

ANITA KOŁODZIEJ, EUGENIA JACYNO, ARKADIUSZ PIETRUSZKA

*Wydalanie pierwiastków biogenych w odchodach świń
w zależności od stopnia ich umięśnienia*

Biogenous Elements in Pigs' Faeces in Relation to Their Meatiness

Jednym z głównych źródeł skażenia środowiska zwłaszcza substancjami biogennymi (azotem i fosforem), jest rolnictwo. Szacuje się, że od 50 do 80 % całkowitej ilości azotu wydalonego do środowiska oraz 40% fosforu pochodzi ze źródeł rolniczych w przeważającej części z produkcji zwierzęcej (5, 8). Stosowanie gnojowicy i innych nawozów organicznych w nadmiernej ilości oraz w nieodpowiednim czasie powoduje wiele niekorzystnych zmian w środowisku, w tym eutrofizację wód pierwiastkami biogennymi (N i P).

Wśród zwierząt gospodarskich świnię, obok bydła, są głównymi emitarami związków azotu, głównie amoniaku, do środowiska. Według Sapka (12) w Polsce aż 27% ogólnej emisji amoniaku z produkcji rolniczej pochodzi od trzody chlewnej. Redukcję strat związków azotu i fosforu można uzyskać poprzez zwiększenie wykorzystania tych składników. Dlatego też poszukuje się różnych metod zmierzających do zwiększenia wykorzystania paszy oraz zawartych w nich składników biogenych, a tym samym ograniczenia wydalania ich w odchodach świń. Jedną z takich metod jest dokładne rozpoznanie zapotrzebowania zwierząt na azot i fosfor oraz zbilansowanie dawek pokarmowych zgodnie z tym zapotrzebowaniem (3, 7). Innym czynnikiem żywieniowym są dodatki paszowe, zwiększające wykorzystanie przez świnię białka oraz trudno dostępnego fosforu fitynowego.

Obok metod żywieniowych, ograniczających skażenie środowiska substancjami biogennymi, można wymienić metody genetyczne, które wpływając na produkcyjność, przyczyniają się do ochrony środowiska. Świnie mięsne o dużej

zdolności odkładania białka rosną szybciej i lepiej wykorzystują paszę, ale muszą być żywione zbilansowanymi dawkami (1, 2). Dlatego też podjęto badania celem określenia zależności pomiędzy mięsnością tuczników a wykorzystaniem paszy, które jest jednym z głównych czynników wpływających na obciążenie środowiska azotem i fosforem.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 80 tucznikach, potomstwie od loch rasy wielkiej białej polskiej (wbp) i knurów: wbp, landrace belgijskiej, pietrain, hampshire x pietrain. Udział loszek i wieprzków każdego genotypu był jednakowy. W okresie tuczu, który trwał od 30 do 100 kg masy ciała, zwierzęta utrzymywano i żywiono indywidualnie jedną mieszanką pełnoporcjową, której podstawowy skład chemiczny oraz wartość pokarmową podano w tabeli 1. W okresie tuczu indywidualnie kontrolowano tempo wzrostu świń oraz zużycie paszy na przyrost 1 kg masy ciała.

Tab. 1. Podstawowy skład chemiczny i wartość pokarmowa mieszanki paszowej (g/kg)
Chemical composition and nutritive value of feed mixture (g/kg)

Składniki	Ilość
Sucha masa	884
Popiół surowy	45
Białko ogólne	169
Ekstrakt eterowy	24
Włókno surowe	42
Związki bezazotowe wyciągowe	604
W 1 kilogramie mieszanki:	
Energia metaboliczna (MJ) ¹⁾	12,3
Białko strawne (g) ²⁾	137
Lizyna (g)	8,65
Metionina + cystyna (g)	5,50
Ca (g)	6,50
P. ogólny (g)	5,00
P. strawny (g) ³⁾	2,20

¹⁾ Określono na podstawie udziału komponentów w mieszankach i *Norm żywienia świń* (10)

²⁾ Określono na podstawie oznaczonej ilości białka ogólnego oraz współczynników strawności przyjętych z *Norm żywienia świń* (10)

³⁾ Określono z udziału procentowego komponentów i danych zawartych w *Normach żywienia świń* (10).

Zwierzęta doświadczalne przy masie ciała 100 kg poddano ubojowi kontrolnemu. Ocenę rzezną tusz przeprowadzono zgodnie z metodyką stosowaną w SKURTC. Na podstawie uzyskanych wyników wyodrębniono dwie grupy tuczników, po 40 osobników, różniących się mięsnością tusz: grupa I – 40–50%; grupa II – 51–60%. Podstawowy skład chemiczny pasz oznaczono

metodami konwencjonalnymi, aminokwasy na automatycznym analizatorze firmy Beckman, wapń na fotometrze płomieniowym, a fosfor według polskiej normy (11).

