

FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

JAN KOPER, RYSZARD ZAMORSKI

Zawartość cynku i magnezu w wełnie owiec i jagniąt z ferm hodowlanych okolic Bydgoszczy*)

Pracownia Biochemii Wydziału Rolniczego ATR, ul. Bernardyńska 6/8, 85-029 Bydgoszcz

Summary

The concentration of zinc and magnesium in fleece of ewes and their progeny from a farm in vicinity of Bydgoszcz

The level of zinc and magnesium were determined in fleece of 85 ewes and their lambs of merino breed. The samples were collected 2—4 weeks after delivery. The measurements were carried out with the use of the AAS method after a wet mineralization of the examined material with a mixture of concentrated acids. The concentrations of the examined elements was on a relatively low level in wool of both ewes and lambs. The concentration of zinc ranged from 61.9 to 92.1 $\mu\text{g/g}$ of fleece, while the content of magnesium ranged from 21.2 to 31.1 $\mu\text{g/g}$ of fleece. Positive correlations were found for the relationship between concentrations of zinc and magnesium in wool of ewes and lambs. A statistical analysis of the relationship between concentrations of both bioelements in wool and in a whole blood of the animals was also carried out.

Intensywne nawożenie mineralne pastwisk, zwłaszcza azotowe, wyraźnie wpływa na skład chemiczny runi pastwiskowej i jej wartość pokarmową. Efektem tego mogą być pojawiające się niekiedy zaburzenia w gospodarce mineralnej i przemianie materii zwierząt (10). Do takich zaburzeń u przeżuwaczy dochodzi głównie dlatego, że w ich żywieniu stosuje się przeważnie pasze lokalne, które często charakteryzują się niedoborem makro- i mikrośladników (13). Spośród makrośladników bardzo ważnym jest magnez, który spełnia u zwierząt wiele istotnych biologicznie funkcji (2, 3). Natomiast ze znanych mikroelementów ostatnio wiele uwagi poświęca się stężeniu cynku i następstwem jego niedoboru u zwierząt (14). Oba te biopierwiastki są blisko ze sobą związane, między innymi szczególnie przez współdziałanie w aktywacji fosfatazy alkalicznej. Mają one duże znaczenie dla prawidłowego rozwoju sierści i wełny zwierząt, między innymi zapobiegają wypadaniu włosów. Przy niedoborze cynku dochodzi do zahamowania wzrostu i obniżenia reprodukcji, spadku apetytu, parakeratozy i uszkodzenia skóry oraz sztywności stawów (11). U owiec ponadto zauważono zmniejszenie ilości runa, jak również pogorszenie jego jakości (8). Duże znaczenie w badaniach nad zdrowotnością zwierząt i ich zaopatrzeniu w mineralne składniki pokarmowe ma analiza sierści i wełny (1, 8, 9, 12, 15). Badanie uwłosienia daje często dokładniejszą informację o kondycji organizmu zwierzęcego niż analiza krwi. Wynika to przede wszystkim z faktu, że stężenie biopierwiastków w sierści jest znacznie wyższe niż we krwi i nie podlega ono nagłym wahaniom wynikającym z diety czy chorób.

Celem badań było określenie poziomu cynku i magnezu w sierści owiec matek i ich jagniąt oraz korelacji stężeń u par zwierząt. Ponadto badano występowanie korelacji stężeń tych biopierwiastków w sierści i we krwi zwierząt.

nezu w sierści owiec matek i ich jagniąt oraz korelacji stężeń u par zwierząt. Ponadto badano występowanie korelacji stężeń tych biopierwiastków w sierści i we krwi zwierząt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 85 owcach matkach i ich jagniętach rasy Merynos z 9 owczarni położonych od około 20 do 100 kilometrów od Bydgoszczy. Materiał do badań, od owiec przebywających w oborach, pobierano w okresie od października 1986 r. do kwietnia 1987 r. Podstawą żywienia owiec była pasza pochodzenia lokalnego, składająca się głównie z siana podawanego *ad libitum*, sushu, owsa lub łuski z owsa. Jesienią i z początkiem wiosny podawano buraki pastewne i różnego rodzaju kisonki (nie we wszystkich fermach). Maciorkom i owcom po wykocie podawano pasze treściwe.

