

Z pracy Wachowicz [6] wynika, że u bydła zakażonego *L. monocytogenes* obserwuje się stosunkowo szybki spadek poziomu przeciwciał. Dlatego też sprawą dyskusyjną wydaje się określenie wysokości mian „fizjologicznych” i „patologicznych”. Stąd autorka sugeruje, aby w wypadkach podejrzanych przeprowadzać kilkakrotne badania serologiczne całego pogłowia w odstępach kilkutygodniowych, metodą OA i wiązania dopełniacza (OWD). W związku z tym, po 2 tygodniach od daty pierwszego badania przeprowadzono powtórne badanie w kierunku *L. grippityphosa* i *L. monocytogenes*. Tym razem obydwie próby nastawione dla leptospirowych reagowały w mianie 1:100, zaś dla listeriozy nastąpił spadek miana z 1:160++ do 1:80++. U pozostałych krów wysokość mian nie uległa zmianie.

Zdaniem Kocik [3], przy interpretacji znaczenia wysokości mian przeciwciał leptospirowych należy uwzględniać czas, jaki upłynął od początku choroby. W przebiegu leptospirozy przeciwciała pojawiają się we krwi zwierzęcia po tygodniu od chwili zakażenia, w ciągu 2-3 tygodni choroby osiągają zazwyczaj najwyższy poziom, który utrzymuje się przez pewien czas, po czym następuje stopniowe ich zanikanie, trwające do 1 roku. Z tych względów zalecane jest badanie serologiczne pary surowic, pobranych od zwierzęcia podejrzanego o leptospirozę w odstępie 7-10 dni, w celu oznaczenia dynamiki miana przeciwciał.

Należy zaznaczyć, że po zmianie żywienia (od stycznia do września 2002 r.) nie obserwowano dalszych poronień u bydła w tym gospodarstwie. Przeprowadzone badania kliniczne oraz serologiczne, jak również brak dalszych przypadków poronień, pozwalają przypuszczać, że przyczyną ronień krów była sianokiszonka, zanieczyszczona prawdopodobnie omawianymi drobnoustrojami. Dla bardziej pewnego rozpoznania przyczyn ronień krów należało wykonać badania bakteriologiczne poronionych płodów, było to jednak niemożliwe, bowiem wcześniej płody zniszczono. Potwierdzeniem podjętego przypuszczenia, co do przyczyny poronień, może być również praca Chwaliboga [2], który podaje, że ronień na tle listeriozy mają miejsce w okresie zimy, kiedy bydło przebywa w oborze i żywione jest kiszonkami złej jakości. Na zakończenie warto dodać, że drobnoustroje te są wrażliwe na dostępne antybiotyki, takie jak: penicylina, streptomycyna, oksytetracyklina czy erytromycyna.

**Literatura:** 1. Anusz Z.: Zapobieganie i zwalczanie zawodowych chorób odzwierzęcych. Wyd. AR-T Olsztyn, 1995. 2. Chwalibóg J.: Medycyna Wet. 31, 91-92, 1975. 3. Kocik T.: Medycyna Wet. 47, 542-544, 1991. 4. Pajak J.: Zarys chowu bydła. PWRiL Warszawa, 1964. 5. Roslanowski K.: Choroby zakaźne narządów rozrodczych bydła. PWRiL Poznań, 1988. 6. Wachowicz R.: Medycyna Wet. 28, 36, 1972. 7. Wachnik Z.: Zarys chorób zakaźnych zwierząt. PWRiL Warszawa, 1983.

## Preparaty mlekozastępcze dla prosiąt

Jarosław Woliński, Marzena Biernat,  
Romuald Zabielski

IFiZZ PAN w Jabłonie

Mimo coraz większej wiedzy i znacznego zaawansowania procesów technologicznych, stworzenie idealnego preparatu mlekozastępczego, który w sposób idealny naśladowałby siarę i mleko wydaje się być niezmiernie trudne. Wynika to z naturalnej złożoności składu siary i mleka ssaków precyzyjnie dopasowanych do zmian rozwojowych zachodzących w nowo narodzonym organizmie. Z drugiej strony, cena preparatu mlekozastępczego musi być na tyle atrakcyjna, a przygotowanie na tyle proste, aby rolnikowi opłacało się go stosować. *Nota bene*, cena preparatów mlekozastępczych dla wcześniaków i niemowląt jest także istotną barierą przy wprowadzaniu do formuły czynników (np. czynników wzrostowych i insuliny), o których wzbogacenie postulują naukowcy.

Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi Czytelniczka na fizjologiczne potrzeby intensywnie rozwijającego się przewodu pokarmowego prosiąt, problem stosowania preparatów mlekozastępczych w chowie prosiąt i ewentualnego występowania późniejszych tego konsekwencji. Z drugiej strony należy podkreślić, że w wielu przypadkach karmienie preparatami mlekozastępczymi jest jedynym wyjściem ratującym życie nowo narodzonych prosiąt i zmniejszającym straty rolnika.

**Rola mleka, a zwłaszcza jego bioaktywnych składników, w rozwoju przewodu pokarmowego**

Siara i mleko mają za zadanie dostarczyć dynamicznie rozwijającemu się noworodkowi nie tylko energii i budulca, ale także sterować rozwojem organizmu młodego ssaka, a szczególnie rozwojem przewodu pokarmowego. Badania ostatnich 20 lat dowodzą, że lokalne systemy regulujące funkcje przewodu pokarmowego noworodka, tzn. układ endokryny żołądka i jelit oraz jelitowy układ nerwowy, są tylko częściowo rozwinięte w chwili narodzin. Ich dynamiczny rozwój w pierwszych dniach po urodzeniu zachodzi w znacznym stopniu pod kontrolą bioaktywnych peptydów siary i mleka. Podobnie jest z rozwojem układu odpornościowego w przewodzie pokarmowym. Postnatalny rozwój śluzówki żołądka i jelit – funkcji wydzielniczej (produkcja enzymów rąbka szczoteczki) i absorpcyjnej (wchłanianie molekuł o różnej wielkości), następuje w 2 etapach: po urodzeniu – zapoczątkowane odży-

wianiem *per os* i po odsadzeniu – zainicjowane odstawieniem mleka i przejściem na pokarm stały. Przyrost masy jelita cienkiego znacznie przewyższa wzrost innych narządów, dotyczy głównie śluzówki i jest największy w pierwszych kilku dniach życia. Ten pierwszy etap zależy od jakości mleka i rzutuje w istotny sposób na dalszy rozwój osobniczy, zdrowotność i późniejsze wyniki produkcyjne. Może być hamowany u nowo narodzonych prosiąt i cieląt poprzez karmienie roztworem glukozy, mlekiem obcogatunkowym lub mlekiem pozbawionym aktywnych peptydów.

Obecnie stosowane formuły preparatów mlekozastępczych dla poszczególnych gatunków ssaków są zbliżone składem chemicznym do mleka matki, ich strawność jest też bardzo wysoka. Do niedawna powszechnie uważano, że karmienie preparatami mlekozastępczymi może mieć dobroczynny wpływ na noworodka, skoro osiągnęte przyrosty są podobne, a nierzadko i lepsze niż u noworodków karmionych mlekiem matki. W naszej kulturze nadal egzystuje prababcine porzekadło o dzieciach „...dużych, tłustych i różowych”, które miałyby obrazować wzór zdrowego niemowlęcia. Podobnych stereotypów myślenia można by się doszukać także u wielu hodowców zwierząt. W istocie określenie to jest nie w pełni prawdziwe, chociaż wykazać to jest dość trudno. Ma też ono wiele aspektów, ale w tym artykule skupimy się głównie na problemie składu i jakości bioaktywnych peptydów i białek mleka.

