

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. III, 35

SECTIO EE

1985

Instytut Żywnienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Leon SABA, Zbigniew BIAŁKOWSKI

**Badania nad profilem metabolicznym krwi
owiec utrzymywanych w rejonie Pobuża Zachodniego**

**Исследования метаболического профиля крови овец, содержащихся в районе
Западного Побужья**

**Studies on the Blood Metabolic Profile of Sheep Kept in the Region
of Pobuże Zachodnie**

Zmieniające się warunki żywienia i utrzymania owiec dyktują, zdaniem wielu autorów, potrzebę stałego weryfikowania zakresu wartości dotychczas przyjmowanych jako wskaźniki referencyjne. Opinie takie wyrażają Cąkała (cyt. wg Rutkowiaka 17), Rutkowiak (16, 17), Kluczek (6—8) oraz inni (1—3, 19, 22). Istnieje zatem potrzeba określenia tzw. profilu metabolicznego krwi tych zwierząt w różnych warunkach środowiskowych.

Rejon Pobuża Zachodniego posiadający dobre warunki fizjograficzne dla hodowli owiec jest w chwili obecnej po raz pierwszy od okresu wojny masowo zasiedlany tym gatunkiem zwierząt. Według naszych wcześniejszych badań (9, 18) w tym okręgu obserwuje się występowanie zaburzeń w gospodarce mineralnej bydła na tle uwarunkowań biogeochemicznych. Ważne zatem dla hodowli owiec było poznanie ich reakcji na wspomniane środowisko bytowania.

Celem pracy było określenie profilu metabolicznego krwi ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki mineralnej owiec utrzymywanych w rejonie niedoborów mineralnych jako podstawy do oceny żywienia i wskazania wielkości referencyjnych w odniesieniu do warunków biogeochemicznych rejonu Pobuża Zachodniego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w gospodarstwie W leżącym na terenie woj. zamojskiego. Ze stada liczącego 200 sztuk do badań wybrano 20 macioerek rasy merynos polski (nieciężarnych) o wyrównanych parametrach hodowlanych, klinicznie zdrowych i wolnych od chorób pasożytniczych. Zwierzęta utrzymywane były systemem alkierzowo-pastwiskowym i żywione wyłącznie paszami lokalnymi zgodnie z *Normami żywienia zwierząt gospodarskich* (11). Owce poza lizawką solną nie otrzymy-

wały dodatku elementów mineralnych. W okresie zimowym żywienie owiec opierało się na sianie średniej jakości, kiszonce z kukurydzy, kiszonce z traw, burakach pastewnych oraz mieszance treściwej typu B produkcji własnej. W lecie zwierzęta żywiono głównie na pastwisku o nawożeniu mineralnym około 350 kg NPK. Stosowano dodatek siana, słomy jęczmiennej oraz mieszanki treściwej B. W celu poprawienia bilansu energetycznego w całym okresie badań owce dokarmiano wysłódkami suchymi.

W trakcie badań przeprowadzono analizy zasobności pasz stosowanych w żywieniu owiec w składniki mineralne. Poziom elementów mineralnych oznaczono metodą ASA, zaś wartość P metodą Fiske-Subbarowa (4). W okresie zimowym rejestrowano wskaźniki fizyczne mikroklimatu w owczarni BHD-3 według metodyki stosowanej powszechnie w badaniach zoohigienicznych (5, 14). Krew do badań pobierano sześciokrotnie, przy czym pierwsze trzy badania dotyczyły okresu żywienia i utrzymania zimowego, a trzy ostatnie okresu letniego. W pełnej krwi oznaczono poziom hematokrytu i hemoglobiny oraz liczbę erytrocytów. W surowicy oznaczono aktywność transaminaz AspAT i AlAT metodą Reitmana i Fränkelá (13), aktywność fosfatazy zasadowej według Kinga—Armstronga (12), aldolazę metodą Sibley'a i Lehmingera w modyfikacji Burnsa i Pulsa (12). Poziom białka refraktometrycznie (12), poziom glukozy metodą Nelson—Somogyi w modyfikacji Kinga—Garnera (12), koncentrację cholesterolu metodą Ilcy (15).

