

W poszukiwaniu alternatywy dla tlenku cynku

Początkowo stosowanie tlenku cynku w produkcji trzody chlewnej przyjmowane było z pewnym sceptycyzmem. Od tamtej pory metoda ta zawsze była przedmiotem dyskusji o jej wadach i zaletach, która doprowadziła w jednych państwach do jej legalizacji, w innych do zakazu stosowania lub też do ponownej legalizacji. Niniejszy przegląd obejmuje historię stosowania i alternatywy dla tlenku cynku.

Być może to, co zaprezentowała Dr Hanne Poulsen w roku 1989 nie było nowością, ale z całą pewnością wiedza ta nie była rozpowszechniona w tamtym czasie. Na 40. dorocznym kongresie Europejskiej Federacji Produkcji Zwierzęcej w Dublinie stwierdziła, że tlenek cynku (ZnO) może zapobiegać biegunkom u odsadzonych prosiąt – był to środek powszechnie już wtedy stosowany przez lekarzy weterynarii. Poza tym tlenek cynku był już wówczas wykorzystywany jako środek bakteriostatyczny w medycynie ludzkiej w postaci maści na zranienia zewnętrzne i inne schorzenia skóry. W roku 1989 po raz pierwszy na forum naukowym opublikowano informacje o tej metodzie kontroli biegunek u prosiąt.

Może trochę przesadzimy twierdząc, że to „odkrycie” zrewolucjonizowało świat. W gruncie rzeczy wielu sceptyków zaprezentowało również dowody przeciwko tej „nowatorskiej europejskiej praktyce”. W 1992 roku na Uniwersytecie Stanowym w Kansas opublikowano dane zaprezentowane w Tab. 1, za nimi miały pójść dalsze badania naukowe, które zweryfikowały wyniki opublikowane wcześniej przez Poulsen i innych. W tym okresie ZnO stał się uniwersalną metodą kontroli biegunek okołododsadzeniowych, nie tylko dlatego, że była to metoda relatywnie tania i łatwa dostępna.

Rzeczywiście, w 1993 r. David Baker i jego doktorant Joseph D. Hahn opubli-

kowali po raz pierwszy w rocznikach naukowych to co było już doświadczeniem specjalistów ds. żywienia i producentów – prosięta, którym podawano wysokie poziomy Zn z ZnO w paszy, nie tylko nie wykazywały objawów biegunek, ale też osiągały większe przyrosty i lepszą wydajność.

Od tamtej pory ZnO uważany był za niezbędny składnik niemal wszystkich produkowanych przemysłowo lub na fermie pasz dla prosiąt. Nie będzie przesadą, jeżeli stwierdzimy, że sukces wycofania w ostatnim czasie antybiotyków

z pasz przynajmniej w części zawdzięcza my naszej zależności od stosowania ZnO w celu kontroli biegunek okołododsadzeniowych i promowania przyrostów.

Zagadnienia związane z ZnO

Niestety niedługo po tym odkryciu wprowadzone zostały w ustawodawstwie europejskim ograniczenia stosowania, a następnie całkowite wycofanie ZnO z pasz dla prosiąt, zarówno stosowanego w celach leczniczych, jak i w funkcji promotora

Tab. 1. Tlenek cynku, zanim został powszechnie zaakceptowany, przyjmowany był sceptycznie

	Dośw. 1		Dośw. 2	
	Kontrola	ZnO	Kontrola	ZnO
Przyrost masy ciała, g/d	115	115	322	317
Pobranie paszy, g/d	294	299	494	507

Źródło: Kansas State University (1992) Swine Day, str. 90.

Nie stwierdzono efektów zastosowania czynnika doświadczalnego

Tab. 2. Tlenek cynku jest jedyną formą cynku, która sprzyja poprawie przyrostów u prosiąt

Zabiegi	Przyrost masy ciała, g/d	Pobranie paszy, g/d
Kontrola	445 ^{de}	678 ^d
3 000 ppm Zn z ZnO	500 ^f	765 ^e
3 000 ppm Zn z ZnSO ₄	414 ^d	635 ^d
3 000 ppm Zn z metioniny Zn	437 ^{de}	635 ^d
3 000 ppm Cu z CuSO ₄	451 ^e	692 ^d

Źródło: Hahn i Baker, Journal of Animal Science (1993) 71:3020-3024.