Ze względów ekonomicznych białko preparatów mlekozastępczych dla prosiąt, szceniąt i kociąt oparte jest na białku obcogatunkowym, w najlepszym razie na białkach mleka krowiego i to w dodatku znacznie zmodyfikowanym przez proces technologiczny. Nierzadko było i jest dodawane białko nie mające wiele wspólnego z mlekiem, jak np. hydrolizaty białka mięsa rybiego czy białka sojowego. Badania wykazały, że zastąpienie kazeiny mleka w procesie technologicznym produkcji preparatów mlekozastępczych innymi białkami, np. hydrolizatem białka mięsa ryb lub koncentratem białka żyta lub soi, może negatywnie wpływać na motorykę żołądka i tranzyt jelitowy treści pokarmowej oraz na wytwarzanie żołądkowo-jelitowych peptydów regulacyjnych w przewodzie pokarmowym. Podczas przetwarzania mleka jako surowca do produkcji preparatów mlekozastępczych może dochodzić do szeregu niekorzystnych zjawisk, m.in. do zmniejszenia zdolności białek do wiązania z istotnymi dla rozwoju noworodka pierwiastkami, np. wapnia, żelaza, cynku i miedzi, zmniejszenia strawności białek poprzez modyfikację ich drugo- i trzeciorzędowej struktury oraz, o czym stosunkowo najmniej się mówi, do inaktywacji większości bioaktywnych czynników mleka o charakterze enzymów, czynników antybakteryjnych i hipotensyjnych, immunoglobulin, immunostymulatorów i regulatorów rozwoju przewodu pokarmowego. Do tych ostatnich substancji należą hormony (np. prolaktyna, bombezyna, insulina, leptyna), peptydy żołądkowo-jelitowe (np. gastryna, somatostatyna) i czynniki wzrostowe (np. czynnik wzrostu nabłonka – EGF, insulinopodobne czynniki wzrostu – IGF), które są najbardziej wrażliwe na utratę aktywności. Bioaktyw-

ne czynniki o charakterze białek i peptydów niszczone są w procesie pasteryzacji i wytwarzania mleka w proszku, poprzez towarzyszące im zmiany temperatury i ciśnienia. Dla przykładu, proces pasteryzacji mleka nieodwracalnie niszczy aktywność prolaktyny, a odtłuszczenie pozbawia leptyny. W badanym przez nas preparacie mlekozastępczym dla nowo narodzonych prosiąt (Toniporc, Agralco, Francja) obserwowano koncentracje insuliny i IGF, stanowiące nie więcej niż 0,06% ich koncentracji w siarze lochy.

Biologicznie aktywne peptydy siary i mleka pełnią istotną rolę regulacyjną w procesie rozwoju przewodu pokarmowego noworodka. Przede wszystkim są substancjami, których układ endokryny przewodu pokarmowego noworodka jeszcze nie wytwarza lub wytwarza za mało, a ich obecność w przewodzie pokarmowym noworodka działa stymulująco na jego rozwój. Udowodniono, że niektóre bioaktywne peptydy mleka (insulina, IGF-I, czynnik wzrostu nerwów – NGF, gastryna i bombezyna) mają szczególną zdolność stymulacji rozwoju komórek układów endokrynnego i nerwowego w jelicie, a więc działają wybiórczo na rzecz rozwoju układów regulacyjnych noworodka. Ponadto, TGF- $\beta$  w mleku krowim reguluje pierwsze odpowiedzi immunologiczne poprzez inicjację uwalniania IgA w jelicie cienkim cieląt. Bioaktywne peptydy mleka, jak i te endogenne, regulują motorykę jelita, sekrecję soków trawiennych (żołądkowego, jelitowego, trzustkowego i żółci) i wchłanianie molekuł. Czynniki wzrostowe regulują proliferację i różnicowanie nabłonka żołądka i jelit, a IGF-I dodatkowo zapobiega translokacji bakterii w przewodzie pokarmowym. Niektóre bioaktywne czynniki mleka, jak np. tyroksyna, mogą także sterować rozwojem narządów noworodka „odległych” od przewodu pokarmowego, w tym wypadku tarczycy. Wyeliminowanie bioaktywnych czynników poprzez trawienie trypsyną siary i mleka lochy prowadzi do wyraźnego spowolnienia procesu dojrzewania śluzówki jelita u prosiąt. Ta obserwacja jest najlepszym wyjaśnieniem celu, w jakim natura doprowadziła do tak wysokiej koncentracji hormonów i czynników wzrostowych w siarze i jednocześnie przeciwciał w przypadku prosiąt, że gruczoł mlekowy pełni w organizmie matki rolę „oczyszczalni ścieków”. Dla przykładu dowiedziono, że wysokie stężenie insuliny w siarze i mleku w pierwszych kilku dniach po porodzie, kilkudziesięciokrotnie przewyższające poziom insuliny we krwi matki, jest istotnym czynnikiem regulującym zamykanie tzw. bariery jelitowej, a zatem czynnikiem ograniczającym nieselektywne wchłanianie dużych cząsteczek z przewodu pokarmowego do krwi. Podobnie gastryna, cholecystokinina i GLP2 wykazują silne efekty troficzne (wzrost długości kosmków i krypt jelitowych), a ich poziomy ulegają zmianom w zależności od karmienia i składu pobieranego pokarmu.