Uzyskane wartości badanych cech tuczników poddano jednoczynnikowej analizie wariancji i zobrazowano wartością średnią oraz odchyleniem standardowym, wykorzystując program Statistica PL.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Mieszanka stosowana w żywieniu tuczników doświadczalnych (tab. 1) pod względem składu chemicznego i wartości pokarmowej nie odbiegała w zasadniczy sposób od mieszanki pełnoporcjowej zalecanej przez *Normy żywienia świń* (10).

Tab. 2. Wyniki tuczu ($\bar{X} \pm s$)
Results of fattening ($\bar{X} \pm s$)

Wyszczególnienie	I ₍₄₀₋₅₀₎ n=40		II ₍₅₁₋₆₀₎ n=40		Różnica II-I
	$\bar{X}$	$\pm s$	$\bar{X}$	$\pm s$	
Masa ciała (kg)					
– początek tuczu	23,6	4,8	23,4	3,3	0,2
– koniec tuczu	99,0	7,2	100,0	2,3	1,0
Dni tuczu	99,5	7,6	96,4	6,1	-3,1
Mięsność tusz (%)	45,5	4,4	54,0	4,6	8,5 ^{xx}
Przyrosty masy ciała (g/dzień)	760	66	797	83	37,0 ^{xx}
Zużycie paszy na przyrost (kg)					
– 1 kg masy ciała	2,79	0,31	2,56	0,36	-0,23 ^{xx}
– 1 kg mięsa	6,00	0,61	4,80	0,52	-1,20 ^{xx}
Zużycie białka ogólnego na przyrost (g)					
– 1 kg masy ciała	471	55,0	433	40,0	-38 ^{xx}
– 1 kg mięsa	1014	22,2	811	22,0	-203 ^{xx}
Zużycie fosforu ogólnego na przyrost (g)					
– 1 kg masy ciała	14,0	1,46	12,8	1,32	-1,2 ^x
– 1 kg mięsa	30,0	2,90	24,0	1,90	-6,0 ^{xx}

Różnice statystycznie istotne: ^x $P \leq 0,05$; ^{xx} $P \leq 0,01$

Średnia mięsność tuczników (tab. 2) grupy II wynosiła 54% i była o 8,5 pkt. proc. większa ($P \leq 0,01$) w porównaniu z tucznikami grupy I. Przyrosty masy ciała obu grup tuczników były wysokie (w granicach 760–797 g/d), jednak tuczniki bardziej mięsne przyrastały o 37 g lepiej ($P \leq 0,01$) w porównaniu z tucznikami o mniejszej mięsności (grupa I). W konsekwencji tucz świń grupy II trwał o 3 dni krócej.

Podstawowym miernikiem efektywności tucznej, mającym jednocześnie duże znaczenie dla środowiska naturalnego, jest wykorzystanie paszy na przyrost 1 kg masy ciała. Pod tym względem tuczники bardziej mięsne uzyskiwały znacznie lepsze wyniki w porównaniu z tucznikami o mięsności wahającej się w granicach 40–50%. Tuczники grupy II zużywały o 9% mniej ($P \leq 0,01$) paszy na przyrost 1 kg masy ciała i o 25% ($P \leq 0,01$) na przyrost 1 kg mięsa. W konsekwencji tuczники bardziej mięsne lepiej wykorzystywały białko ogólne i fosfor na przyrost 1 kg masy ciała, a różnice w stosunku do grupy I wynosiły odpowiednio 38 g ($P \leq 0,01$) i 1,2 g ($P \leq 0,05$). Natomiast na przyrost 1 kg mięsa tuczники grupy II zużywały aż o 203 g mniej białka ogólnego i o 6 g mniej fosforu ogólnego w porównaniu z grupą I, a różnice pomiędzy grupami były statystycznie istotne ($P \leq 0,01$). Analizując zużycie paszy na przyrost 1 kg masy ciała lub 1 kg mięsa, można dojść do wniosku, że w przypadku świń wysokomięsnych lepszym miernikiem efektywności tucznej jest wykorzystanie paszy na przyrost 1 kg mięsa niż na przyrost 1 kg masy ciała, co potwierdzają również inne badania (6).

Tab. 3. Zużycie paszy oraz ilość wydalonego azotu i fosforu w całym okresie tuczu świń
Feed conversion and volume of nitrogen and phosphorus excretion in all fattening period

Wyszczególnienie	I ₍₄₀₋₅₀₎ n=40	II ₍₅₁₋₆₀₎ n=40	Różnica II-I
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Zużycie paszy (kg)	215 19,1	197 20,3	-18 ^{xx}
Ilość azotu wydalonego w kale (kg/szt) ¹⁾	1,10 0,10	1,01 0,09	-0,09 ^{xx}
Ilość fosforu wydalonego w kale (kg/szt) ²⁾	0,60 0,04	0,55 0,06	-0,05 ^{xx}

Różnice statystycznie istotne: ^{xx} $P \leq 0,01$

W 1 kg mieszanki:

¹⁾ białko ogólne = 169g; ogólne strawne = 137g (tab.1); ilość N wydalonego z kałem = 5,12g/kg

