

# Suilektin® – nowy preparat w profilaktyce odsadzania prosiąt\*)

JOSE LUIS VALVERDE PIEDRA, JAROSŁAW WOLIŃSKI\*, TOMASZ SKRZYPEK,  
DANIEL LAUBITZ\*, MARTA PAWŁOWSKA, SYLWIA EDYTA SZYMAŃCZYK,  
PAWEŁ MICHAŁOWSKI\*\*, ROMUALD ZABIELSKI\*.\*.\*

Katedra Biochemii i Fizjologii Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Akademicka 12, 20-950 Lublin

\*Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, ul. Instytucka 3, 05-110 Jabłonna

\*\*Mifarmex Sp. z o.o., ul. Lipowa 9, Michałów Grabina, 05-126 Nieporęt

\*\*\*Katedra Nauk Fizjologicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 166, 02-767 Warszawa

Valverde Piedra J. L., Woliński J., Skrzypek T., Laubitz D., Pawłowska M.,  
Szymańczyk S. E., Michałowski P., Zabielski R.

## Suilektin® – new product for weaning piglets' prophylaxis

### Summary

The process of weaning is complex and encompasses not only changes related to the type food ingested, but also environmental and psychological changes influencing the functioning of the digestive tract. During weaning there is a decreased feed intake and an ensuing lack of body weight gain or even a decrease in body weight. Histological and biochemical changes in the structure and functioning of the small intestine decrease the digestion and absorption capacity of the gastrointestinal tract leading to serious economical losses. The aim of the study was to determine the efficacy of the original compound (Suilektin®), obtained from kidney beans, in preventing digestive dysfunctions of the gastrointestinal tract and piglet's body weight decrease during the weaning period. Experiments were carried out in 4 pig farms on 298 piglets of both sexes from days 10-63 of postnatal life. In each farm the piglets were divided into control and experimental groups. Piglets from the experimental group received a single oral dose of an aqueous suspension of Suilektin® compound between day 10 and 14 of life. The piglets were weaned at the age of 28 days and fed a complete mixture during the appropriate growing period. In 2 farms mixtures not containing growth promoters were fed to the pigs, and in the remaining 2 farms a commercial mixture containing antibiotic growth promoters was given to the animals. The results indicate the positive effect of Suilektin® compound when it is administered orally between day 10 and 14 of life. At the end of the observation period the piglets from the group receiving the lectin compound demonstrated a significantly higher body weight and daily body weight gain in comparison to the piglets from the control group. Feed conversion ratios also indicated better feed utilization in the group of piglets receiving the Suilektin® compound compared to the control groups. The results of the study indicate that a single dose of Suilektin® compound administered between day 10 and 14 of life facilitates an increased daily body weight gain during the weaning period in both large and small pig farms independently of whether or not antibiotic growth promoters are included in the feed.

**Keywords:** lectin, gut maturation, feed antibiotics

Przebieg zmian związanych z procesem dojrzewania błony śluzowej jelita cienkiego stanowi realizację genetycznie zdeterminowanego procesu, który uruchamia w odpowiednim czasie określone mechanizmy m.in. wydzielnicze i absorpcyjne u młodego organizmu. Wydaje się, że szybka wymiana kolejnych generacji komórek nabłonka jelita spełnia główną funkcję wykonawczą w realizacji tego procesu (2). Stwierdzono, że zmiana pokarmu naturalnego na preparaty mlekozastępcze wstrzymuje tempo wymiany enterocytów i jedno-

częściej spowalnia proces rozwoju (23, 24). Uzupełnienie preparatów mlekozastępczych o brakujące substancje biologicznie aktywne powoduje nieomal całkowitą normalizację procesu dojrzewania błony śluzowej jelita cienkiego (7, 23). Do takich substancji zalicza się m.in. czynniki wzrostowe, jak IGF-I (Insulin-like Growth Factor-1 – insulinopodobny czynnik wzrostu-1) i EGF (Epidermal Growth Factor – czynnik wzrostu naskórka) oraz hormony, jak GLP-2 (Glucagon-like Peptide-2 – glukagonopodobny peptyd-2) i leptyna (5-7, 9, 10, 16, 23, 24). W nasionach fasoli zwyczajnej (*Phaseolus vulgaris*) występuje lektyna, która jest związkami białkowym o zdolnościach hemaglutynacyjnych i mitogennych (14). Lektyna jest odporna na trawienie w prze-

\*) Badania wykonano w ramach projektu EUREKA! Nr 2675 HEALTHY-WEANING finansowanego przez KBN. Nr 21/E-185/SPUB/EUREKA/P-06/DZ2/2002-2004 i Nr 101/E-379/SPB/EUREKA/P-06-DZ3/2002-2004.

wodzie pokarmowym i ma zdolność do wiązania się ze strukturami węglowodanowymi rąbka szczoteczkowego enterocytów (13).

