

PRYSWAJANIE CYNKU I MIEDZI PRZEZ MŁODE BYDŁO OPASOWE

Stefania Kinal

Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Wstęp

Spośród mikroelementów niezbędnych do normalnego rozwoju i funkcjonowania organizmu zwierzęcego szczególną rolę przywiązuje się do cynku i miedzi. Na podstawie badań nad zapotrzebowaniem na cynk i miedź jako podstawę przyjęto zalecanie około 50 mg cynku i 10 mg miedzi w kilogramie suchej masy dawki dla zwierząt rosnących i mlecznych [ANONIM 1984, 1986, 1991, 1992, 2001; JARRIGE (red.) 1998]. W praktycznym żywieniu, celem pokrycia potrzeb zwierząt na te mikroelementy, niezbędne jest stosowanie dodatków mineralnych w postaci mieszanek mineralnych, premiksów, czy też soli cynku i miedzi podawanych w formie siarczanów, tlenków, chlorków, a także chelatów – w połączeniu z aminokwasami [SPEARS i in. 1991; CHIRASE i in. 1994; HARYANTO i in. 1994]. O przyswajalności cynku i miedzi decyduje zarówno ilość tych pierwiastków w dawce pokarmowej [KIRCHGESSNER 1986; BRZOZOWSKA 1991; HARYANTO i in. 1994], jak i ich forma chemiczna [LANGLANDS i in. 1989; BRZOZOWSKA 1991; KINAL i in. 1994; PRASAD i in. 1994].

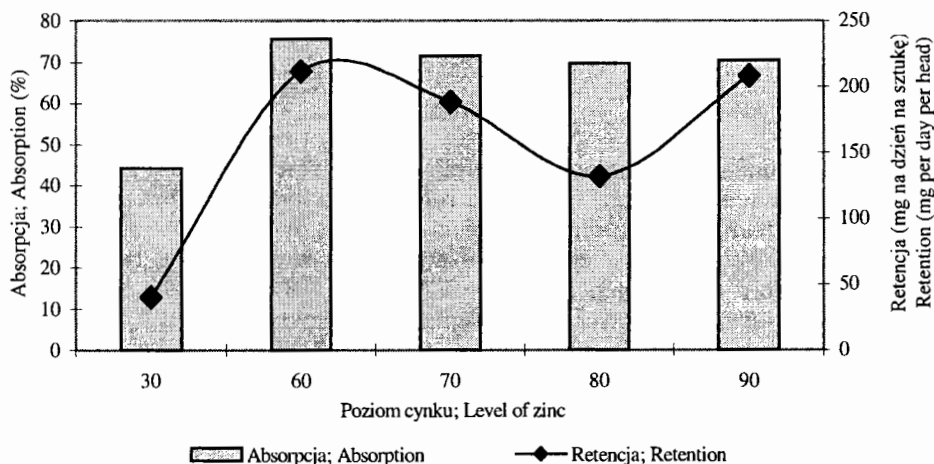
Celem pracy było określenie przyswajalności przez młode bydło opasowe cynku i miedzi, z dawek pokarmowych zawierających siarczany i tlenki cynku oraz miedzi.

Materiał i metodyka

Prezentowany materiał stanowi podsumowanie kilku eksperymentów strawnościowo-bilansowych, wykonanych na młodym bydło opasowym. Zwierzęta żywiono kiszonką z kukurydzy z niewielkim dodatkiem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Jako dodatki mineralne stosowano tlenki i siarczany cynku oraz miedzi. Spowodowały one zwiększenie w dietach ilości miedzi z 5 do 20 mg·kg⁻¹, a cynku z 30 do 90 mg·kg⁻¹. W czasie trwania eksperymentów określano dokładnie ilość pobranych pasz i dodatków, wydalonych ekskrementów (kał i mocz) oraz niewyjadów. W próbkach pasz, niewyjadów, kału i moczu po uprzedniej mineralizacji na mokro oznaczono zawartość cynku i miedzi metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej, przy użyciu aparatu ASA-3. Uzyskane wartości pozwoliły na obliczenie metodą bilansową absorpcji pozornej i retencji cynku oraz miedzi. Wyniki liczbowe poddano obliczeniom statystycznym [RUSZCZYC 1978].