Literkami oznaczono różnice statystycznie istotne (p<0,05)

wzrostu – w dalszej części tego artykułu powrócimy jeszcze do przyczyn tego stanu rzeczy. W państwach, gdzie zdrowie zwierząt nie jest przedmiotem szczególnej troski, a dostęp do antybiotyków ograniczony prosięta w okresie okołoodсадzenia wciąż podupadały na zdrowiu, do czasu kiedy odkryto alternatywne środki o pewnym potencjale.

Pomimo, że w niektórych państwach europejskich ZnO został od roku 2005 ponownie dopuszczony do stosowania, jedynie na receptę lekarza weterynarii, to prowadzone są działania zmierzające do znalezienia odpowiedniego zamiennika, ponieważ dostępne obecnie alternatywne środki nie są w pełni satysfakcjonujące. Jednak na drodze do znalezienia alternatywy, ważne jest najpierw zrozumienie dlaczego ZnO jest niezbędny jako składnik pasz dla prosiąt i również jak działa po pobraniu przez prosięta.

Pomimo, że ZnO jest promotorem dobrego zdrowia i wydajności prosiąt, cynk (Zn) pozostaje metalem ciężkim i jako taki substancją toksyczną dla większości żywych organizmów, w tym świń. W praktyce zgodnie ze zdaniem Narodowej Ra-

Tab. 3. Biodostępność cynku nie wpływa na zdolność promowania wzrostu przez ZnO

	Kontrola	ZnO – niska dostępność	ZnO – wysoka dostępność
Przyrost masy ciała, g/d	218 ^a	276 ^b	271 ^b
Pobranie paszy, g/d	306	340	321

Źródło: Mavromichalis i in. Canadian Journal of Animal Science (2000) 78:2896-2902.

Literkami oznaczono różnice statystycznie istotne (p<0,05)

Tab. 4. Czterozasadowy chlorek cynku jako potencjalny następca ZnO

Zabiegi	Przyrost masy ciała, g/d	Pobranie paszy, g/d
Kontrola	229	329
3 000 ppm Zn z ZnO	280	374
750 ppm Zn z TBZC	235	316
1 500 ppm Zn z ZnO	279	361
2 250 ppm Zn z TBZC	294	384
3 000 ppm Zn z ZnO	285	370

Źródło: Mavromichalis i in. Canadian Journal of Animal Science (2001) 81:387-391

Statystyka przyrostów masy ciała kontrolna w stosunku do ZnO (p<0,05), kontrolna w stosunku do TBZC (0,05) zależność liniowa, P<0,05

dy Naukowej USA, opublikowanym w roku 1998, żywienie prosiąt nadmiernymi poziomami Zn (w zależności od jego źródła) przez dłuższy okres powoduje symptomy zatrucia Zn. Ponieważ pasze dla prosiąt normalnie zabezpieczone są ok. 3 000 ppm Zn z ZnO, oczywiste jest, że po-

ciąga to za sobą problemy (normalne zapotrzebowanie żywieniowe to ok. 100 ppm Zn). Rzeczywiście, co jest poparte solidnymi, niepublikowanymi, ale wielokrotnie powtarzającymi się obserwacjami, podawanie 3 000 ppm Zn z ZnO przez tak krótki okres jak cztery tygodnie po odsa-

Natychmiastowe zastąpienie ZnO

A. Zn w formach organicznych

Są pewne ograniczone dowody na to, że niższe poziomy Zn ze źródeł organicznych (często w postaci chelatów) mogą być tak samo skuteczne, jak Zn z ZnO. Dane nie są stałe, a deklaracje nie są poparte przez fakt, że ZnO ze źródeł o niskiej i wysokiej biodostępności wspierają w równym stopniu wydajność u młodych świń (p. Tab. 3). Najwyraźniej bardziej chodzi o obecność samego Zn, niż o ilość Zn wchłoniętego na poziomie jelit.