Próbki wełny i krwi pobierano od matek i jagniąt w przedziale od 2—4 tygodni po wykocie. Krew pobierano z żyły szyjnej do heparynizowanych probówek, a próbki wełny pobierano z prawej strony grzbietu na wysokości przednich nóg. Przed sporządzeniem naważek wełnę myto i suszono zgodnie z procedurą podaną przez Friela i wsp. (4). Odpowiednie naważki wełny i pasz oraz próbki krwi mineralizowano na mokro w mieszaninie stężonych kwasów w bloku do spalań. Stężenie cynku i magnezu w wełnie, pełnej krwi i paszach oznaczano metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej, przy użyciu aparatu Pye Unicam, model SP 2900. Błędy metody i odzyski dla Zn i Mg wynosiły odpowiednio: 4,6% i 2,5% oraz 94% i 97%.

Wyniki i omówienie

Stężenie cynku w wełnie owiec-matek wahało się w granicach 62—83 $\mu\text{g/g}$ (tab. 1). Nieco wyższe stężenie cynku było w wełnie badanych jagniąt — mieściło się w przedziale 70,2—92,1 $\mu\text{g/g}$. Najniższe stężenie cynku odnotowano u owiec z fermy w Słupowej, najwyższe natomiast u owiec z fermy Samokłęski. Wartości poziomu cynku w wełnie tych dwu owczarni są statystycznie znamienne w stosunku do średnich z pozostałych ferm. Najwyższe stężenie cynku we krwi oznaczono u matek z fermy Chobielin (4,33 $\mu\text{g/cm}^3$), natomiast najniższe u owiec z fermy Strzelewo (2,72 $\mu\text{g/cm}^3$). Stężenie cynku we krwi jagniąt było z reguły niższe niż we krwi matek i mieściło się w przedziale 2,70—4,15 $\mu\text{g/cm}^3$. Stężenie cynku zarówno w wełnie, jak i krwi owiec z badanych przez nas ferm jest niższe od wartości, jakie podają inni autorzy (15, 16).

Badania przeprowadzone przez Siegerta i wsp. (15) wykazały dwukrotnie wyższe w porównaniu z wynikami naszych badań stężenie cynku w wełnie owiec z niektórych ferm z terenu NRD, Węgier i Polski. Autorzy ci są zdania, że stężenie cynku w wełnie równe 100 mg/kg jest wartością świadczącą o zadowalającej podaży cynku w paszy. Wartości uzyskane w naszych badaniach są niższe, co świadczyłoby, że skarmiana pasza w tych owczarniach ma za niski poziom

*) Pracę wykonano w ramach tematu CPBR 10.17.IV.

Tab. 1. Średnie wartości stężenia cynku i magnezu w wełnie i pełnej krwi owiec matek i jagniąt ($\bar{x} \pm s$) ($\mu\text{g/g}$ i $\mu\text{g/ml}$)

Ferma (n =)	Mg				Zn											
	wełna		p.k.		wełna		p.k.									
	m.	j.	m.	j.	m.	j.	m.	j.								
Chobielin (10)	69,9	7,53	73,95	11,05	4,33	1,03	3,75	0,80	21,76	2,06	23,10	2,27	30,59	2,69	29,27	2,39
Kaczkowo (10)	71,44	5,96	67,10	6,40	3,36	0,56	3,40	0,44	25,50	2,38	26,49	4,56	27,33	1,40	27,20	0,87
Kołaczkowo (9)	67,32	8,10	70,67	7,03	4,60	1,12	3,83	0,99	25,34	2,98	26,48	3,55	30,91	2,48	30,42	1,20
Osięciny (10)	75,40	3,22	86,82	6,77	4,30	0,60	4,15	0,50	29,53	2,73	30,15	4,68	25,90	1,50	26,08	1,30
Rycerzewo (10)	69,20	3,99	70,54	8,18	4,05	0,50	3,95	0,76	22,90	3,31	21,22	3,47	27,81	0,66	27,96	0,83
Samokłęski (10)	82,80	10,05	92,10	10,20	3,57	0,57	3,33	0,41	28,44	4,89	26,29	5,46	35,46	3,40	30,97	3,21
Słupowa (10)	61,96	4,28	70,26	7,58	3,80	0,51	3,78	0,58	30,65	7,60	31,11	7,92	26,17	1,77	26,83	0,74
Stanisławka (6)	79,58	7,43	78,60	9,07	2,92	0,34	3,00	0,41	21,16	2,49	19,80	2,96	23,90	0,49	23,70	0,56
Strzelewo (10)	68,89	5,48	78,14	7,04	2,72	0,62	2,70	0,61	30,03	2,18	32,04	3,33	32,10	2,02	32,83	3,43

Objaśnienia: p.k. — pełna krew, m — matka, j — jagnię.