Wyniki i dyskusja

Włączenie byczkom opasowym do dawek pokarmowych siarczanów i tlenków zarówno cynku, jak i miedzi spowodowało wyraźny wzrost absorpcji i retencji tych mikroelementów. Najwyższą wartość absorpcji cynku uzyskano przy poziomie 80 i 90 mg Zn·kg⁻¹ (69,6% i 70,9%). Natomiast retencja tego pierwiastka korespondowała z wynikami absorpcji i wyniosła odpowiednio 171,6 i 208,3 mg na dzień na sztukę (rys. 1). Na wyraźny wzrost retencji cynku u cieląt otrzymujących dawki pokarmowe zawierające dużą ilość Zn wskazują również badania BODI i SAWHNEYA [1980].



Rys. 1. Wpływ poziomu cynku w diecie na wielkość absorpcji i retencji u młodego bydła opasowego

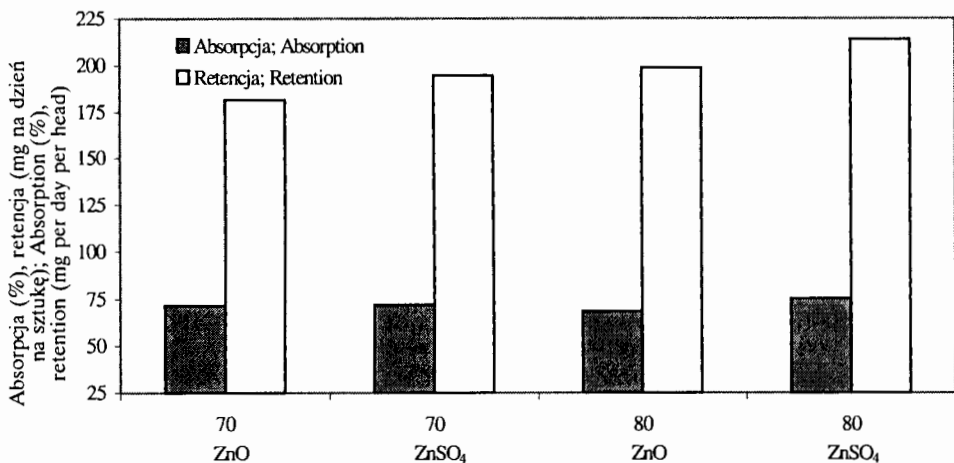
Fig. 1. Influence of zinc level in diet on absorption and retention by young beef cattle

Poziom cynku – 30 mg·kg⁻¹ w dietach dla młodego bydła wydaje się być niewystarczającym, o czym świadczy wielkość jego absorpcji (44,15%) i retencji (40,3 mg na dzień na sztukę), (rys. 1). Znajduje to potwierdzenie w badaniach KINAL i in. [1994]. KIRCHGESSNER [1986] podkreśla, że ilość cynku w dawkach nie powinna przekraczać optymalnego poziomu, ponieważ wiąże się to ze zwiększonym wydalaniem tego mikroelementu w kale, a absorpcja Zn utrzymuje się na tym samym poziomie.

Przedstawione na rysunku 2 wartości wskazują, że wielkość absorpcji i retencji cynku zależy od formy chemicznej związku zastosowanego w dawkach. Byczki zarówno przy poziomie 70, jak i 80 mg·kg⁻¹ lepiej wykorzystywały Zn z form siarczanowych niż tlenkowych. Na zależność tę zwrócili uwagę również inni autorzy [KIRCHGESSNER 1986; BEDNAREK i in. 1991; CHIRASE i in. 1991; KLECZKOWSKI 1991; HARYANTO i in. 1994; PRASAD i in. 1994].

