

## BADANIA NAD NIEKTÓRYMI BIOCHEMICZNYMI WSKAŹNIKAMI NIEDOBORU BIAŁKA U OWIEC

RAJMUND RYŚ, JOANNA SOKOŁ

Pracownia Biochemiczna Instytutu Zootechniki w Krakowie

Kierownik: doc. dr R. Ryś

Katedra Żywienia Zwierząt w Krakowie

Kierownik: doc. dr S. Trela

Zmiany w ilości i w składzie dawki pokarmowej mogą znaleźć swoje odbicie w zmianach zawartości niektórych składników płynów ustrojowych. White i inni (7) wykazali, że stałe zmniejszanie pobierania pokarmu przez owce prowadzi do wzrostu ilości leukocytów kwasochłonnych i ciał ketonowych we krwi przy niewielkim obniżeniu zawartości cukru, hemoglobiny, nieorganicznego fosforu i wapnia. Także Williams i inni (8) w doświadczeniu przeprowadzonym na owcach wykazali, że obniżenie dawki pokarmowej o 70% prowadzi do przejściowego obniżenia poziomu azotu niebiałkowego i aminowego we krwi.

Wydaje się, że dla celów badawczych mogłoby być bardzo użyteczne zastosowanie biochemicznych wskaźników niedoboru białka u zwierząt. Specjalnie duże znaczenie miałyby to w przypadku badań masowych. W żywieniu ludzi wskaźniki takie budzą duże zainteresowanie i są już stosowane w szeregu badań (1). Wynika z nich, że na niedobór białka, obok badanej już przez White'a i Williamsa hemoglobiny i azotu aminowego, reagują jeszcze inne składniki krwi. I tak, przy obniżonym poziomie białka w dawce wydawało się słuszne zbadanie zachowania się mocznika, transaminazy, frakcji albuminowej, globuliny białka i cholesterolu oraz dobowego wydalania z moczem kreatyniny i azotu ogólnego. Obserwacje takie przeprowadziliśmy u owiec przy nagłym obniżeniu w dawce pokarmowej poziomu białka o 50%.

### Metodyka

Do doświadczenia użyto 12 skopów, podzielonych na 2 grupy po 6 sztuk. Grupa kontrolna otrzymała dawkę pokarmową pokrywającą zapotrzebowanie (Normy Żywieniowe IZ). Grupa doświadczalna otrzymała dawkę pokarmową pokrywającą zapotrzebowanie energetyczne przy niedoborze białka wynoszącym 50%. Skład chemiczny stosowanych pasz podany jest w tab. 1.

Tabela 1

## Skład chemiczny pasz (w procentach suchej masy)

Pasza	Sucha masa	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezazotowe wyciągowe	Popiół surowy
Siano łąkowe	86,274	9,367	3,400	30,813	47,099	9,321
Wysłodki suche buraczane	88,826	5,839	0,789	19,208	69,906	4,257
Płatki ziemniaczane	87,108	7,003	0,551	2,702	84,224	5,520
Otręby pszenne	85,768	17,368	4,995	12,501	59,169	5,967

Tabela 2

## Zmiany zawartości hemoglobiny (w g %)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	11,6	10,2	10,0	11,4	12,5	10,7	10,5
Sigma	±0,47	±1,71	±0,77	±0,64	±1,36	±0,65	±0,58
Grupa kontrolna	10,6	10,5	10,4	10,3	11,0	10,4	10,2
Sigma	±0,67	±1,63	±0,74	±1,17	±1,04	±0,68	±0,58

Tabela 3

## Zmiany zawartości białka w surowicy (w g %)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	6,53	5,84	5,38	4,86	6,08	5,84	5,86
Sigma	±0,37	±0,38	±0,68	±0,68	±0,70	±0,13	±0,38
Grupa kontrolna	6,50	6,08	5,91	6,03	6,17	6,19	6,25
Sigma	±0,18	±1,07	±0,37	±0,44	±0,40	±0,35	±0,17

