

HIGIENA ZWIERZĄT I ŚRODOWISKA

ZBIGNIEW JABŁONOWSKI, KRYSZYNA ŻÓŁTOWSKA, DARIUSZ PIECHOCKI,
JOLANTA ŁUKASZEWICZ-BABECKA, JANINA DZIEKOŃSKA-RYNKO

Aktywność enzymów trawiennych oraz kwasota żołądka odsadzonych prosiąt żywionych paszą zakwaszoną HCl *)

Katedra Biologii Ogólnej Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego WSP,
ul. Żołnierska 14, 10-561 Olsztyn

Summary

The activity of digestive enzymes and the stomach acidity in weaning piglets feeding with HCl acidified diet

The experiment was performed on 50 piglets divided into 5 experimental groups and appropriate controls. The piglets of experimental groups were fed with HCl acidified diet from the 10-th day of age. On the 28-th day of age the piglets were weaned. On the 4-th, 5-th, 6-th, 7-th and 8-th week of age the activity of alpha-amylase, lipase, pepsin and trypsin were measured in the pancreas and the content of stomach, duodenum and ileum. No significant differences in the activity were observed between the control and the experimental animals. Only trypsin activity in the pancreas of the 5-th and 6-th week old experimental piglets was lower in the control groups ($p \leq 0.05$). The total acidity was slightly higher in the gastric digesta from experimental than control groups but these differences were not significant.

Dodatek kwasów organicznych fumarowego, cytrynowego, octowego, mrówkowego i propionowego do paszy, którą żywiono prosięta, wywołuje między innymi poprawę takich wskaźników hodowlanych, jak: średnie dzienne przyrosty masy ciała oraz współczynnik wykorzystania paszy (4, 6, 13, 14, 15, 18, 20, 22). Mechanizm korzystnego wpływu wymienionych kwasów nie jest całkowicie jasny. Twierdzi się, że obniżenie pH stymuluje trawienie żołądkowe i jelitowe oraz działa jako czynnik bakteriostatyczny (3, 18). Należy podkreślić, że kwasy te są metabolitami przemiany i mogą wpływać na procesy metabolizmu. Na zagadnienie to zwrócili uwagę Kirchgessner i wsp. (16), którzy zastosowali w swoich badaniach jako dodatek do paszy kwas fosforowy. Wyniki otrzymane przez nich były znacznie gorsze niż przy użyciu kwasów organicznych, zwłaszcza fumarowego (13, 14, 15, 20). W innych badaniach wykazano, że roztwór HCl wprowadzony sondą do żołądka nie zmienia aktywności enzymów trawiennych (12), lecz korzystnie wpływa na błonę śluzową dwunastnicy (23), zwiększa mobilność układu białokrwinkowego i stabilność erytropoezy (21). Podawanie kwasu solnego sondą do żołądka jest dla prosiąt bardzo stresogenne, a dla obsługi uciążliwe i pracochłonne (2). W związku z powyższym zastosowano dla starszych prosiąt zmienioną technikę wprowadzania HCl (8), zakwaszając jego roztworem paszę przed jej podawaniem prosiętom (24). Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu zakwaszenia paszy roztworem HCl na aktywność wybranych enzymów trawiennych treści przewodu pokarmowego i trzustki prosiąt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 50 prosiętach pochodzących od macior wielorasowych (pbz × wbp × złotnicka biała, o zbliżonym wieku i kondycji) w fermie przemysłowego tuczyci trzody chlewnej typu „Agrokompleks”. Prosięta podzielono na 5 grup doświadczalnych i 5 grup kontrolnych (n = 5 szt.). Grupy tworzone w ten sposób, że dzielono prosięta w miocie kierując część do grupy doświadczalnej i część do grupy kontrolnej. Prosięta od 10 dnia życia były

dokarmiane paszą PP-starter. Paszę dla grup doświadczalnych zakwaszono mieszając ją z 0,2 M roztworem HCl w stosunku 1:1 na 24 godziny przed podawaniem jej prosiętom. Grupy kontrolne otrzymywały paszę mieszaną z wodą zamiast roztworu HCl. Szczegółowe informacje o żywieniu prosiąt podano w pracy Zduńczyk (24). W 28 dniu życia prosięta odsadzano. Prosięta w wieku 4, 5, 6, 7 i 8 tygodni uśmiercano przez iniekcję Morbitalu (Biowet, Polska).