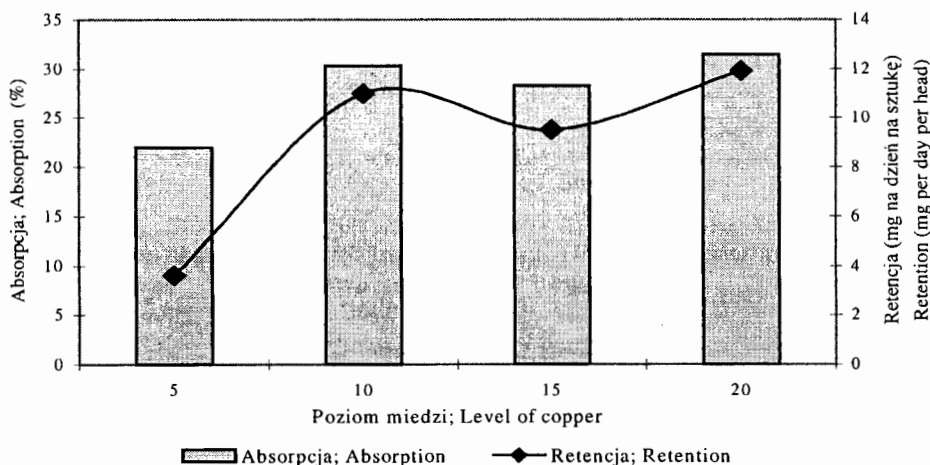
Dodatek do diet młodego bydła opasowego siarczanu lub tlenku miedzi wyraźnie zwiększył ilość miedzi z 5 mg·kg⁻¹ do 10, 15, 20 mg·kg⁻¹ w diecie i wpłynął na wzrost absorpcji i retencji tego mikroelementu (rys. 3). Najniższą absorpcję i retencję miedzi (22% i 3,6 mg na dzień na sztukę) wykazano u byczków otrzymujących w dawce 5 mg Cu·kg⁻¹. Natomiast podanie w diecie byczkom 10

mg Cu·kg⁻¹ spowodowało wyraźny wzrost absorpcji (30,3%) i retencji (11 mg Cu na dzień na sztukę) tego mikroelementu (rys. 3). Wskazuje to, że zalecana ilość miedzi w dawkach młodego bydła opasowego 10 mg·kg⁻¹ powinna być utrzymana. Podkreślają to również w swoich badaniach GOONERATNE i in. [1989], KINAL i in. [1994]. Uzyskane wyniki (rys. 3) wskazują, że znaczne przekroczenie 10 mg Cu·kg⁻¹ w dawce pokarmowej (15 i 20 mg·kg⁻¹) nie wpływa na wzrost absorpcji i retencji tego pierwiastka. Zależność tę potwierdzili również w swoich badaniach COOKE [1983] oraz LOPEZ-GUISA i SATTER [1992].



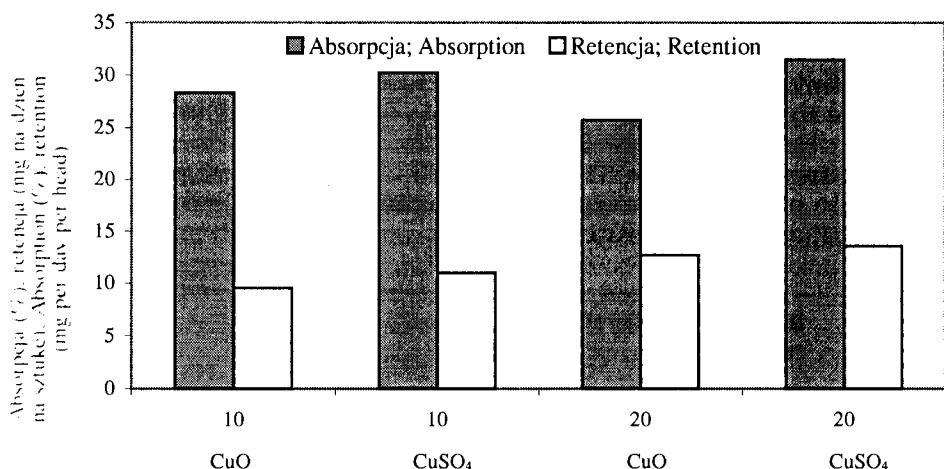
Rys. 2. Wpływ stosowania siarczanu i tlenku cynku na wielkość absorpcji i retencji u młodego bydła opasowego

Fig. 2. Influence of zinc sulphate and zinc oxide doses on absorption and retention by young beef cattle



Rys. 3. Wpływ poziomu miedzi w diecie na wielkość absorpcji i retencji u młodego bydła opasowego

Fig. 3. Influence of copper level in diet on absorption and retention by young beef cattle



Rys. 4. Wpływ stosowania siarczanu i tlenku miedzi na wielkość absorpcji i retencji u młodego bydła opasowego

Fig. 4. Influence of copper sulphate and copper oxide doses on absorption and retention by young beef cattle