Tabela 4

## Zmiany zawartości albumin w surowicy (w g %)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	3,72	3,88	3,30	2,73	3,24	3,16	2,88
Sigma	±0,25	±0,49	±0,34	±0,30	±0,33	±0,18	±0,29
Grupa kontrolna	3,50	3,21	3,20	2,91	2,83	3,11	3,13
Sigma	±0,18	±0,18	±0,19	±0,27	±0,31	±0,18	±0,32

Tabela 5

## Zmiany zawartości globulin w surowicy (w g %)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	2,81	1,96	2,04	2,13	2,84	2,68	2,64
Sigma	±0,25	±0,18	±0,32	±0,32	±0,27	±0,36	±0,18
Grupa kontrolna	3,00	2,54	3,20	3,12	3,10	3,08	3,12
Sigma	±0,27	±0,21	±0,19	±0,32	±0,36	±0,18	±0,32

Tabela 6

## Zmiany zawartości azotu mocznikowego w surowicy (w mg%/N)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	18,86	15,93	14,76	13,37	14,56	13,21	10,09
Sigma	±2,06	±0,91	±2,71	±1,11	±3,55	±3,33	±6,24
Grupa kontrolna	21,52	15,51	17,35	17,35	17,91	19,70	19,59
Sigma	±2,96	±5,34	±3,82	±2,82	±2,00	±2,27	±8,17

Tabela 7

## Zmiany zawartości azotu aminowego w surowicy (w mg%/N)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	8,92	4,21	10,27	6,87	13,35	8,06	8,34
Sigma	±2,93	±1,27	±1,31	±1,64	±8,73	±0,27	±2,29
Grupa kontrolna	9,92	4,14	9,86	6,53	8,97	10,92	11,0
Sigma	±3,21	±1,20	±0,72	±1,96	±2,43	±4,35	±8,17

Tabela 8

## Zmiany zawartości transaminazy GTP w jednostkach

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	64	73	58	63	48	44	56
Sigma	±5,60	±5,58	±3,38	±4,66	±3,40	±3,13	±6,69
Grupa kontrolna	70	69	74	64	48	48	64
Sigma	±4,11	±4,02	±5,08	±3,57	±3,73	±3,11	±4,28

Tabela 9

## Bilans azotu — ilość zatrzymanego azotu na dobę (w gramach)

Grupa doświadczalna (średnio)	— 2,581 (ilość straw.) N 34,570
Grupa kontrolna (średnio)	+ 4,590 „ „ N 63,49%

Tabela 10

Zmiany zawartości cholesterolu w surowicy (w mg %) (pierwsze doświadczenie)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	70,2	82,0	81,8	103,5	102,2	95,2	92,3
Sigma	±5,31	±4,70	±3,81	±5,33	±4,90	±6,32	±4,21
Grupa kontrolna	88,9	—	—	70,2	93,7	116,7	99,9
Sigma	±12,50	—	—	±6,22	±6,80	±7,13	±4,61

Tabela 11

Zmiany zawartości cholesterolu w surowicy (w mg %) (drugie doświadczenie)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	66,5	66,5	70,8	81,3	51,9	61,2	56,6
Sigma	±12,51	±11,15	±7,78	±5,21	±6,72	±10,10	±6,20
Grupa kontrolna	70,7	67,3	78,4	82,8	55,9	69,6	65,9
Sigma	±8,52	±6,04	±5,35	±5,53	±9,38	±15,34	±9,50

Tabela 12

Wydalanie dobowe azotu w moczu (w g/sztukę)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	6,48	6,53	4,87	3,59	4,90	4,11	4,22
Sigma	1,68	1,53	0,53	0,83	1,02	1,05	0,90
Grupa kontrolna	7,22	6,77	7,68	6,20	6,48	6,95	6,93
Sigma	0,77	1,17	1,60	1,29	±0,99	±1,25	±0,47

Tabela 13

Wydalanie dobowe kreatyniny w moczu (w g/sztukę)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	71,0	76,0	82,2	89,8	104,7	109,5	117,8
Sigma	±6,91	±18,46	±11,64	±9,56	±10,68	±13,90	±19,13
Grupa kontrolna	72,5	66,4	73,7	70,8	64,0	68,1	66,8
Sigma	±7,41	±1,26	±8,05	±6,89	±5,96	±9,41	±4,51