Pobierano treść żołądka, dwunastnicy i jelita biodrowego oraz trzustkę. Treść żołądka odsączano i oznaczano kwasotą całkowitą (mEq/l) miareczkując 0,1 N NaOH wobec czerwieni fenolowej do pH 7,0 (5). W treści pokarmowej i trzustce oznaczano aktywność enzymów proteo-, amylo- i lipolitycznych zgodnie z procedurą podaną we wcześniejszej pracy (11). Aktywność pepsyny i trypsyny oznaczano metodą Ansona (1), wyrażano ją w μ JA w przypadku pepsyny, a w mJA — w przypadku trypsyny. Aktywność amylazy mierzono wg Carawaya (15) i wyrażano ją w jednostkach międzynarodowych (U). Lipazę oznaczano zgodnie z metodą Marchis-Mourena i wsp. (17), a jej aktywność podano w μ M uwalnianych kwasów tłuszczowych. Wyniki poddano analizie testem t-Studenta.

Wyniki i omówienie

W pierwszym tygodniu po odsadzeniu prosiąt obserwuje się wyraźnie wyższą aktywność pepsyny w żołądku, trypsyny w dwunastnicy, a amylazy i lipazy w trzustce i dwunastnicy w porównaniu z dniem odsadzenia (tab. 2). Owsley i wsp. (19) stwierdzili po odsadzeniu prosiąt, również w 28 dniu życia, że aktywność amylazy, trypsyny i chymotrypsyny w trzustce, treści jelita w ciągu 2—3 dni wraca do poziomu sprzed odsadzenia, a w przeciągu następnych 10 dni zwiększa się kilkakrotnie. Zdaniem ww. autorów okołoodsadzeniowe obniżenie aktywności enzymów trawiennych wynikać może z redukcji ilości przyjmowanej karmy i (lub) z nie w pełni wykształconych w tym czasie mechanizmów sekrecji trzustkowej u prosiąt. Szybsze tempo przyrostu aktywności badanych enzymów w naszym doświadczeniu w porównaniu z cytowaną pracą wydaje się być związane z wcześniejszym wprowadzeniem paszy stałej (od 10 dnia życia), przez co procesy adaptacyjne po adsadzeniu przebiegały sprawniej.

Kwasowość całkowita treści żołądka prosiąt grup doświadczalnych w przebiegu doświadczenia była wyższa niż grup kontrolnych, ale różnice nie były statystycznie istotne (tab. 1).

Podawanie zakwaszonej paszy prosiętom w okresie okołoodsadzeniowym wywiera pozytywny wpływ na przyrosty masy ciała. W pierwszym tygodniu po odsadzeniu masa ciała prosiąt żywionych paszą z HCl była istotnie wyższa niż kontrolnych ($p \leq 0,05$, tab. 1). Zawartość białka w wyciągach z trzustki tych prosiąt również była wyższa (tab. 1). Statystycznie istotne różnice stwierdzono jedynie w aktywności trypsyny trzustkowej prosiąt w pierwszym i drugim tygodniu po odsadzeniu (tab. 2). W późniejszym okresie badań nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic badanych wskaźników.

*) — Praca realizowana w ramach problemu CPBR 10.17.IV.