Podobnie jak w przypadku cynku, również dla miedzi wykazano, że wielkość absorpcji i retencji tego mikroelementu zależała od formy chemicznej zastosowanego w diecie związku. Dla poziomu miedzi 10 i 20 mg·kg⁻¹ zwierzęta lepiej wykorzystywały miedź z form siarczanowych niż z tlenkowych (rys. 4). SUTTLE [1991], CHIRASE i in. [1991], a także PRASAD i in. [1994] zwracają uwagę jak ważna jest forma chemiczna dodawanych do diet związków. Natomiast BRZOWSKA, [1991] analizując biodostępność Zn i Cu w zależności od ilości i wzajemnych proporcji tych pierwiastków w dawce, podkreśla dużą kontrowersyjność występującą w wynikach badań dotyczących absorpcji miedzi przy nadmiarze cynku w diecie.

Wnioski

1. Najlepsze wykorzystanie cynku i miedzi uzyskano u zwierząt otrzymujących w dawce 80 i 90 mg Zn·kg⁻¹ i 10 mg Cu·kg⁻¹.
2. Wielkość absorpcji i retencji cynku oraz miedzi wyraźnie zależała od ilości tych mikroelementów w dawce, a także od rodzaju zastosowanego dodatku.
3. Wyższą absorpcję i retencję cynku jak i miedzi stwierdzono u byczków otrzymujących te pierwiastki w formie siarczanów niż tlenków.
4. Konieczne wydaje się kontynuowanie kompleksowych badań związanych z żywieniem mineralnym bydła, zwłaszcza w odniesieniu do uwarunkowań regionalnych.

Literatura

- ANONIM 1984. *Agricultural Research Council. Nutrient Requirements of Ruminant Livestock*. Commonwealth Agricultural Bureaux, England: 12–25.
- ANONIM 1986, 1992. *Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Ausschluß für Bedarfsnormen. Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere, 3. Milchkühe und Aufzuchtinder*. DLG Frankfurt (Main): 212 ss.
- ANONIM 1991. *Agricultural and Food Research Council. Technical Committee on Responses to Nutrients. Report No. 6, A Reappraisal of the Calcium and Phosphorus Requirements of Sheep and Cattle*. Nutr. Abstr. Rev., Ser. B, 61: 573–612.
- ANONIM 2001. *National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle*. National Acad. Press, Washington DC: 105–161.
- BEDNAREK D., KONDRACKI M., KRASUCKI J. 1991. *Wpływ cynku na wskaźniki mineralne, hematologiczne i odpornościowe cieląt*. Pol. Arch. Vet. 31(1–2): 129–140.
- BODI S.P.S., SAWHNEY P.C. 1980. *Influence of zinc on the metabolism of calcium, phosphorus, zinc, copper and iron in growing cow calves*. Indian J. Anim. Sci. 50(1): 25–29.
- BRZOWOWSKA A. 1991. *Biodostępność żelaza, cynku i miedzi w zależności od ilości i wzajemnych proporcji tych pierwiastków w diecie*. Rozpr. Nauk. Monogr. SGGW Warszawa: 73 ss.
- CHIRASE N.K., HUTCHESON D.P., THOMPSON G.B. 1991. *Feed intake, rectal temperature and serum mineral concentrations of feedlot cattle fed zinc oxide or zinc methionine and challenged with infections bovine rhinotracheitis virus*. J. Anim. Sci. 69(10): 4137–4145.
- CHIRASE N.K., HUTCHESON D.P., THOMPSON G.B., SPEARS J.W. 1994. *Recovery rate and plasma zinc and copper concentrations of steer calves fed organic and inorganic zinc and manganese sources with or without injectable copper and challenged with infectious bovine rhinotracheitis virus*. J. Anim. Sci. 72(1): 212–219.
- COOKE B.C. 1983. *Copper in animal feeds. Recent Advances*. Anim. Nutrit. 28: 209–226.
- GOONERATNE S.R., BUCKLEY W.T., CHRISTENSEN D.A. 1989. *Review of copper deficiency and metabolism in ruminants*. Can. J. Anim. Sci. 69(4): 819–845.
- HARYANTO B., SUPRIATNA D., SETIADI B.W., MAHA J., DJAJANEGARA A., SUKMAWATI A. 1994. *Growth response of sheep as affected by feeding zinc-methionine and less-degradable protein. Sustainable animal production and the environment*. Proceed. 7th Anim. Sci. Congr., Bali, Indonesia, 11–16 July, Vol. 2: 475–476.
- JARRIGE R. (red.) 1998. *Institut National de la Recherche Agronomique. Ruminant nutrition. Recommended allowances and feed tables*. (Inst. Fizjol. i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie, 1993): 55–62.
- KINAL S., ŁUCZAK W., PREŚ J. 1994. *Ocena chemiczna różnych dolomitów i kredy oraz ich wpływ na wykorzystanie Ca, P, Mg, Zn, Cu i składników organicznych w żywieniu owiec*. Roczn. Nauk. Zoot. 21(1–2): 181–194.
- KIRCHGESSNER M. 1986. *Experimental results of trace element research relating to nutrition physiology*. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 1: 108–113.