Badania Biernat i wsp. (3, 4), Radberga i wsp. (20) i Linderoth i wsp. (15) wykazały, że proces dojrzewania jelita u noworodków karmionych mlekiem matki może ulec znacznemu przyspieszeniu dzięki kilkukrotnemu podaniu oseskom lektyny fasoli sondą do żołądka. W badaniach tych stwierdzono znacznie przyspieszoną wymianę enterocytów typu płodowego, charakteryzujących się obecnością olbrzymich lizosomalnych wakuol na enterocyty typu dorosłego nie zawierające wakuol (3, 4, 15). Zmianom tym towarzyszyło obniżenie wchłaniania markerów szczelności nabłonka jelita cienkiego (albuminy bydlęcej, peptydu dDAVP i fluoresceiny-Na) oraz wzrost aktywności maltazy i sacharazy w rąbku szczoteczkowym, enzymów charakterystycznych dla trawienia pokarmu roślinnego (20). Ponadto zaobserwowano zwiększenie grubości błony śluzowej żołądka, wielkości pęcherzyków trzustkowych i stężenia CCK w osoczu (3, 4, 15, 20). W jelicie cienkim stwierdzono natomiast zmniejszenie wysokości kosmków oraz zwiększenie głębokości krypt i indeksu mitotycznego, co przypomina zmiany towarzyszące procesowi odsadzenia (3, 4, 15, 20). Baitner i wsp. (1) w badaniach na szczurach oraz Evilevitch i wsp. (8) w badaniach na prosiętach stwierdzili, że lektyna stymuluje wzrost wydzielania soku trzustkowego i soku jelitowego o dużej zawartości aktywnych enzymów trawienych.

Wyniki tych badań wskazały na możliwość praktycznego wykorzystania tego zjawiska w produkcji trzody chlewnej (17). Procesy trawienne u prosiąt ulegają gwałtownej zmianie w wyniku odsadzenia, a brak uprzedniej adaptacji do paszy stałej często prowadzi do zaburzeń funkcji przewodu pokarmowego, nierzadko kończących się zejściem śmiertelnym (22). Ponadto zwierzęta, które przechorowały zmianę paszy często wykazują gorsze przyrosty masy ciała i większe zużycie paszy. Leczenie chorych sztuk jest także dodatkowym obciążeniem ekonomicznym.

Celem badań było określenie skuteczności działania oryginalnego preparatu uzyskanego z lektyny fasoli (Suilektin® – zgłoszenie patentowe P.375746) w zapobieganiu zaburzeniom funkcji trawiennych układu pokarmowego i spadkowi masy ciała prosiąt w okresie odsadzenia.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 4 gospodarstwach położonych na terenie trzech województw (lubelskiego, mazowieckiego i podlaskiego) na 298 prosiętach obu płci od 10. do 63. dnia życia postnatalnego. Objęto nimi całe mioty liczące od 9 do 14 prosiąt. W każdym gospodarstwie prosięta dzielono na grupę kontrolną i doświadczalną. Dawka i czas podania preparatu lektynowego zostały ustalone we wcześniejszych badaniach (zgłoszenie patentowe P.375746). Prosięta z grupy

Tab. 1. Średnia masa ciała i dzienne przyrosty masy ciała prosiąt kontrolnych i otrzymujących Suilektin® ( $\bar{x} \pm SE$ )

Gospodarstwo	Wiek (dni)	Masa ciała (kg)		Dzienne przyrosty masy ciała (g)	
		Suilektin®	Kontrola	Suilektin®	Kontrola
1 -ASW n = 109	10-14	4,1 ± 0,1	4,2 ± 0,1		
	28	8,0 ± 0,2	8,1 ± 0,3	230 ± 7,3	225 ± 8,8
	63	20,9 ± 0,3*	19,4 ± 0,7	367 ± 10,0**	324 ± 15,0
2 +ASW n = 108	10-14	4,1 ± 0,1	4,0 ± 0,1		
	28	7,5 ± 0,2*	7,0 ± 0,2	198 ± 7,2*	177 ± 6,0
	49	13,6 ± 0,4***	10,8 ± 0,2	298 ± 14,2***	182 ± 7,2
3 -ASW n = 38	10-14	4,2 ± 0,2**	3,6 ± 0,2		
	28	9,8 ± 0,4**	8,3 ± 0,3	325 ± 15,1**	278 ± 12,0
	56	18,4 ± 0,7	16,8 ± 0,8	309 ± 22,5	301 ± 24,8
4 +ASW n = 43	10-14	3,4 ± 0,2	3,6 ± 0,2		
	28	6,4 ± 0,4	6,3 ± 0,3	177 ± 16,8	158 ± 11,4
	63	18,1 ± 0,1	17,1 ± 0,9	334 ± 17,0*	261 ± 37,6