Zawartość Ca, Mg, Na, K, Zn, Cu, Fe oznaczono metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej, zaś zawartość fosforu nieorganicznego metodą Fiske-Subbarowa (4). Wyniki badań poddano opracowaniu statystycznemu i przedstawiono w układzie SI.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Określenie profilu metabolicznego krwi zwierząt wykorzystywane jest zwykle w dwu celach, z jednej strony w stadach dotkniętych zaburzeniami metabolicznymi badania te stanowią podstawę diagnozy klinicznej, z drugiej zaś wyniki oznaczeń stanowić mogą przyczynek do określenia wielkości wskaźników referencyjnych dla określonych warunków biogeochemicznych. W przeprowadzonych badaniach uwzględniono niektóre elementy dwu kluczowych czynników środowiska, jakimi są warunki utrzymania i żywienia zwierząt, głównie cechy mineralne pasz. Warunki termiczno-wilgotnościowe w sezonie alkierzowym odpowiadały uznanym normom zoohigienicznym (14), bowiem temperatura powietrza wnętrza owczarni wahała się od 6 do 15°C, wilgotność względna od 60 do 80%, zaś ochładzanie „suche” od 250,2 do 375,3 W/m².

Pasze stosowane w żywieniu owiec (tab. 1 i 2) charakteryzowały się wyraźnie dużą zasobnością w wapń, co wiąże się z typem gleby (rędzina), na jakiej wyrosły, oraz niską zasobnością w fosfor, magnez i miedź. W poprzednich badaniach przeprowadzonych w tym rejonie (9, 18) wykazano, że ten skład mineralny pasz ma wyraźne uwarunkowania biogeochemiczne, a jego wynikiem są niedobory fosforu, magnezu i miedzi stwierdzone

Tab. 1. Zawartość makroelementów w paszach wyrażona w g/kg s.m.
Content of macroelements in feeds in g/kg s.m.

Rodzaj paszy	Ca		P		Mg		Na		K	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Siano łąkowe	9,4	4,5	2,1	2,0	0,8	0,6	1,4	0,8	17,2	8,2
Kiszonka z traw	10,2	5,2	1,0	0,5	2,0	0,3	2,3	1,0	20,0	8,2
Kiszonka z kukurydzy	10,5	5,2	1,2	0,8	2,0	1,2	2,3	1,8	21,2	17,2
Wysłodki suche	7,0	5,0	0,9	0,7	1,1	0,7	6,2	4,2	1,6	0,8
Mieszanka B	16,2	8,2	6,2	4,8	5,3	5,4	9,1	7,2	14,8	9,2

Objaśnienie: $\bar{x}$ — średnia dotyczy 10 prób pasz.

Explanations: $\bar{x}$ — mean concerns 10 feed samples.

Tab. 2. Zawartość mikrośladników w paszach w mg/kg s.m.
Content of microelements in feeds in mg/kg s.m.

Rodzaj paszy	Fe		Cu		Mn		Zn		Co	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Siano łąkowe	135	70	2,8	1,8	70	65	35	18	1,0	0,5
Kiszonka z traw	145	72	2,1	1,2	62	18	25	18	0,6	0,3
Kiszonka z kukurydzy	138	105	2,6	1,2	42	28	30	15	0,3	0,2
Wysłodki suche	235	180	1,0	0,3	60	30	24	12	0,1	0,1
Mieszanka B	250	75	6,0	3,0	100	52	70	30	0,8	0,3

u bydła. Nasunęło się zatem pytanie, jaka będzie reakcja owiec żywionych tymi samymi paszami bez dodatków mineralnych.