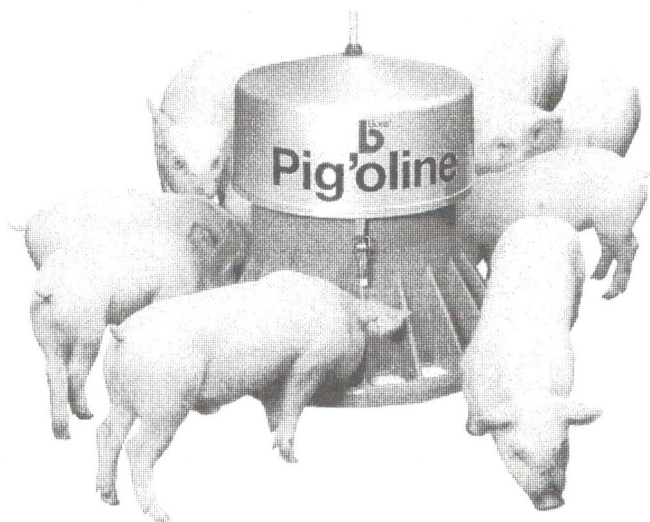
#### **Ssanie lochy, karmienie mlekiem z butelki a morfologia enterocyty**

Nie bez znaczenia jest także sposób karmienia zwierząt. Prosię pozbawione opieki matki przeżywa stres, który bez wątpienia wpływa na jego dalszy rozwój. Przeprowadzono badania, w których zastąpienie naturalnego sposobu karmienia

(ssania) poprzez karmienie mlekiem lochy podawanym z butelki wywołało szereg zmian w rozwoju śluzówki jelita, uznawanych za niekorzystne dla rozwijającego się organizmu. Wykazano zmniejszenie krypt jelitowych, co może świadczyć o spowolnieniu procesu odnowy nabłonka i zmniejszeniu sekrecji w obszarze krypt oraz znamienne zmniejszenie długości kosmków jelitowych jelita cienkiego skutkujące zmniejszeniem powierzchni chłonnej jelita. Wyniki te koresponowały z obniżonym indeksem mitotycznym – wskaźnikiem używanym do szacowania tempa proliferacji komórek śluzówki oraz aktywnością enzymów rąbka szczoteczkowego (np. obserwowano spowolnienie fizjologicznego procesu spadku aktywności laktazy i opóźnienie wzrostu aktywności maltazy). W sumie, zmiany określone przy pomocy wskaźników morfologicznych jednoznacznie wskazały na zahamowanie tempa dojrzewania śluzówki jelita. Wyżej wymienione wyniki dowodzą, że pozbawienie noworodków kontaktu z matką może być przyczyną odchyłań w rozwoju przewodu pokarmowego od wzorca obserwowanego u noworodków ssących matkę. Interesujące jest także spostrzeżenie, że morfologicznie i czynnościowo śluzówka jelita prosiąt karmionych mlekiem matki z butelki bardziej przypomina tę u prosiąt karmionych z butelki preparatami mlekozastępczymi niż tę u karmionych mlekiem w sposób naturalny.

Innym z bardzo czułych testów morfologicznych rozwoju nabłonka jelitowego u noworodków jest badanie enterocytów – komórek nabłonka jelitowego, a dokładniej zdolności wytwarzania olbrzymich wakuoli lizosomalnych w świetle enterocyty. W zależności od gatunku zwierzęcia i odcinka jelita cienkiego wakuole funkcjonują i zanikają w ściśle określonym czasie. Wakuole te mają różny skład i lokalizację w komórce względem jądra komórkowego. Zadaniem części wakuol jest transport przezkomórkowy (są to tzw. wakuole transportowe) dużych molekuł w stanie nieuszkodzonym, które następnie przechodzą do krążenia. Tą drogą organizm nowo narodzonego prosięcia jest zaopatrywany w immunoglobuliny i inne czynniki bioaktywne przez około 48 godzin. Zadaniem pozostałych wakuol jest magazynowanie i trawienie składników pokarmowych (tzw. wakuole trawienne), co stanowi w pewnym sensie filogenetycznie „niższą” formę trawienia, która tymczasowo wspomaga funkcję gruczołów trawienych żołądka, jelita i trzustki. U prawidłowo rozwijających się osesków prosiąt wakuole zanikają całkowicie w 21-28 dniu życia. Jako ciekawostkę można dodać, że u ryb, np. łososi, wakuole trawienne występują w nabłonku jelita przez całe życie.