²⁾ fosfor ogólny = 5,0g; strawny = 2,2g (tab.1); ilość P wydalonego z kałem = 2,8 g/kg

Uzyskane wyniki badań własnych są zgodne z badaniami innych autorów (1, 2, 4), którzy wykazali, że zużycie paszy na przyrost 1 kg masy ciała jest tym mniejsze, im większą ilość chudego mięsa zawiera tusza tucznika. W związku z tym użycie do tuczu wysokomięsnych świń, które lepiej wykorzystują paszę oraz składniki w niej zawarte, może w znacznym stopniu ograniczyć obciążenie środowiska związkami wydalnymi w kale, a szczególnie związkami azotu i fosforu. Potwierdzeniem tej sugestii są wyniki uzyskane w niniejszych badaniach (tab. 3). Tuczники, których średnia mięsność tusz wynosiła 54% (grupa II), zużywały

w ciągu całego okresu tuczu o 18 kg paszy mniej w porównaniu z tucznikami grupy I, o mniejszej mięsności. W rezultacie tucznik grupy II, w porównaniu z tucznikiem grupy I, w ciągu całego okresu tuczu wydalał z kałem o 90 g mniej azotu ($P \leq 0,01$) i 50g mniej fosforu ($P \leq 0,01$).

WNIOSKI

Uzyskane wyniki wykazały, że użycie do tuczu świń wysokomięsnych, żywionych zbilansowanymi dawkami pokarmowymi, może być jednym z czynników redukujących straty azotu i fosforu w kale, a jednocześnie zmniejszających obciążenie środowiska tymi biogenymi pierwiastkami.

PIŚMIENNICTWO

1. Chabiera K., Kotarbińska M., Raj S., Fandziejewski H., Weremko D.: Wpływ pobrania energii metabolicznej i lizyny na przyrosty dzienne i chemiczny skład ciała rosnących świń. Mat. Konf. Nauk. „Współczesne zasady żywienia świń”, Jabłonna 30–31 maja 1994.
2. Demo P., Letkovičová M., Hetényi L.: Analýza vzťahov medzi ukazovateľmi výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa hybridných ošípaných. Živoč. Vyr., 38 (1), 1993.
3. Fandziejewski H.: Możliwości ograniczania wydalania fosforu przez świnię. Mat. Konf. Nauk. „Żywnościowe metody ograniczania wydalania do środowiska azotu, fosforu i innych pierwiastków przez zwierzęta gospodarskie”. Balice, 17–18 listopada 1997.
4. Hennebach H., Lengerken G., Pfeiffer H.: Untersuchungen zur Futteraufnahme bei Mastschweinen. Tierzucht, 2, Dummerstorf 1987.
5. Isermann K.: Die Stickstoff- und Phosphor-Einträge in das Oberflächengewässer der Bundesrepublik Deutschland durch verschiedene Wirtschaftsbereiche unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft und der Humanernährung. Hrsg. Akademie für Tiergesundheit, Bd.1, Verlag Ferber'sche Universitätsbuchhandlung, Giessen 1990.
6. Jacyno E., Czarnecki R., Owsiany J., Lachowicz K., Gajowiecki L.: Mast- und Schlachtleistung von Schweinen in Abhängigkeit vom Genotyp und von der Proteinquelle in Futterrationen. Arch. Anim. Nutr., vol. 49, Amsterdam 1996.
7. Kirchgessner M., Kreuzer M., Roth F.X.: Bestimmungsfaktoren der Güllecharakteristik beim Schwein. 1. Einfluss und Geschlecht unter üblichen Fütterungsbedingungen, Agrobiol. Res., 44, 1991.
8. Klassen G.: Option and Costs of Controlling Ammonia Emission in Europe. Eur. Rev. Agr. Economics, 2, 1994.
9. Lipiec A., Grela E.R., Pisarski R.K.: Ograniczenie wydalania azotu u świń. Mat. Konf. Nauk., Balice 17–18 listopada 1997.
10. Normy żywienia świń. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, PAN, Jabłonna 1993.
11. Polskie Normy: PN-76/R-64/781. Oznaczanie fosforu w paszach.
12. Sapek A.: Wpływ rolnictwa na jakość wody. Mat. Semin. „Zanieczyszczenia rolnicze, przyszłość ekonomiczna gospodarstw”, Warszawa 20 luty 1996.

SUMMARY

The aim of the research was to evaluate the influence of meatiness on nitrogen and phosphorus quantity in faeces. The research was conducted on two groups of pigs: I – average meatiness 45%; II – average meatiness 54%. The results showed that pigs belonging to group II take significantly ($P \leq 0.01$) less food, crude protein and phosphorus per 1 kg weight gain and 1 kg meat gain.

In all fattening period feed conversion in the group of fattening pigs of greater meatiness (group II) was 18 kg/ fattening pigs less ($P \leq 0.01$) than in smaller meatiness group. The results showed that there was significantly ($P \leq 0.01$) smaller nitrogen (90 g) and phosphorus (50 g) in faecal excretion of fattening from to group II as compared to group I.