W niektórych okresach żywienia obserwowano u badanej stawki owiec w surowicy krwi wysokie poziomy wapnia, niskie zaś fosforu i magnezu (tab. 5), dotyczyło to głównie żywienia zimowego, natomiast poziom miedzi mieścił się w granicach norm fizjologicznych (1, 19, 20, 22). Jednakże nie obserwowano przy tym klinicznych objawów niedoboru fosforu i magnezu u zwierząt (8). Naszym zdaniem określa to zdolność adaptacji organizmu do określonych cech środowiskowych bytowania i wskazuje na potrzebę stałej weryfikacji norm fizjologicznych. Ta ilość pierwiastka, która wywołuje objawy niedoboru u krowy w okresie ciąży i laktacji, wydawała się całkowicie zaspokajać potrzeby owiec nieciężarnych. Pośrednim potwierdzeniem prawidłowego stanu gospodarki mineralnej u owiec są wyniki oznaczeń wskaźników hematologicznych (tab. 3) mieszczące się całkowicie w granicach przyjętych norm (1, 6, 12, 21). Poziomy pozostałych wskaźników profilu metabolicznego (tab. 4), tj.: glukozy, cholesterolu całkowitego, białka ogólnego, aktywność transaminaz, fosfatazy zasadowej i aldolazy mieściły się również w granicach norm (7, 8, 12, 17, 19, 20). Prawidłowe poziomy glukozy, białka ogólnego i cholesterolu całkowitego pośrednio dowodzą, że owce żywione były poprawnie pod względem energetyczno-białkowym. Nie zachodziło zatem zagrożenie zdrowia zwierząt chorobami metabolicznymi wynikającymi z błędów ży-

Tab. 3. Wskaźniki czerwonekrwinkowe krwi owiec
Erythrocytic indicators of sheep's blood

Pobranie	I		II		III		IV		V		VI	
Wskaźnik	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$
Hematokryt l/l	0,360	0,01	0,353	0,02	0,361	0,02	0,360	0,02	0,394	0,01	0,372	0,03
Hemoglobina mmol/l	7,24	0,5	7,13	0,8	7,31	1,0	7,50	0,9	7,81	0,7	7,62	0,8
Erytrocyty T/l	9,2	0,7	10,1	1,2	10,2	1,4	10,1	0,8	11,1	0,9	10,8	0,8

Tab. 4. Wskaźniki biochemiczne krwi owiec
Biochemical indicators of sheep's blood

Pobranie	I		II		III		IV		V		VI	
Wskaźnik	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$
Glukoza mmol/l	3,4	0,7	3,2	0,5	3,1	0,6	3,0	0,7	2,8	0,2	2,6	0,3
Cholesterol mmol/l	3,9	0,5	2,8	0,5	2,8	0,7	3,1	0,8	4,5	1,0	4,3	0,8
Białko ogólne g/l	64	21	66	20	69	20	63	32	67	36	68	33
Aspat U/l	24,6	3,3	28,4	3,8	28,4	3,9	24,6	5,8	25,5	4,7	27,5	5,4
ALAT U/l	4,4	1,1	4,3	1,3	5,3	1,4	4,1	1,9	4,9	2,5	6,2	2,8
Fosfataza zasadowa U/l	86	16	88	14	102	21	86	27	97	23	87	32
Aldalaza U/l	12,8	2,4	13,4	2,5	14,5	2,6	12,2	3,3	13,5	3,6	10,4	3,0

wienia. Opierając się na wynikach oznaczeń enzymatycznych stwierdzić należy, że u badanej stawki owiec nie występowały schorzenia związane z uszkodzeniem komórek. Fakt znacznej stabilności aktywności enzymów stoi w pewnej sprzeczności z badaniami Markiewicza i wsp. (10), który stwierdził zmiany aktywności enzymów i innych wskaźników krwi w zależności od warunków żywienia i utrzymania.

Ocena profilu metabolicznego badanego stada owiec, mimo że rejon, w którym utrzymywane były zwierzęta na podstawie naszych poprzednich badań zaliczyć należy do niedoborowych (głównie dotyczy to fosforu i miedzi), nie wykazała odchylen od norm fizjologicznych. Można zatem przyjąć, że wielkości badanych wskaźników hematologicznych, biochemicznych i mineralnych miały cechy poziomów referencyjnych w odniesieniu do miejscowych warunków biogeochemicznych. Wobec powszechnej wyrażonej potrzeby zweryfikowania zakresu wartości przyjmowanych za normy fizjologiczne u owiec badanie to jest przyczynkiem do określenia tych norm w rejonie południowo-wschodniej Polski.