W badaniach własnych stwierdzono, że u prosiąt przebywających z matką w ciągu pierwszego tygodnia życia dochodzi do intensywnej przebudowy nabłonka w środkowym odcinku jelita cienkiego, polegającej na całkowitej wymianie zwakuolizowanych enterocytów na enterocyty pozbawione zdolności wytwarzania wakuol lizosomalnych. Natomiast u 7-dniowych prosiąt karmionych z butelki wakuole te są wciąż obecne w enterocytach w środkowym odcinku jelita cienkiego,



Fot. Urządzenie dozujące preparat mlekozastępczy stosowane do odchowu prosiąt, tzw. sztuczna maciora, produkcji duńskiej (Boss' Produkter a/s)

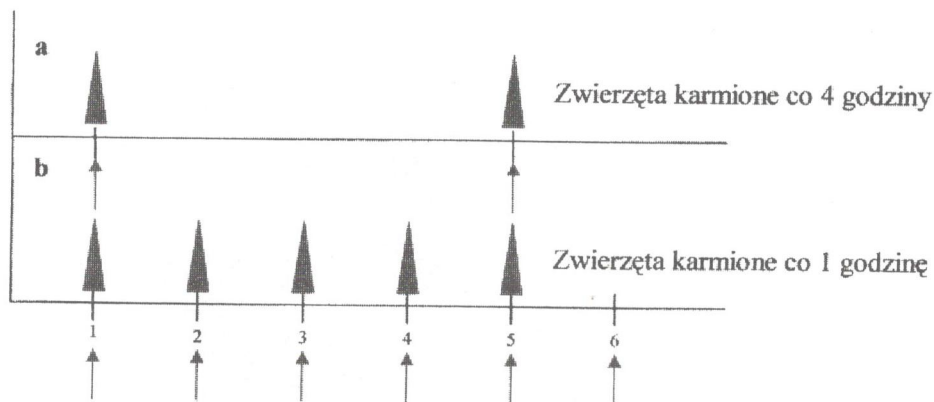
go, co świadczy o spowolnieniu procesu dojrzewania śluzówki, a zatem i wydłużonej w czasie zdolności do nieselektywnego wchłaniania dużych cząsteczek ze światła jelita.

#### Sztuczna maciora

Choroby lochy, bezmleczność, a także różna plenność macior w stadzie często wymuszają na hodowcy przenoszenie prosiąt do innych gniazd lub sztuczne dokarmianie preparatami mlekozastępczymi, co jest często jedynym prostym sposobem ratowania życia nowo narodzonych prosiąt. Powszechnie stosowane korytka napelniane płynnymi preparatami mlekozastępczymi są niezmiernie trudne do utrzymania w czystości, a poza tym nie racjonują pokarmu. Trzeba pamiętać, że nowo narodzone prosięta nie mają jeszcze rozwiniętego mechanizmu regulującego pobieranie pokarmu i są z natury hiperfagiczne. O częstotliwości karmienia i ilości pobranego przez nie pokarmu decyduje locha.

Karmienie z butelki jest pracochłonne i w przypadku bardzo dużej liczby prosiąt nieekonomiczne. W Danii i Szwecji do tego celu coraz częściej stosuje się automatyczne urządzenia dozujące preparat mlekozastępczy, tzw. sztuczne maciory. W laboratorium IFiZZ PAN w Jabłonce do odchowu nowo narodzonych prosiąt stosuje się urządzenie Pig'oline, produkowane w Danii przez firmę Boss' Produkter a/s. Umożliwia ono jednoczesne odchowanie 10-14 prosiąt bez maciory (fot.). Komputer sterujący urządzeniem pozwala na ustalenie częstotliwości karmienia i wielkości jednorazowej dawki preparatu mlekozastępczego na podstawie zapotrzebowania pokarmowego prosiąt w danym okresie życia. Korpus z kamionki chroni naczynie z mlekiem przed przewróceniem i zanieczyszczeniem ściółką i kurzem. Całe urządzenie jest proste w obsłudze, łatwe do utrzymania w czystości i trwałe.