B. Czterozasadowy chlorek cynku

Ta nowa forma Zn testowana była na prosiętach i wyniki okazały się bardzo obiecujące (p. Tab. 1). Nie jest on jednak dostępny w Unii Europejskiej i zgodnie z wynikami badań, prosięta wymagają co najmniej 1 500 ppm cynku z tego źródła, aby osiągnąć wydajność osiąganą przy podawaniu ZnO. Stąd problemy z toksycznością Zn i akumulacją w glebie są mniej, ale jednak obecne.

C. Cynk otoczony

Jest przynajmniej więcej niż jedno źródło ZnO w otoczce tłuszczowej, co do którego deklaruje się porównywalną do ZnO skuteczność przy zastosowaniu niższych dawek. Ponieważ absorpcja ZnO nie wydaje się być tutaj najważniejszym tematem, jak już wcześniej wspomniano, i ponieważ otoczkowanie tylko opóźnia ewentualną absorpcję, trudno jest wpisać tę deklarację w kontekst biologiczny. Jednak istnieją pewne dane o interesujących wynikach, jednak nie wszystkie z nich są pozytywne.

D. Nanocząsteczki cynku

Jest to nowatorska idea, mówiące o tym, że dobrze rozdrobniony ZnO można stosować na poziomie dozwolonym przez rozporządzenie (150 ppm w paszy pełnoporcjowej w Unii Europejskiej) i wciąż zapewnić świniom lepsze przyrosty i ochronić je przed biegunkami.

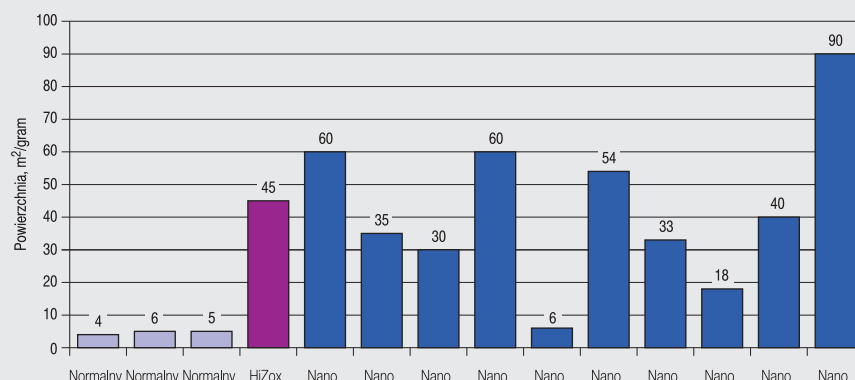
Teoria zakłada, że dobrze rozdrobniony ZnO pozwala na ekspozycję większej liczby molekuł ZnO na interakcję z tkanką przewodu pokarmowego i populacją drobnoustrojów. Na przykład, normalny ZnO ma powierzchnię 4 m²/g, podczas gdy nanorozdrobnione cząsteczki mogą mieć powierzchnię wielokrotnie większą, chociaż jest to efekt bardzo zmienny.

E. ZnO o wysokiej porowatości

Jest to koncepcja zastosowana HiZox, nowego produktu wypuszczonego na rynek w listopadzie 2010 r. Jest to standaryzowany tlenek cynku o większej powierzchni i co najważniejsze wyższej porowatości (więcej niż dziesięciokrotnie wyższej niż normalny ZnO).

Pozwala to osiągnąć nawet wyższą skuteczność niż przy zastosowaniu nanocząsteczek cynku, ponieważ większa jest powierzchnia możliwej interakcji pomiędzy molekułami a organizmem zwierzęcia i układem pokarmowym. Wstępne wyniki badań wydają się bardzo obiecujące. Na wykresie pokazano potencjał nowego produktu (Rys. 1).