Tab. 5. Poziom makro- i mikroelementów w surowicy krwi owiec
Level of macro- and microelements in the blood serum of sheep

Wskaznik	Pobranie		I		II		III		IV		V		VI	
	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$	$\bar{x}$	$\pm_s$
Ca mmol/l	3,42	0,6	2,89	0,5	3,37	0,8	2,54	0,8	2,40	2,0	2,90	1,2		
Pn mmol/l	1,26	0,3	0,97	0,4	1,23	0,4	1,45	0,6	1,49	0,7	1,68	0,7		
K mmol/l	4,5	1,3	5,2	1,6	4,4	1,3	4,9	0,5	4,5	0,5	4,3	0,5		
Mg mmol/l	0,86	0,2	0,91	0,3	0,99	0,3	0,53	0,1	0,78	0,1	1,19	0,2		
Na mmol/l	108	17	109	25	114	27	73	13	101	13	107	17		
Zn mol/l	16,8	4,3	30,6	4,9	26,9	6,1	20,3	4,3	25,5	3,8	21,6	3,1		
Cu mol/l	17,3	5,0	18,1	4,7	20,0	4,9	20,0	3,5	17,6	3,1	23,1	2,4		
Fe mol/l	45,0	9,3	34,6	11,6	42,1	10,7	18,1	5,4	28,5	5,7	41,9	5,0		

WNIOSKI

1. U owiec utrzymywanych w rejonie Pobuża Zachodniego profil metaboliczny krwi odpowiadał wartościom fizjologicznym, jedynie w niektórych okresach w surowicy krwi obserwowano niskie poziomy fosforu bez klinicznych objawów jego niedoboru.
2. Dodatki mineralne stosowane w żywieniu owiec w tym rejonie powinny zawierać odpowiednie ilości fosforu przyswajalnego.
3. Uzyskane wartości oznaczeń wskaźników hematologicznych, biochemicznych i mineralnych przyjąć można jako wielkości referencyjne dla tego rejonu.

PIŚMIENICTWO

1. Białkowski Z., Saba L.: Wskaźniki czerwonek i elementy mineralne w surowicy krwi jagniąt utrzymywanych w chowie wielkostadnym. Med. Wet. 39, 692, 1983.
2. Braithwaite G. D.: Calcium and phosphorus requirements of ewe during pregnancy and lactation. I. Calcium. Brit. J. Nutr. 50, 711, 1983.
3. Braithwaite G. D.: Calcium and phosphorus requirements of ewe during pregnancy and lactation. II. Phosphorus. Brit. J. Nutr. 50, 723, 1983.
4. Fiske C. H., Subbarow Y.: The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem. 66, 375, 1925.
5. Janowski T.: Metodyka badań zoohigienicznych. PWN, Warszawa 1971.
6. Kluczek J. P.: Wpływ mikroklimatu na organizm owiec. Cz. I. Niektóre czynniki hematologiczne. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych, 20, 11, 1966.

