezpośrednie zakwaszenie roztworu oraz regulację pH przez mikrobiologiczną kontrolę szybkości rozkładu materii organicznej [Arogo i in. 2001; Rotz 2004].

Celem podjętych, wstępnych badań, było określenie ilościowych strat azotu z gnojowicy trzody chlewnej, traktowanej wodną zawiesiną kredy.

Metodyka badań

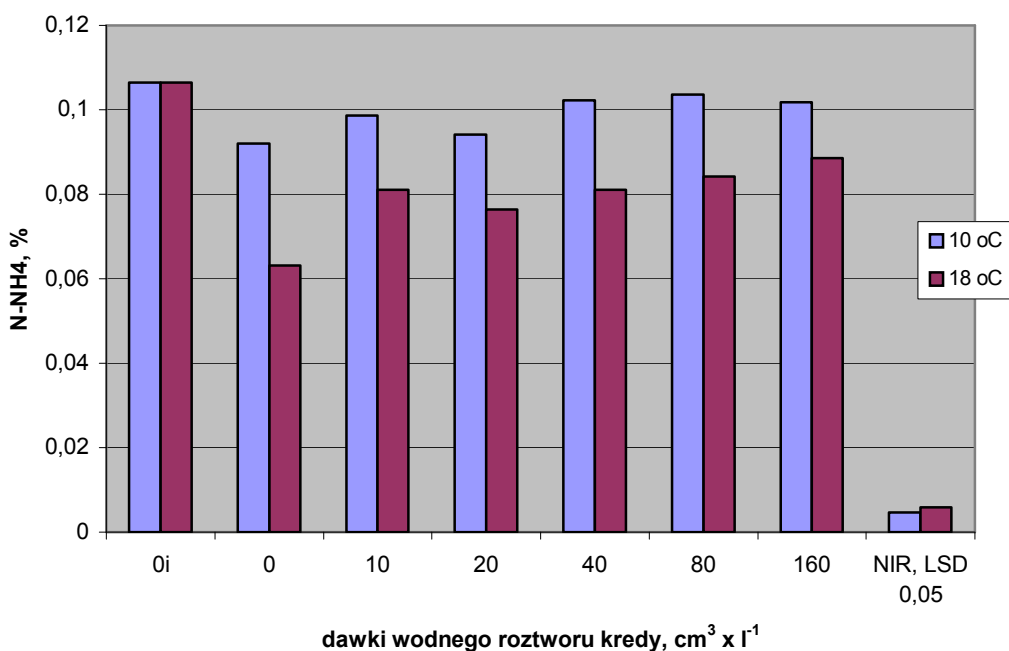
W celu określenia ilościowych strat azotu z gnojowicy wykonano dwa doświadczenia jednoczynnikowe, prowadzone w $t = 10^{\circ}\text{C}$ oraz 18°C . Czynnikiem badawczym była ilość wodnej zawiesina kredy (kreda/woda jak 1:1),

wprowadzana w dawkach 0, 10, 20, 40, 80, 160 cm³/l do otwartych naczyń, w 3 powtórzeniach, z gnojowicą trzody chlewnej. Kreda, z cząstkami o średnicy mniejszej od 2 um, pochodziła ze złoża w Mielniku.

W roztworach gnojowicy mierzono odczyn i oznaczano zawartość N-NH₄ i N ogólnego. Pomiary prowadzono w 0, 1, 2, 4, 8, 12, 16 dniu od założenia inkubacji. Analizę statystyczną wyników wykonano z użyciem analizy wariancji oraz regresji prostoliniowej.

Wyniki badań

Podstawowym elementem oceny wartości wodnego roztworu kredy, jako potencjalnego czynnika redukującego straty azotu z gnojowicy, jest zawartość N-NH₄, azotu ogólnego (N_t) i pH w kolejnych dniach po dodaniu wodnej zawiesiny kredy. Początkowa (dzień 0 na rysunku 1 jako 0i) zawartość N-NH₄ wynosiła 0,106%, azotu ogólnego 0,14%, a odczyn nie przekraczał 7.