Objaśnienia: istotność różnic przy: \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001; +ASW – pasza zawierająca antybiotykowe stymulatory wzrostu; -ASW – pasza nie zawierająca antybiotykowych stymulatorów wzrostu

doświadczalnej otrzymywały między 10. a 14. dniem życia jednorazowo doustnie wodną zawiesinę preparatu Suilektin® (Mifarmex, Nieporęt, Polska) w dawce 0,5 ml/kg masy ciała (1 ml preparatu zawiera nie mniej niż 260 JH [JH – jednostki hemaglutynacji (18)]), zaś prosięta grupy kontrolnej płyn fizjologiczny w tej samej objętości. Prosięta odsadzono w wieku 28 dni, a następnie żywiono pełnoporcjową paszą używaną w danym gospodarstwie. W gospodarstwach 1 i 3 (tab. 1) pasza była przygotowana na bazie własnych surowców i premiksu witaminowo-mineralnego Lutamiks® (BASF Polska, Kutno), który nie zawierał antybiotyków, tlenku cynku i innych stymulatorów wzrostu. W gospodarstwach 2 i 4 (tab. 1) prosięta żywiono pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi odpowiednimi dla okresu rozwojowego prosiąt, które zawierały antybiotykowe stymulatory wzrostu.

Masa ciała prosiąt była kontrolowana w dniu podania preparatu Suilektin®, w dniu odsadzenia, 3. i 7. dniu po odsadzeniu, a następnie w odstępach tygodniowych do 49. dnia życia (gospodarstwo 2), 56. dnia życia (gospodarstwo 3) lub 63. dnia życia (gospodarstwo 1 i 4). W gospodarstwach 1 i 3 dodatkowo monitorowano zużycie paszy. Po zakończeniu doświadczenia prosięta były dalej żywione i utrzymywane rutynowo do osiągnięcia masy ubojowej.

Wyniki przedstawiono w postaci wartości średnich wraz z ich błędami standardowymi (SE). Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu programu Statistica v.6.0. i testu t-Studenta dla zmiennych niepołączonych. Wartość p < 0,05 została uznana za próg istotności statystycznej.

### Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki badań wskazują na korzystne działanie preparatu Suilektin® podawanego jednorazowo doustnie między 10. a 14. dniem życia prosiąt. Pod ko-

\* Premiks Lutamiks został przygotowany i nieodpłatnie przekazany na cele badawcze dzięki uprzejmości Wytwórni Premiksów Firmy BASF w Kutnie.

niec okresu obserwacji prosięta z grupy, której podawano preparat lektynowy wykazały wyższą masę ciała w porównaniu z prosiętami z grupy kontrolnej. Statystycznie istotne różnice stwierdzono w 63. dniu życia prosiąt w gospodarstwie 1 ( $p < 0,05$ ) i w 49. dniu życia prosiąt w gospodarstwie 2 ( $p < 0,001$ ) (tab. 1). Podobnie dynamika przyrostów masy ciała od momentu podania preparatu Suilektin® do dnia odsadzenia wykazała uzyskanie wyższych wartości w grupie prosiąt otrzymujących preparat. Statystycznie istotne różnice stwierdzono w gospodarstwie 2 ( $p < 0,05$ ) i 3 ( $p < 0,01$ ) (tab. 1).

Lektyna fasoli jest odporna na trawienie w świetle przewodu pokarmowego na całej jego długości i łatwo wiąże się z glikoproteinami błon komórkowych będących receptorami specyficznymi dla hormonów, czynników wzrostowych i cytokin, białek transportujących, enzymów rąbka szczoteczki, glikozydów i mucyn. Metaboliczna odpowiedź komórkowa jest wywołana uruchomieniem systemu wewnątrzkomórkowego przekaźnika np. poprzez indukcję wewnątrzkomórkowego wzrostu stężenia jonów wapniowych albo obecnością lektyny w komórce po jej wnikięciu (11, 12, 21). W ten sposób lektyna może modulować aktywność metaboliczną komórki lub wykazywać podobne działanie jak endogenne (neurohormonalne) sygnały (19).