7. Kluczek J. P.: Wpływ mikroklimatu na organizm owiec. Cz. IV. Białko ogólne i jego frakcje w surowicy krwi. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych, 23, 169, 1967.
8. Kluczek J. P., Łosiński T.: Zachowanie się transaminaz (GOT i GPT) i magnezu w surowicy krwi stada owiec w przebiegu choroby o charakterze enterotoksemii. Med. Wet. 24, 667, 1969.
9. Majewski T., Krupiński A., Białkowski Z., Ząbek S.: Poziom Cu, Fe, Zn, Ca, Mg oraz hemoglobiny i wartości hematokrytu we krwi bydła w różnych warunkach utrzymania. Med. Wet. 33, 207, 1977.
10. Markiewicz K., Markiewicz Z., Kuleta Z.: Aktywność enzymatyczna w surowicy krwi krów w okresie żywienia pastwiskowego i oborowego. Med. Wet. 29, 427, 1973.
11. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1981.
12. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1972.
13. Reitman S., Fränkel H.: A colorimetric method for determination of serum glutamic oxal-acetic and glutamic pyruvic transaminases. Am. J. Clin. Path. 56, 28, 1957.
14. Rokicki E.: Materiały do ćwiczeń z zoohigieny. SGGW—AR, Warszawa 1981.
15. Rozenzweig K. I.: Uskoriennyj metod opriedielenija obszczego cholesterina po Ilka. Lab. Dielo. 9, 43, 1962.
16. Rutkowiak B.: Rozpoznawanie zaburzeń metabolicznych w stadach krów mlecznych. I. Osobnicze, produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania zaburzeń materii u krów. Med. Wet. 35, 144, 1979.
17. Rutkowiak B.: Próba zastosowania kompleksowych badań morfologicznych i biochemicznych krwi w stadach owiec. Med. Wet. 38, 371, 1982.
18. Saba L.: Współzależność gospodarki mineralnej i zdolności reprodukcyjnej u bydła mlecznego. Rozprawa habilitacyjna, AR, Lublin 1983.
19. Stanisławska B., Siewodnik G., Bogdzińska M., Jaworska G.: Aktywność i frakcje AP oraz zawartość makroelementów w surowicy krwi owiec w różnych stanach fizjologicznych i okresach żywieniowych. Med. Wet. 39, 486, 1983.
20. Striž J., Jagoš P., Zendulka J., Chvála J.: Hladiny horciku v krevni plazme ovci po různých způsobech aplikace Vubimagu A a Vubimagu G Spofa. Biol. Chem. Vet. (Praha) 19, 371, 1983.
21. Walkowiak E., Kozłowska J., Hołub M., Lewoc E., Gruszycki L., Kamiński F.: Wpływ mikroklimatu i żywienia na zdrowotność i produkcyjność owiec. Med. Wet. 38, 55, 1982.
22. Whitelaw A., Russel A. J. F., Armstrong R. H., Evans C. C., Fawcett A. R., White I. R.: Copper deficiency: a study of prophylaxis and the interaction with cobalt therapy in lambs on improved hill pasture. Anim. Prod. 33, 129, 1981.

РЕЗЮМЕ

Провели исследование по оценке метаболического профиля крови овец (небеременных), содержащихся в районе минеральных дефицитов на фоне биогеохимических обусловленностей. В цельной крови определили эритроцитные показатели, а в сыворотке крови активность AspAT, AlAT, щелочной фосфатазы и альдолазы, уровень сырого белка и холестерина, а также содержание мине-

ральных элементов: Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Cu и Zn. Уровень минеральных элементов определили также в кормах. Во время исследований записывали физические показатели микроклимата в овчарне.

Оценка метаболического профиля стада овец не показала отклонений от физиологических норм, лишь в некоторые периоды в сыворотке крови наблюдали низкие уровни фосфора, без клинических симптомов его дефицита. Полученные в годичных исследованиях величины определений гематологических, биохимических и минеральных показателей можно принять в качестве величин, референционных для этого района.

SUMMARY

Studies on the blood metabolic profile of sheep (not pregnant) kept in the mineral deficiency regions were carried out taking into consideration biogeochemical conditions. Erythrocytic indicators were determined in the whole blood and the activity of AspAT, AlAT, basic phosphatase and aldolase, level of total protein and that of cholesterol and content of mineral elements: Ca, P, Mg, Na, Fe, Cu and Zn in the blood serum. The level of mineral elements was also determined in feeds. Physical indicators of the microclimate in the sheep-shed were registered during the studies.

The metabolic profile in the herd of sheep did not show deviation from the physiological norm, only at times, low levels of phosphorus were noted in the blood serum without clinical symptoms of its deficiency. Values of hematological, biochemical and mineral indicators obtained during the annual studies can be accepted as referential to this region.