Jedną z największych zalet sztucznej maciory jest możliwość częstego karmienia prosiąt małymi porcjami, właściwość tak niedoceniana przez hodowców, a ważna z punktu



Rys. Schemat karmienia zwierząt preparatem mlekozastępczym co 4 godziny (a) i co godzinę (b). Strzałki oznaczają kolejne podania pokarmu, natomiast trójkąty – ilość wydzielanego soku trzustkowego

widzenia fizjologii młodego organizmu. Należy pamiętać, że rozwój przewodu pokarmowego u nowo narodzonego prosięcia dopiero co się rozpoczął i to właśnie pokarm, jego ilość i częstotliwość zadawania oraz jakość są istotnymi czynnikami regulującymi prawidłowy rozwój. Przewód pokarmowy noworodków charakteryzuje się tzw. niską pojemnością sekrecyjną. Zjawisko to polega na utrzymaniu podstawowego wydzielania soków trawiennych (soku żołądkowego, jelitowego i trzustkowego) na poziomie obserwowanym u zwierząt starszych oraz na wydzielaniu nieproporcjonalnie małych ilości soków trawiennych w odpowiedzi na stymulację neurohormonalną lub pokarmową w porównaniu do zwierząt starszych.

Dla przykładu, pomiar sekrecji trzustkowej u prosiąt wykazał istotny wpływ częstotliwości zadawania pokarmu na sumaryczną wielkość sekrecji. Na rysunku przedstawiono sekrecję u dwóch grup prosiąt. Pierwsza (a) była karmiona co 4 godziny, natomiast druga (b) – tą samą ilością pokarmu podzieloną na cztery porcje, czyli co godzinę. Jak wynika z rysunku, niezależnie od częstotliwości podawania pokarmu ilość wydzielanych enzymów trzustkowych za każdym razem była podobna, a zatem u prosiąt karmionych często i małymi porcjami do jelita trafiało więcej soku trzustkowego, gwarantując lepsze trawienie. U zwierząt karmionych co 4 godziny

część pokarmu może nie ulec strawieniu i zostać przechwycona przez bakterie jelitowe. Nadmierne i niekontrolowany rozwój bakterii jelitowych może mieć niekorzystne konsekwencje w postaci biegunek. W warunkach naturalnych lochy karmią co około 60-90 minut, a pod koniec laktacji nawet rzadziej. Zalecenia producentów preparatów mlekozastępczych, dotyczące karmienia prosiąt co 4 godziny, odnoszą się raczej do prosiąt starszych, około 3-5-tygodniowych. Z powyższego wynika, że przy pomocy sztucznej maciory można odtworzyć naturalny

rytm karmienia nowo narodzonych prosiąt, tak istotny dla prawidłowego funkcjonowania rozwijającego się przewodu pokarmowego. Pomimo stosunkowo wysokiej ceny, w granicach 5-6 tys. zł, zakup sztucznej maciory może być opłacalny, szczególnie dla większych gospodarstw.

#### Plusy i minusy stosowania preparatów mlekozastępczych

W związku z coraz większą ilością informacji na temat wpływu preparatów mlekozastępczych na rozwój noworodka próbuje się dostosowywać skład preparatów i jakość poszczególnych składników do zapotrzebowania pokarmowego danego gatunku i rasy, uwzględniając wiek i stadium rozwoju fizjologicznego. Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów preparatów mlekozastępczych dla prosiąt, które generalnie można podzielić na dwie grupy – dla nowo narodzonych i starszych prosiąt. Te ostatnie mogą być też używane do wzbogacania mieszanek paszowych typu prestarter i starter.