Tab. 2. Wartości współczynników korelacji r dla stężeń cynku i magnezu w wełnie i krwi pełnej matek i jagniąt

Ferma (n =)	Zn		Mg		Wełna			
	wełna m. : j.	wełna: p.k.		wełna m. : j.	wełna: p.k.		cynk: magnez	
		m.	j.		m.	j.	m.	j.
Chobielin (10)	0,629 ^b	-0,447	0,275	0,170	-0,455	0,217	-0,122	0,184
Kaczkowo (10)	0,753 ^d	-0,415	0,232	0,426	0,677 ^b	0,356	-0,502	-0,765 ^d
Kołaczkowo (9)	0,277	-0,063	0,123	0,549 ^a	0,537 ^a	0,255	0,315	0,070
Osięciny (10)	0,558 ^b	0,163	0,093	0,282	-0,366	0,408	0,001	-0,334
Rycerzewo (10)	0,107	0,079	-0,190	0,771 ^d	0,612 ^b	0,356	0,269	-0,555 ^a
Samokłęski (10)	0,627 ^b	0,804 ^d	0,083	0,749 ^c	0,180	0,125	0,060	0,010
Stanisławka (6)	0,690 ^a	-0,698 ^a	-0,653 ^a	0,429	-0,830 ^b	0,072	0,777 ^b	0,235
Strzelewo (19)	0,327	0,163	-0,544 ^a	0,579 ^b	0,549 ^a	0,090	0,341	0,110
Słupowa (10)	0,162	-0,219	0,410	0,988 ^c	0,218	0,381	0,120	0,790 ^d

Objaśnienia: istotność różnic przy $p < a_{0,1}, b_{0,05}, c_{0,02}, d_{0,01}, e_{0,001}$; p.k. — pełna krew, m. — matka, j. — jagnię.

cynku (tab. 3). Podobnie wcześniej przeprowadzone badania Sworda i wsp. (16) z owcami ze stanu Wisconsin ujawniły stężenie cynku w wełnie zwierząt o około 30% wyższe od wartości uzyskanych przez nas. Ponadto trzykrotnie wyższą wartość stężenia cynku uzyskał w grupie kontrolnej owiec Markiewicz i wsp. (8). U owiec karmionych bez dodatków mineralnych stężenie cynku w wełnie wynosiło 235,3 $\mu\text{g/g}$, a dla owiec otrzymujących odpowiednie dawki ZnO i Na_2SO_4 wzrastało do 287,6 $\mu\text{g/g}$. Wartości od 93—117 $\mu\text{g/g}$ dla sierści bydła różnych regionów NRD podają w swych badaniach Anke i wsp. (1).

Stężenie magnezu w wełnie wynosiło średnio u owiec-matek od 21,16 $\mu\text{g/g}$ (Stanisławka) do 30,65 $\mu\text{g/g}$ (Słupowa) (tab. 1). Natomiast stężenie tego niezwykle ważnego dla ogólnego rozwoju zwierząt biopierwiastka wynosiło w wełnie jagniąt średnio od 19,18 $\mu\text{g/g}$ do 32,04 $\mu\text{g/g}$. W przypadku kilku ferm stężenie tego pierwiastka w wełnie jagniąt było nieco niższe niż jego stężenie w wełnie matek. Znacznie wyższe stężenie magnezu w sierści kóz wykazali Saba i wsp. (13), również przy skarmianiu zwierząt paszami wykazującymi niedostateczną zasobność w niektóre składniki mineralne. Stężenie magnezu we krwi zarówno matek i jagniąt (tab. 1) było znacznie niższe od danych literaturowych i często mieściło się w granicach 2 do 3 $\text{mg}/100 \text{ ml}$, jakie podaje się jako graniczne dla surowicy owiec. Do chwili obecnej autorzy prac nie ujawniają zdecydowanego stanowiska co do prawidłowego stężenia magnezu we krwi. Wiadomo, że w tkankach zwierząt około 70% magnezu występuje w kościach (2) i w zależności od pory roku relacja stężenia tego pierwiastka pomiędzy tkankami i krwią bywa zmienna. W związku z tym między innymi fizjologiczna zawartość magnezu we krwi ma stosunkowo duży zakres wahań.