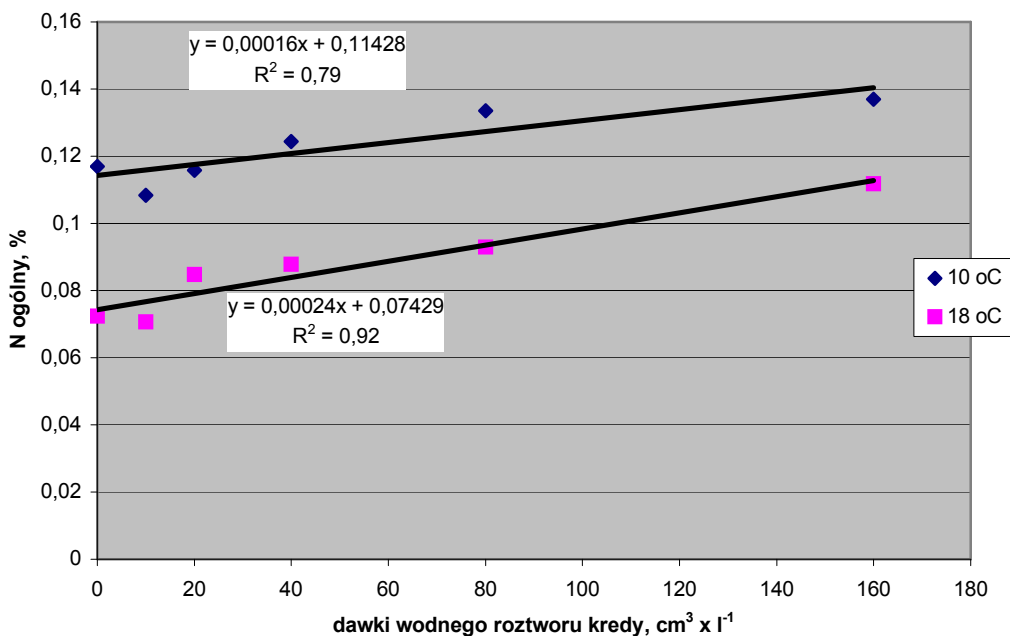
Rys. 1. Zawartość N-NH₄ w gnojowicy traktowanej wodnym roztworem kredy, 4. dzień inkubacji

Fig. 1. Content of N-NH₄ in slurry treated with the soft limestone water solution, 4th day of incubation

Zawartość N-NH₄ w gnojowicy po 1 dniu inkubacji zmniejszyła się istotnie, lecz tylko w obiekcie z t = 18°C. W 4 dniu inkubacji straty N-NH₄ zachodziły niezależnie od temperatury, lecz jednocześnie zmniejszały się wraz ze wzrostem dawki kredy (rys. 1). W 16 dniu eksperymentu nastąpiła ogólna, znaczna redukcja zawartości N-NH₄.

Zawartość azotu ogólnego wykazywała odmienną dynamikę zawartości w kolejnych terminach pomiarów. W pierwszym dniu, analogicznie jak dla N-NH₄, stwierdzono tylko redukcję zawartości azotu ogólnego w roztworach inkubowanych w t = 18°C. Dodatek zawiesiny kredy zmniejszał wielkość strat N_t, z wyłączeniem dawki największej.

W 16 dniu inkubacji stwierdzono działanie obu czynników, to jest temperatury i dawki kredy. W gnojowicy inkubowanej w t = 18°C straty azotu były, jak oczekiwano większe, lecz jednocześnie dodatek kredy istotnie je zmniejszał (rys. 2).



Rys. 2. Zawartość azotu ogólnego w gnojowicy traktowanej wodnym roztworem kredy

Fig. 2. Content of total nitrogen in pig slurry treated with the soft limestone water solution

Jak wynika z analizy salda bilansowego zawartości N-NH₄ i N ogólnego, straty azotu były generalnie większe w gnojowicy inkubowanej w t = 18°C. Gnojowica przechowywana w takich warunkach już w 1 dniu wykazała ubytek N-NH₄ o 1/4, a N ogólnego o 14% w stosunku do wartości początkowej.