Harada i wsp. (9, 10) wykazali, że indukowana za-

Tab. 1. Masa ciała, kwasota całkowita treści żołądka oraz zawartość białka w ekstraktach z trzustki prosiąt otrzymujących paszę zakwaszoną HCl ($\bar{x} \pm s$)

Wiek (tyg.)	Masa ciała (kg)				Kwasota całkowita (mEq/l)				Białko w ekstraktach z trzustki (mg/100 mg)			
	K		D		K		D		K		D	
4	5,81	1,28	6,18	1,64	39,3	16,4	60,7	21,9	2,80	0,69	4,56	1,24
5	6,02	0,67	7,80	0,73 *	35,0	6,4	48,9	17,8	2,21	1,53	11,46	1,14 *
6	8,16	1,73	8,36	1,26	39,0	9,2	50,6	11,5	6,60	0,89	9,48	2,46
7	8,83	1,48	9,88	1,43	40,7	3,3	52,4	24,5	5,70	1,21	7,86	0,90
8	10,00	1,01	10,88	1,38	31,3	6,0	44,0	14,7	6,10	1,13	6,36	0,96

Objaśnienia: D — grupy doświadczalne, K — grupy kontrolne, t — różnica statystycznie istotna między średnimi grup kontrolnej i doświadczalnej ($p \leq 0,05$).

Tab. 2. Aktywność enzymów trawiennych treści żołądka i jelita cienkiego oraz trzustki prosiąt otrzymujących paszę zakwaszoną HCl ($\bar{x} \pm s$)

Wiek prosiąt (tyg.)	Żołądek		Dwunastnica		Jelito kręte		Trzustka							
	K	D	K	D	K	D	K	D						
Amylaza (U)														
4	2,0	1,0	1,3	1,5	38,7	23,2	45,5	16,7	48,2	13,1	141	113	174	95
5	0,6	0,3	3,1	1,0	69,7	51,2	66,0	38,2	41,0	14,1	188	61	265	50
6	1,1	1,7	1,7	1,1	79,7	23,8	39,7	12,1	65,5	5,3	61,9	13,3	343	4
7	1,8	1,4	1,5	0,4	73,7	3,8	133,0	57,4	64,0	20,8	83,4	23,0	319	29
8	1,9	1,7	1,7	1,4	140,0	54,6	95,4	54,6	57,0	20,6	76,4	44,0	278	9
Pepsyna (mJA)														
4	102	21	82	33	25,5	19,5	17,1	12,6	71,7	62,2	103,5	51,9	18,6	5,1
5	550	347	708	310	93,9	13,5	51,0	38,6	84,9	45,6	81,6	42,3	14,0	2,6
6	579	360	1100	428	75,2	22,7	72,7	17,6	77,4	39,5	100,9	44,9	17,2	9,3
7	1671	530	2166	210	29,1	11,2	20,6	14,8	22,9	20,5	26,0	7,2	12,6	6,0
8	1015	753	1241	748	56,5	28,7	44,8	29,7	55,9	17,1	45,6	12,0	19,2	6,8
Lipaza (μ M)														
4	2,38	1,3	2,66	0,1	42,9	6,0	46,0	8,0	48,0	5,2	39,7	7,1	44,7	5,2
5	4,76	0,6	3,9	0,7	75,3	13,3	64,4	6,9	60,5	7,4	52,0	4,3	83,7	11,7
6	1,97	0,3	1,7	0,5	73,0	6,8	75,6	16,7	58,0	7,5	58,4	7,3	102,0	8,1
7	2,63	0,2	2,0	0,7	38,0	3,1	36,8	2,8	34,7	1,1	33,8	2,6	46,7	3,8
8	2,93	0,3	2,7	0,1	66,0	1,2	58,6	8,0	56,3	2,7	53,6	10,1	63,3	3,2

Objaśnienia: Wyniki odnoszące się do treści pokarmowej przeliczono na 1 g suchej masy, trzustki na 10 mg świeżej trzustki, D — grupy doświadczalne, K — grupy kontrolne, * — różnica statystycznie istotna między średnimi grup D i K ($p \leq 0,05$).