Rys. 1. HiZox to nowoczesna forma cynku o większej powierzchni (standaryzowanej) w porównaniu do normalnego ZnO (niskiej) i nanoproductów (zmiennej)



dzeniu, często powoduje znaczący spadek pobrania paszy pod koniec tego okresu. Jest to szczególnie wyraźne u świń wykazujących wysokie pobranie paszy. Oczywiście toksyczne działanie cynku nie jest jedynie sprawą koncentracji cynku w paszy, ale rzeczywistego pobrania cynku w czasie.

Niemniej jednak, rzeczywistym powodem, dla którego ZnO został wycofany ze stosowania lub jego stosowanie zostało ograniczone w Unii Europejskiej, jest to, że jako metal ciężki ma on tendencję do akumulacji w glebie po tym jak odchody o wysokim poziomie cynku stosowane są na polach uprawnych. Stąd więc, ponieważ wysokie poziomy Zn w glebie (następnie z wodą opadową przedostające się do rezerwuarów wody) uważa się za źródło zanieczyszczenia środowiska naturalnego i zagrożenie dla zdrowia, stosowanie ZnO ograniczono w Unii Europejskiej.

Powodowało to mnóstwo problemów, szczególnie podczas przenoszenia zwierząt pomiędzy państwami. Takim przykładem są prosięta przewożone z Danii (dopuszczone stosowanie ZnO) do tuczu w Niemczech (ZnO zabroniony), kiedy to problemy trawienne, szczególnie obrzęki, stały się pierwszymi zgłoszeniami jakie otrzymują niemieccy lekarze weterynarii. Ostatnio zademonstrowano, że przedłużona ekspozycja na wysokie poziomy Zn może przyczyniać się do zwiększonej oporności drobnoustrojów, tak jak w przypadku opornych na metycylinę *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Pomimo, że nie jest to jeszcze stan alarmowy, to skupia uwagę na problemie genów oporności na metale u bakterii Gram ujemnych (takich jak *E. coli*), problemie, którego spodziewamy się w wielu publikacjach w najbliższej przyszłości.

Zastępowanie ZnO

Aby skutecznie zastąpić ZnO należy zrozumieć sposób jego działania; co wciąż jest dla nas trudne do jednoznacznego określenia. W istocie, ostatnio w r. 2010 XiLong Li i in., w szerokim przeglądzie w Journal of Animal Science and Biotechnology zaprezentowali przynajmniej kilka potencjalnych sposobów działania, które mogą być odpowiedzialne w jakiejkolwiek kombinacji za pozytywne efekty ZnO u prosiąt. Co z poniższej listy jest oczywiście to fakt, że ZnO działa w pierwszym rzędzie na poziomie jelit i wpływa zarówno miejscowo, jak i systemowo na:

- ogólny status Zn u odsadzonych prosiąt,
- regulację mikroflory jelitowej,
- strukturę i funkcje jelit,
- wydzielanie jonów w nabłonku jelitowym,
- odporność jelit i
- wydzielanie peptydów komunikacji mózgowo-jelitowej.

Według tych samych autorów wpływ ZnO można opisać następująco: „ZnO reguluje mikroflorę jelitową i obniża uwalnianie histaminy zapobiegając w ten sposób biegunkom, ZnO również podnosi wydzielanie insulinopodobnego czynnika 1 [IGF-1] w jelitach oraz receptora IGF-1, który łagodzi uszkodzenia jelita związane z okresem okołoodsadzeniowym i przyczynia się do sekrecji peptydów komunikacji mózgowo-jelitowej i stymulacji pobrania paszy, co sprzyja poprawie przyrostów prosiąt”.

Oczywiste jest stąd, że jest jeszcze długa droga przed nami, zanim zrozumiemy jak działa ZnO, ale potrzeba skutecznego zastąpienia go jest palącą. ■

tłumaczenie: Agata Piecuch

HiZox®

Nowe źródło cynku dla prosiąt



119 **Animine**

Nie tylko śladowe minerały



Dystrybucja w Polsce:

All-Pol sp. j.

ul. Nadtorowa 14B

tel.: 91 392 69 71, fax: 91 577 74 39

e-mail: allpol@allpol.com.pl

www.allpol.com.pl