Dodatek wodnej zawiesiny kredy w ilości 160 cm³/l zmniejszył straty azotu, odpowiednio do 11% i 17%. Po 16 dniach inkubacji, niezależnie od temperatury, odnotowano straty azotu, lecz zdecydowanie mniejsze dla azotu ogólnego, niż N-NH₄ (tab. 1). Ten pozorny paradoks salda bilansowego obu form azotu jest skutkiem wystąpienia serii procesów, które można zdefiniować jako efekt zwrotny *hydrolizy węglanu wapnia*.

Seria procesów, która prawdopodobnie wystąpiła w gnojowicy po dodaniu wodnego roztworu kredy: (1) pierwotny wzrost odczynu roztworu, jako skutek hydrolizy kredy (2) wzrost aktywności mikroorganizmów rozkładających związki węgla zawarte w gnojowicy (3) immobilizacja N-NH₄ gnojowicy (tab. 1) (większy ubytek N-NH₄, niż azotu ogólnego) (4) większa produkcja kwasów organicznych (5) mniejsze pH gnojowicy na obiektach z kredą (tab. 2) (6) zmniejszająca się wielkość strat azotu wraz ze wzrostem dawki kredy (rys. 2).

Tabela 1. Saldo bilansowe zawartości N-NH₄ i azotu ogólnego w gnojowicy traktowanej wodnym roztworem kredy, %

Table 1. Balance of N-NH₄ and total nitrogen in pig slurry treated with the soft limestone water solution, %

Temperatura	Długość inkubacji gnojowicy (dni)			
	1		16	
	N-NH ₄	N ogólny	N-NH ₄	N ogólny
Kontrola (gnojowica bez wodnego roztworu kredy)				
10°C	-3	-4	-48	-16
18°C	-26	-14	-60	-48
wodny roztwór kredy, 160 cm ³ l ⁻¹				
10°C	+1	+5	-35	-2
18°C	-11	-17	-60	-20

Tabela 2. Odczyn gnojowicy w krytycznych etapach inkubacji

Table 2. Slurry manure reaction (pH) at critical stages of incubation

Dzień	Temperatura	Dawki wodnego roztworu kredy (cm ³ /l)					
		0	10	20	40	80	160
1	10°C	6,76	6,81	6,82	6,83	6,80	6,71
	18°C	6,84	6,79	6,80	6,78	6,72	6,63
4	10°C	8,36	7,89	7,81	7,76	7,67	7,50
	18°C	7,80	7,60	7,58	7,58	7,57	7,48
16	10°C	8,26	8,32	8,31	8,29	8,21	8,01
	18°C	8,20	8,20	8,20	8,14	8,15	8,07

Wnioski

1. Dodanie do gnojowicy wodnej zawiesiny kredy pozwala zmniejszyć straty azotu.
2. Mechanizm działania wodnego roztworu kredy, zdefiniowany jako *zwrotny efekt hydrolizy węglanu wapnia*, polega na zmniejszeniu tempa alkaliczacji gnojowicy.
3. Gnojowicę traktowaną kreda można traktować jako swoisty nośnik wapna nawozowego.

Bibliografia

- Arogo J., Westerman P.W., Heber A.J., Robarge W.P., Classen J.J. 2001. Ammonia emissions – a review. ASAE paper, No. 014089
- Brandjes P.J., de Wit J., van der Meer H.G., van Keulen H. 1996. Environmental impact of animal manure management. www.fao.org
- Fotyma M., Dauer I., Madej A. 2002. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, s. 120
- Rotz C.A. 2004. Management to reduce nitrogen losses in animal production. J. of Animal Sci., 82, E119-E137

Recenzent: Waclaw Romaniuk