kwazaniem dwunastnicy sekrecja soku trzustkowego prowadzi do zmian jego składu zależnych od rodzaju wprowadzonego do jelit prosiąt kwasu. Kwasy organiczne wywołują sekrecję soku trzustkowego o wysokiej zawartości białka (9), a odmiennie wpływa kwas solny (10). Obserwacja ta (10) tłumaczyć może brak wyraźnych zmian aktywności enzymów trawiennych w trakcie niniejszego doświadczenia. Podobne rezultaty otrzymaliśmy po podawaniu roztworu HCl sondą do żołądka prosiętom nie odsadzonym (12). Pewnym potwierdzeniem naszych obserwacji mogą być wyniki uzyskane przez Zduńczyk (24), która w tak samo przeprowadzonym eksperymencie nie stwierdziła statystycznie istotnych różnic w przyrostach masy ciała prosiąt nie odsadzonych, żywionych paszą zakwaszoną kwasem solnym w porównaniu z kontrolnymi. Natomiast autorka ta podkreśla zdecydowanie lepszą kondycję zdrowotną i ograniczenie występowania biegunek u zwierząt żywionych paszą zakwaszoną HCl.

Reasumując należy stwierdzić, że podanie zakwaszonej HCl paszy nie wywołuje u prosiąt w wieku 4–8 tygodni istotnych zmian kwasowości treści żołądka oraz aktywności enzymów trawiennych w trzustce i treści pokarmowej.

Piśmiennictwo

1. Anson M. L.: J. Gen. Physiol., 22, 79, 1939.
2. Bakula T., Zduńczyk E., Przala F., Gajęcki M., Kmita-Gł-

- zewska H., Skorska-Wyszyńska E., Sobczak J., Mikulewicz M.: Medycyna Wet. 45, 275, 1989.
3. Bolduan von G., Schneider R., Schnabel E.: Mh. Vet. Med. 43, 764, 1988.
4. Broz J., Schulze J.: J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 58, 215, 1987.
5. Caraway W. T.: Am. J. Clin. Path., 32, 97, 1959.
6. Cranwell P. D.: Proc. Amstr. Soc. Anim. Prod., 15, 145, 1984.
7. Falkowski J. F., Aherne F. X.: J. Anim. Sci. 58, 935, 1984.
8. Greczko J., Walkowiak E., Grembka A., Dobrocki B.: Mat. Sesji Nauk. „Noworodek a środowisko” Rydzyna 25–27.XI.1985, s. 51.
9. Harada E., Nuyama M., Syuto B.: Jap. J. Physiol. 36, 843, 1986.
10. Harada E., Syuto B.: Comp. Biochem. Physiol. 90 A, 329, 1988.
11. Jabłonowski Z., Zóltowska K., Piechocki D., Dziekońska-Rynko J., Łukaszewicz-Babecka J.: Medycyna Wet. 46, 357, 1990.
12. Jabłonowski Z., Zóltowska K., Dziekońska-Rynko J., Piechocki D.: Pol. Arch. Wet. (w druku).
13. Kirchgessner M., Roth F. X.: Z. Tierphysiol., Tierernähr. Futtermittelkde. 44, 225, 1982.
14. Kirchgessner M., Roth F. X.: Wirtsch. Futter 23, 225, 1982.
15. Kirchgessner M., Roth F. X.: Landwirtsch. Forsch. 40, 287, 1987.
16. Kirchgessner M., Roth F. X., Kreuzer M.: Landwirtsch. Forsch. 41, 1, 1988.
17. Marchis-Mouren G., Sarda L., Deshuelle F.: Arch. Biochem. Biophys. 33, 309, 1959.
18. Morgenthum R., Bolduan G.: Tierzucht 43, 64, 1989.
19. Oustey W. F., Orr D. E. Jr., Tribble L. F.: J. Anim. Sci. 63, 497, 1986.
20. Pallauf J., Walz O. P.: Landwirtsch. Forsch. 41, 109, 1988.
21. Przala F., Zduńczyk E., Bakula T., Gajęcki M.: Medycyna Wet. (w druku).
22. Radecki S. V., Juhl M. R., Müller E. R.: J. Anim. Sci., 66, 2598, 1988.
23. Rotkiewicz Z., Rotkiewicz T.: Medycyna Wet. (w druku).
24. Zduńczyk E.: Badania nad aktywnością arythropoety i przemiana żelaza u prosiąt żywionych paszą zakwaszoną kwasem solnym. Praca dokt., ART Olsztyn, 1990.

Adres autora: prof. dr hab. Zbigniew Jabłonowski, ul. Astronomów 8, 10-706 Olsztyn