- KLECZKOWSKI M. 1991. *Wpływ dodatków cynku, molibdenu i siarczanów na ich zawartość w tkankach, metabolizm miedzi oraz przyrosty masy buhajów*. Rozpr. hab., Inst. Wet., Puławy: 98 ss.
- LANGLANDS J.P., DONALD G.E., BOWLES J.E., SMITH A. 1989. *Trace element nutrition of grazing ruminants. 3. Copper oxide powder as a copper supplement*. Austr. J. Agr. Res. 40(1): 187-193.
- LOPEZ-GUISA J.M., SATTER L.D. 1992. *Effect of copper and cobalt addition on digestion and growth in heifers fed diets containing alfalfa silage or corn crop residues*. J. Dairy Sci. 75(1): 247-256.
- PRASAD T., CHHABRA A., ATREJA P.P. 1994. *Effect of feeding chelating agent (EDTA) on trace mineral balances in goats*. Indian Journal Dairy Science 47(3): 219-221.
- RUSZCZYC Z. 1978. *Metodyka Doświadczeń Zootechnicznych*. PWRiL, Warszawa: 228-247.
- SPEARS J.W., HARVEY R.W., BROWN T.T. 1991. *Effects of zinc methionine and zinc oxide on performance, blood characteristics and antibody titer response to viral vaccination in stressed feeder calves*. J. American Vet. Med. Assoc. 199(12): 1731-1733.
- SUTTLE N.F. 1991. *The interactions between copper, molybdenum and sulphur in ruminant nutrition*. Ann. Rev. Nutr. 11: 121-140.

Słowa kluczowe: młode bydło opasowe, cynk, miedź, absorpcja, retencja

Streszczenie

W badaniach strawnościowo-bilansowych, wykonanych na młodym bydłem opasowym, określano absorpcję i retencję cynku oraz miedzi z dawek pokarmowych, zawierających w swoim składzie siarczany i tlenki Zn i Cu. Najlepsze wykorzystanie cynku i miedzi stwierdzono u zwierząt otrzymujących 80 i 90 mg Zn·kg⁻¹ i 10 mg Cu·kg⁻¹. Wielkość absorpcji i retencji cynku oraz miedzi wyraźnie zależała od ilości tych pierwiastków w dawce, a także od rodzaju zastosowanych dodatków. Wyższą absorpcję i retencję Zn jak i Cu stwierdzono u byczków otrzymujących te pierwiastki w formie siarczanów niż tlenków.

BIOAVAILABILITY OF ZINC AND COPPER BY YOUNG BEEF CATTLE

Stefania Kinal

Department of Animal Nutrition and Feed Quality,
Agricultural University, Wrocław

Key words: young beef cattle, zinc, copper, absorption, retention

Summary

In balance-digestibility experiments carried out on young beef cattle the absorption and retention of zinc and copper from diets containing zinc and cop-

per in sulphate and oxide form were determined. The best utilization of zinc and copper was found in animals fed diets containing 80 and 90 mg Zn·kg⁻¹ and 10 mg Cu·kg⁻¹. Scale of zinc and copper absorption and retention distinctly depended on the quantities of these trace elements in feed ration, and also on the kind of used additives. The absorption and retention of Zn and Cu by animals were higher when the elements were supplied in form of sulphates than in form of the oxides.

Dr hab. Stefania **Kinal**
Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa
Akademia Rolnicza
ul. J. Chełmońskiego 38 D
51-630 WROCLAW