Przyspieszenie dojrzewania przewodu pokarmowego prosiąt indukowane lektyną umożliwia prawidłowe trawienie składników pokarmowych diety, pozwalając na lepsze wykorzystanie pasz po odsadzeniu, co zaobserwowano w przedstawionych wynikach badań. Wyliczony w dwóch gospodarstwach wskaźnik zużycia paszy wykazał lepsze wykorzystanie paszy przez prosięta z grup doświadczalnych w porównaniu do kontroli. Wskaźnik ten w gospodarstwie 1 wynosił dla prosiąt doświadczalnych 1,44, a dla kontrolnych 1,51 kg paszy/kg m.c., natomiast w gospodarstwie 3 wynosił 1,89 dla prosiąt doświadczalnych, a dla kontrolnych 2,06 kg paszy/kg m.c.

Badania procesów zachodzących w organizmie prosiąt w krytycznym okresie ich odsadzenia dokumentują korzystne działanie preparatu Suilektin® podawanego doustnie między 10. a 14. dniem życia prosiąt (17, 20). Działanie to polega na wspomaganie funkcji trawiennych przewodu pokarmowego poprzez indukowanie zmian jego struktury oraz usprawnienie jego funkcji trawiennych. Zwiększa to stopień wykorzystania paszy oraz łagodzi zaburzenia żołądkowo-jelitowe po odsadzeniu prosiąt. Dowodzi to trafności oryginalnej hipotezy o celowości stosowania profilaktycznych zabiegów mających na celu przyspieszenie dojrzewania nabłonka jelitowego przed odsadzeniem. Jednorazowe podanie preparatu lektynowego Suilektin® między 10. a 14. dniem życia prosiąt pozwala na uzyskanie lepszych przyrostów masy ciała i lepsze wykorzystanie paszy po odsadzeniu prosiąt.

Reasumując, należy stwierdzić, że preparat lektynowy Suilektin® pobudza rozwój przewodu pokarmowego, przez co skutecznie wspomaga procesy trawienne u prosiąt i łagodzi ujemne skutki procesu odsadzenia.