Otrzymane wyniki stężenia cynku i magnezu w wełnie i krwi pełnej matek i jagniąt poddano analizie regresji liniowej. Wartości współczynników korelacji r dla poszczególnych zależności zestawiono w tabeli 2. Z danych tych wynika, że dla owiec wszystkich ferm otrzymano dodatnie korelacje dla zależności stężeń cynku i magnezu wełny par zwierząt. Związek poziomów obu pierwiastków w wełnie matek był mniej jednoznaczny, a współczynniki r uzyskane dla jagniąt miały dla trzech ferm wartość ujemną. W większości przypadków uzyskano również dodatnią korelację dla zależności: magnez krwi pełnej i wełny matek i jagniąt, ale znacznie mniej często stwierdzono dodatnio istotną korelację dla podobnej zależności w przypadku oznaczonych ilości cynku. Istotnym może być fakt, że homeostatyczna funkcja krwi utrudnia ocenę zasobów składników mineralnych organizmu. W związku z tym trudno więc oczekiwać jednoznacznych zależności korelacyjnych ze składem sierści. Do narządu o dużej labilności stężenia Zn i jego mobilizacji należy trzustka, ale roli tego organu nie uwzględniono w niniejszych badaniach.

O jakości pasz świadczy między innymi zawartość oznaczanych przez nas biopierwiastków, gdyż ma to bezpośredni związek z ich dostępnością, a tym samym stanem zdrowotności zwierząt. Wartości stężeń badanych pierwiastków w paszach, jakimi głównie karmiono owce w rozpatrywanych fermach były nieco niższe niż przyjęte przez specjalistów za wartości prawidłowe (tab. 3). Zakres stężeń dla cynku (poza zawartością w paszach treściwych) wahał się w granicach 30—84 ppm s.m., czyli ilość cynku, jaka była dostarczana owcom mieści się w dolnej granicy norm, które wynoszą 35—50 ppm, biorąc pod uwagę przevažający rodzaj skarmianej paszy. Zawartość magnezu w paszach wahała się w granicach 0,9—3,5 mg/g

Tab. 3. Zawartość cynku i magnezu w paszach ($\bar{x} \pm s$)

Rodzaj paszy	Zn $\mu\text{g/g}$		Mg $\mu\text{g/g}$	
Siano	36,1	2,9	1,499	0,13
Susz	38,5	3,3	1,645	0,27
Owies	30,2	4,3	0,915	0,17
Pasza treściwa	133,0	63,1	2,517	1,18
Kiszonka	83,6	17,3	3,508	0,86
Burak pastewny	21,74	7,14	0,059	0,019

s.m. (tab. 3). Podobne wyniki dla siana łąkowego podaje Saba i wsp. (13). Są to wyniki również nieco niższe od tych, jakie zalecają polskie normy żywienia zwierząt. Jak ważną może okazać się odpowiednia podaż magnezu — wykazali Jaśkowski i wsp. (6, 7), gdyż według nich najczęstszym przypadkiem powikłań poporodowych towarzyszyły niedobory magnezu i fosforu u badanych zwierząt. Badania te autorzy przeprowadzili dla bydła w rejonie zbliżonym do tego, jaki obejmowały nasze eksperymenty.

Ważnym czynnikiem może być również niska przyswajalność magnezu (33%), która może powodować występowanie obniżonych stężeń magnezu we krwi zwierząt pomimo, że są karmione paszami zawierającymi dostateczną ilość tego pierwiastka (3, 7).

Wnioski

1. Poziom cynku i magnezu w wełnie i pełnej krwi

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

Aktywność enzymów proteolitycznych, amylolitycznych i lipolitycznych treści żołądka, dwunastnicy i jelita biodrowego oraz trzustki w rozwoju postnatalnym prosiąt*)

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

Summary

Activity of proteolytic, amylolytic and lipolytic enzymes of stomach, duodenum and ileum and pancreas in postnatal development of piglets

The examinations were performed on piglets (Polish Landrace \times Polish Large White \times White Złotnicka) aging from 0 to 3 weeks. A total acidity and pepsin activity of stomach content and the activity of alpha-amylase, lipase and trypsin in the content of duodenum, ileum and in pancreas were determined. Neither identical tendencies in the increase of the enzyme activity nor relationships between the activity of the examined enzymes and a level of a total acidity of stomach content were noted.