W laboratorium IFIŻZ PAN w Jabłonie wykonano szereg doświadczeń, w których testowano dwa komercyjne preparaty mlekozastępcze dla nowo narodzonych prosiąt. Preparat Milky Farm (Milky Farm, Nukamel Olen) z Belgii jest zalecany do stosowania u prosiąt do 4 miesiąca życia. Według danych podawanych przez producenta powinien on zawierać 22,0%

Rodzaj pokarmu	Masa ciała (kg)	Masa żołądka (g/kg m.c.)	Masa wątroby (g/kg m.c.)	Masa trzustki (g/kg m.c.)	Długość jelita cienkiego (cm)
Prosięta ssące matkę	3,4 ± 0,6 <sup>a</sup>	5,3 ± 0,9	32,0 ± 4,1	1,5 ± 0,3 <sup>a</sup>	499,2 ± 46,5 <sup>a</sup>
Milky Farm	2,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,4 ± 0,6	33,8 ± 5,7	1,9 ± 0,2 <sup>ab</sup>	417,5 ± 25,2 <sup>b</sup>
Lakti R <sup>®</sup>	1,7 ± 0,4 <sup>b</sup>	6,4 ± 0,9	26,5 ± 4,4	2,0 ± 0,2 <sup>b</sup>	414,7 ± 20,9 <sup>b</sup>
P	***	0,098	0,06	*	**

Tabela  
Pomiary morfometryczne przewodu pokarmowego prosiąt przebywających i karmionych przez 7 dni życia przez lochę oraz prosiąt utrzymywanych w laboratorium karmionych różnymi preparatami mlekozastępczymi za pomocą "sztucznej maciory". Różnice pomiędzy grupami badano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji

\*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001

białka i 21,0% tłuszczu. Jednak badania laboratoryjne wykazały, że zawiera on 19,8% białka, 19,7% tłuszczu i 8,2% popiołu. Firma ta posiada w swojej ofercie preparat mlekozastępczy (Porcomel Super) dla prosiąt starszych, które ukończyły 4 miesiące życia. W tym preparacie zawartości białka i tłuszczu są wyższe o 1% w stosunku do pierwszego. Obydwa preparaty wzbogacane są w witaminy A, D<sub>3</sub>, E i C oraz w miedź. Niestety nie podano składu surowcowego preparatu, nie znane jest zatem źródło białka, tłuszczu, *etc.* Producent zaleca podawanie obydwu preparatów w odstępach 4-godzinnych (6 razy na dobę).

Drugim testowanym preparatem mlekozastępczym był Lakti R<sup>®</sup> (Trouw Nutrition, Polfarm) produkcji krajowej. Jest on zalecany przez producenta dla nowo narodzonych prosiąt, które zostały pozbawione możliwości ssania matki. Jego skład jest zbliżony do preparatu Milky Farm, dodatkowo wzbogacony w witaminę K i kompleks witamin z grupy B. Producent zaleca podawanie tego preparatu co 4 godziny w pierwszym tygodniu życia i co 6-8 godzin w kolejnych tygodniach. W swojej ofercie firma posiada także preparaty dla prosiąt starszych, do stosowania przed i tuż po odsadzeniu (Lakti i Lakti Max). Są to preparaty, które w ilości 5-10% mogą służyć do wzbogacania mieszanek paszowych typu prestarter i starter. Dodatkowo są one wzbogacane w lizynę, metioninę i treoninę. Niestety, tak jak w przypadku poprzedniej firmy, nie podano składu surowcowego ani też zawartości wcześniej omawianych czynników bioaktywnych. Z badań własnych przeprowadzonych w laboratorium IFiZZ wynika, że pomimo podobnego składu chemicznego preparatów mlekozastępczych mogą one w nieco różny sposób wpływać na rozwój przewodu pokarmowego noworodków. Doświadczenie przeprowadzono na 18 nowo narodzonych prosiątach, które podzielono na trzy grupy: pierwsza przez siedem dni życia pozostawała z lochą, pozostałe dwie były karmione przy użyciu sztucznej miaciory preparatami mlekozastępczymi Milky Farm (MF) i Lakti R<sup>®</sup> (LR). Zwierzęta karmione przy pomocy sztucznej miaciory otrzymywały preparat w równych ilościach 20 razy na dobę (co 75 minut). Częstotliwość i ilość zadawanego preparatu mlekozastępczego były zbliżone do wartości obserwowanych w naturalnych warunkach odchowu nowo narodzonych prosiąt. Zapotrzebowanie pokarmowe obliczano na podstawie zapotrzebowania prosiąt na białko, w sposób zaproponowany przez Leśniewską i Hedemann (Danish Institute of Agricultural Sciences, Foulum, Dania). Po siedmiu dniach doświadczenia zwierzęta usypiano, po czym wykonywano pomiary morfometryczne (tab.) i histologiczne przewodu pokarmowego. Prosięta przebywające 7 dni przy maciorze uzyskały najwyższą masę ciała w porównaniu do grup karmionych preparatami mlekozastępczymi. Były to różnice wysoko istotne statystycznie, sięgające 50% masy ciała, aczkolwiek należy wspomnieć, że prosięta karmione preparatami mlekozastępczymi musiały się przyzwyczajać do nowego pokarmu. Także długość jelita cienkiego u prosiąt ssących matkę była istotnie większa niż w pozostałych dwóch grupach. Masa żo-