## Piśmiennictwo

- Baitner K., Kiss P., Bardocz S., Pusztai A.: Effect of orally administered plant lectins on intestinal liquor accumulation and amylase activity in rats. *Acta Physiol. Hung.* 2004, 91, 73-81.
- Biernat M., Zabielski R., Sysa P., Sosak-Swidzewska B., Le Huerou-Luron I., Guilloteau P.: Small intestinal and pancreatic microstructures are modified by an intraduodenal CCK-A receptor antagonist administration in neonatal calves. *Regul. Peptides* 1999, 85, 77-85.
- Biernat M., Linderoth A., Zabielski R., Weström B. R., Pusztai A., Pierzynowski S. G.: Effects of oral administration of PHA on small intestinal morphology in suckling rats, [w:] Pierzynowski S. G., Gee J. M., Svendsen L.: COST Action 98 – Effects of Antinutrients on the Nutritional Value of Legume Diets. T.9. Office of Official Publ. of the European Communities, Luxembourg 2000, 1-6.
- Biernat M., Gacsalyi U., Radberg K., Zabielski R., Weström B., Pierzynowski S. G.: Effect of kidney bean lectin on gut morphology: a way to accelerate mucosa development, [w:] Lindberg J. E., Ogle B.: Digestive Physiology in Pigs. CABI Publishing, Wallingford 2001, 46-48.
- Burrin D. G., Guan X., Stoll B., Petersen Y. M., Sangild P. T.: Glucagon-like peptide 2: a key link between nutrition and intestinal adaptation in neonates? *J. Nutr.* 2003, 133, 3712-3816.
- Burrin D. G.: Is milk-borne insulin-like growth factor-I essential for neonatal development? *J. Nutr.* 1997, 127, 975S-979S.
- Burrin D. G., Wester T. J., Davis T. A., Amick S., Heath J. P.: Orally administered IGF-I increases intestinal mucosal growth in formula-fed neonatal pigs. *Am. J. Physiol.* 1996, 270, 1085-1091.
- Evilevitch L., Pierzynowski S. G., Linderoth A., Ahren B., Erlanson-Albertsson Ch., Podgurniak M., Westrom B. R.: Three-day enteral exposure to a red kidney bean lectin preparation enhances the pancreatic response to CCK stimulation in suckling pigs. *Biol. Neonate.* 2005, 87, 20-25.
- Houle V. M., Schroeder E. A., Odle J., Donovan S. M.: Small intestinal disaccharidase activity and ileal villus height are increased in piglets consuming formula containing recombinant human insulin-like growth factor-I. *Pediatr. Res.* 1997, 42, 78-86.
- Houle V. M., Park Y. K., Laswell S. C., Freund G. G., Dudley M. A., Donovan S. M.: Investigation of three doses of oral insulin-like growth factor-I on jejunal lactase phlorizin hydrolase activity and gene expression and enterocyte proliferation and migration in piglets. *Pediatr. Res.* 2000, 48, 497-503.
- Jordinson M., Deprez P. H., Playford R. J., Heal S., Freeman T. C., Alison M., Calam J.: Soybean lectin stimulates pancreatic exocrine secretion via CCK-A receptors in rats. *Am. J. Physiol.* 1996, 270, G653-G659.
- Jordinson M., Playford R. J., Calam J.: Effects of a panel of dietary lectins on cholecystokinin release in rats. *Am. J. Physiol.* 1997, 273, 946-950.
- Kilpatrick D. C., Pusztai A., Grant G., Graham C., Ewen S.: Tomato lectin resists digestion in the mammalian alimentary canal and binds to intestinal villi without deleterious effects. *FEBS Lett.* 1985, 185, 299-305.
- Leavitt R. D., Felsted R. L., Bachur N. R.: Biological and biochemical properties of phaseolus vulgaris isolectins. *J. Biol. Chem.* 1977, 252, 2961-2966.
- Linderoth A., Pusztai A., Pierzynowski S. G., Weström B. R.: Induction of precocious maturation of the small intestine and the pancreas in suckling rats after lectin (PHA) exposure, [w:] Pierzynowski S. G., Gee J. M., Svendsen L.: COST Action 98 – Effects of Antinutrients on the Nutritional Value of Legume Diets. T.9. Office of Official Publ. of the European Communities, Luxembourg 2000, 30-35.
- Ma L., Xu R. J.: Oral insulin-like growth factor-I stimulates intestinal enzyme maturation in newborn rats. *Life Sci.* 1997, 61, 51-58.
- Pierzynowski S. G., Weström B. R., Zabielski R., Svendsen J., Studziński T., Valverde Piedra J. L., Kruszewska D., Linderoth A., Biernat M., Rådberg K., Mattsson I., Woliński J., Michalowska E., Pawłowska M., Skrzypek T., Kiela P., Thompson A., Pacuska P.: Nowa strategia zapobiegania problemom odsadzenia u prosiąt z użyciem lektyny. *Magazyn Wet.* 2003, supl. Świnie. Bioasekuracja, optymalne żywienie, profilaktyka – podstawy opłacalnej produkcji świń, s. 43-44.
- Pusztai A., Watt W. B.: Isolectins of Phaseolus vulgaris. A comprehensive study of fractionation. *Biochim. Biophys. Acta* 1974, 365, 57-71.
- Pusztai A.: Phytohaemagglutinin stimulates pancreatic enzyme secretion in rats by a combination of cholecystokinin- and noncholecystokinin-linked pathway, [w:] Pierzynowski S. G., Zabielski R.: Biology of the Pancreas in Growing Animals. *Developments in Animal and Veterinary Sciences*, Elsevier, Amsterdam 1999, 28, 273-286.
- Radberg K., Biernat M., Linderoth A., Zabielski R., Pierzynowski S. G., Weström B. R.: Enteral exposure to crude red kidney bean lectin induces maturation of the gut in suckling pigs. *J. Anim. Sci.* 2001, 79, 2669-2678.
- Sjolander A., Magnusson K. E.: Effects of wheat germ agglutinin on the cellular content of filamentous actin in intestine 407 cells. *Eur. J. Cell Biol.* 1988, 47, 32-35.
- Valverde Piedra J. L., Studziński T., Szymańczyk S.: Trawienie u cieląt i prosiąt. *Medycyna Wet.* 1999, 55, 579-584.
- Woliński J., Biernat M., Guilloteau P., Weström B., Zabielski R.: Exogenous leptin controls the development of the small intestine in neonatal piglets. *J. Endocrinol.* 2003, 177, 215-222.
- Xu R. J., Wang F., Zhang S. H.: Postnatal adaptation of the gastrointestinal tract in neonatal pigs: a possible role of milk-borne growth factors. *Livest. Prod. Sci.* 2000, 66, 95-107.

Adres autora: dr Jose Luis Valverde Piedra, Dys 268 D, 21-003 Ciecierzyn; e-mail: jose.valverde@ar.lublin.pl