Badania dotyczące wydzielania żołądkowego u prosiąt wskazują, że nie jest ono dobrze rozwinięte w wieku do 4 tygodni (8, 18). Dotyczy to również aktywności pepsyny u prosiąt. Obserwuje się coraz wyższy poziom aktywności tego enzymu w żołądku prosiąt do 150 dnia ich życia (24) przy wyraźnym wzroście od 3 tygodnia (6). Aktywność enzymów tra-

awiec matek i jagniąt jest marginalnie niski, a jego wartości mieszczą się w zakresie dolnych poziomów fizjologicznych.

2. Występuje dodatnia korelacja pomiędzy stężeniem cynku i magnezu w wełnie matek i jagniąt, a także w dużej liczbie przypadków pomiędzy stężeniem obu biopierwiastków w wełnie owiec i jagniąt a ich stężeniem we krwi pełnej.

Piśmiennictwo

1. Anke M., Grun M., Groppe B., Portscheffeld M.: Arch. Tierernahrung 25, 379, 1975.
2. Bednarek D.: Medycyna Wet. 43, 156, 1987.
3. Bengoa J., Wood R. W.: Absorption and Malabsorption of Mineral Nutrients, Alan R. Liss, Inc., 1984, s. 69—88.
4. Friel J. K., Ngyuen Chan D.: Clin. Chem. 32, 739, 1986.
5. Jaśkowski J. M., Lachowski A.: Medycyna Wet. 41, 282, 1985.
6. Jaśkowski J. M.: Medycyna Wet. 41, 45, 1985.
7. Kabata-Pendias A., Pendias H.: Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. Wyd. Geol., Warszawa 1977.
8. Markiewicz K., Broniecki M., Luczak Z., Kowalczyk R.: Medycyna Wet. 44, 95, 1988.
9. Masters D. G., Chapman R. E., Vaughan D. J.: Aust. J. Biol. Sci. 38, 355, 1985.
10. Nowak M.: Prz. hod. 10, 15, 1971.
11. O'Dell B. L., Becker J. K., Emery M. P., Browning J. D.: J. Nutr. 119, 196, 1989.
12. Pasierbowicz H.: Zesz. prob. Nauk roln. 179, 465, 1976.
13. Saba L., Białkowski Z.: Medycyna Wet. 43, 297, 1987.
14. Sandurski T.: Medycyna Wet. 40, 489, 1984.
15. Siegert E., Anke M., Szentmihályi S., Regius A., Lokay D., Parel J., Grun M.: 5 Spurenelem. Symp. Jena, 1986, s. 487.
16. Sword J. T., Ataja A. M., Pope A. L.: J. Anim. Sci. 59, 1594, 1984.

Adres autora: Jan Koper, ul. Z. Berlinga 11/31, 85-791 Bydgoszcz

wiennych pochodzenia trzustkowego, takich jak trypsyna, amylaza i lipaza także zmienia się w trakcie rozwoju ontogenicznego zwierząt (5, 12, 16, 20). W regulacji hormonalnej zewnątrzwydzielniczych funkcji trzustki bierze udział między innymi sok żołądkowy (11, 13).

Celem pracy było prześledzenie aktywności enzymów trawiennych w żołądku, dwunastnicy, jelicie biodrowym i trzustce na tle kwasowości całkowitej w żołądku prosiąt w pierwszych trzech tygodniach życia.

Materiał i metody

Badania przeprowadzano na nieodsadzonych prosiątach rasy wielka biała polska \times polska biała zwisłoucha \times złotnicka biała w wieku od urodzenia do 21 dni. Prosiąta w odpowiednim wieku ($n=5$ szt.) uśmiercano przez iniekcję Morbitalu (Biowet) i pobierano treść żołądka, dwunastnicy i jelita biodrowego oraz trzustkę.

Treść żołądka odsączano i oznaczano kwasowość całkowitą (mEq/l) miareczkując 0,1 N NaOH wobec czerwieni fenolowej do pH 7,0 (1). W wymienionych treściach i trzustce oznaczano aktywność enzymów proteo-, lipo- i amylolitycznych. Trzustkę cięto na skrawki, odważano próbę

*) Praca realizowana w ramach CPBR 10.17 IV 3.