łądka i wątroby była zbliżona we wszystkich trzech grupach, natomiast masa trzustki w grupie prosiąt przebywających przez 7 dni z matką była istotnie mniejsza w stosunku do pozostałych zwierząt, co może świadczyć o pokarmowej indukcji rozwoju tego narządu przez preparaty mlekozastępcze. Mimo zbliżonego składu chemicznego preparatów, a także takiej samej wyjściowej masy ciała prosiąt biorących udział w doświadczeniu (MF – 1,55 ± 0,3 kg, LR – 1,62 ± 0,3 kg), na koniec doświadczenia odnotowano różnice pomiędzy obiema grupami prosiąt. Masa ciała prosiąt karmionych preparatem Milky Farm (MF) była większa niż karmionych preparatem Lakti R<sup>®</sup> (LR), podobnie masa wątroby. Masa żołądka i trzustki były nieznacznie większe w grupie LR, natomiast długość jelita cienkiego była nieco mniejsza w porównaniu do grupy MF.

W budowie mikroskopowej śluzówki jelita cienkiego zaobserwowano szereg różnic pomiędzy prosiętami ssącymi i karmionymi preparatem mlekozastępczym (MF). Siedmiodniowe prosięta otrzymujące preparat mlekozastępczy miały zdecydowanie krótsze krypty i kosmki jelitowe, a co za tym idzie, i cieńszą śluzówkę jelita. Spowodowane to było zmniejszoną aktywnością komórek pnia w kryptach jelitowych. W konsekwencji stosowania preparatu mlekozastępczego doszło więc do spowolnienia procesu dojrzewania śluzówki jelita, o czym świadczy obecność licznych enterocytów zaopatrzonych w tzw. olbrzymie wakuole lizosomalne. Takie zjawisko jest niezbyt korzystne dla rozwijającego się organizmu, ponieważ zwiększa niebezpieczeństwo wchłonięcia dużych cząsteczek z przewodu pokarmowego, jednak można temu zapobiec przez wzbogacanie formuł preparatów mlekozastępczych w odpowiednie substancje biologicznie czynne.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że mimo postępu technologicznego w produkcji preparatów mlekozastępczych i udoskonalenia sposobów ich zadawania, dzisiejsze sztuczne karmienie nie jest jeszcze w stanie w pełni zastąpić naturalnego karmienia. Niemniej jednak powinno być zalecane, gdyż pozwala na znaczne ograniczenie strat spowodowanych upadkami nowo narodzonych zwierząt. U prosiąt karmionych preparatami mlekozastępczymi następuje spowolnienie (opóźnienie) procesu dojrzewania nabłonka jelitowego. Obecne badania, w tym także przeprowadzone w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonce, wykazują, że to niekorzystne dla organizmu zjawisko może być skorygowane przez odpowiednie zastosowanie bioaktywnych czynników siary czy mleka lub ich tańszych zamienników pochodzenia roślinnego.

**Literatura:** 1. Baintner K.: Intestinal absorption of macromolecules and immune transmission from mother to young. CRC Press Int., Florida 1986. 2. Biernat M.: Czynniki regulujące wzrost i dojrzewanie struktury I funkcji jelita cienkiego prosiąt we wczesnym okresie postnatalnym. Rozprawa doktorska, Jabłonna 2002. 3. Xu R.J.: Development of the newborn GI tract and its relation to colostrums/milk intake: a review. *Reprod. Fert. Dev.* 8, 35-48, 1996. 4. Zabielski R., Gregory P.C., Weström B. (ed.): *Biology of the Intestine in Growing Animals*. Elsevier, Amsterdam 2002.