Tabela 14

## Zmiany wagi (w kg)

	Dzień doświadczenia						
	0	2	4	7	14	18	23
Grupa doświadczalna	48,2	47,3	45,9	45,0	44,9	44,8	44,5
Sigma	±4,36	±4,20	±4,20	±4,15	±6,74	±4,61	±4,34
Grupa kontrolna	49,6	48,4	48,1	48,4	48,5	49,0	49,8
Sigma	±4,13	±4,30	±4,60	±4,50	±4,50	±4,31	±4,63

Dawka dzienna (w kilogramach) dla grupy:	doświadczalnej	kontrolnej
siano łąkowe	0,6	1,20
otręby pszenne	—	0,25
płatki ziemniaczane	0,1	—
wytłoki buraków cukrowych	0,3	—
celuloza	0,2	—

Czas doświadczenia wynosił 23 dni. W ostatnich 10 dniach przeprowadzono bilans azotu. Krew pobierano od obydwóch grup w dniu zerowym, tj. bezpośrednio przed rozpoczęciem doświadczenia oraz w 2, 4, 7, 14, 18 i 23 dniu. W tych samych dniach zbierano i określano ilościowo wydalany w ciągu doby mocz oraz kontrolowano ciężar ciała zwierząt. We krwi oznaczano hemoglobinę metodą Betkego (2), w surowicy białko metodą biuretową (5), albuminy i globuliny metodą Homolki (7), cholesterol metodą Crawforda (4), transaminazę CTP metodą Reitmana (10), mocznik metodą Conwaya (3), azot aminowy metodą Herringa i innych (6) oraz w moczu kreatyninę metodą Follina (7) i azot ogólny metodą Kjeldahla (7).

## Wyniki i dyskusja

Przy niedoborze białka zaobserwowano obniżenie poziomu hemoglobiny (tab. 2). Jest to zgodne z wynikami Yoshimury (12) w badaniach nad ludźmi. Niewielkie obniżenie poziomu hemoglobiny również w grupie kontrolnej należy tłumaczyć pobieraniem krwi (každorazowo po 30—40 ml). W grupie niedoborowej zaobserwowano również w surowicy obniżenie poziomu azotu mocznikowego (tab. 6), białka (tab. 3), albumin (tab. 4), wzrost wydalania kreatyniny w moczu (tab. 13), obniżenie wydalania azotu w moczu (tab. 12) oraz ujemny bilans azotu. Nastąpiło także obniżenie procentu strawionego azotu (tab. 9). Obserwowany wzrost poziomu cholesterolu, który w pierwszym doświadczeniu (tab. 10) był bardziej wyraźny niż w drugim (tab. 11), wydaje się być wynikiem pobierania krwi. Należy zaznaczyć, że Poud i inni (11) wykazali, że niski poziom białka w żywieniu świń prowadzi do wzrostu

poziomu cholesterolu w surowicy. Nie wykazano wpływu niedoboru białka w dawce na zachowanie się transaminazy GTP, na poziom azotu aminowego i cholesterolu w surowicy (tab. 7, 8). Zgodnie z Williams (9) azot aminowy może nie ulegać obniżeniu przy niedoborze białka, jeżeli zwierzęta w okresie poprzedzającym doświadczenie były dobrze żywione.

Pewne obniżenie zawartości niektórych badanych składników w grupie kontrolnej może być wynikiem pobierania krwi, podobnie zresztą jak w przypadku hemoglobiny.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Arroyave G., International Congress on Nutrition, I, 29, Washington (1960).
2. Betke K., Savelsberg W., Biochem. Z. 320, 431 (1949/1950).
3. Conway E. J., Microdiffusion analysis and volumetric error, London (1947).
4. Crawford N., Clin. Chim. Acta, 3, 357 (1958).
5. Fister H. J., Manual of standardized procedures for spectrophotometric chemistry, New York (1949).
6. Herring G., Borelli S., Klin. Wochenschr., 4, 20 (1948).
7. Homolka I., Diagnostyka biochemiczna, PZWL, Warszawa (1961).
8. White R. R., Christian K. R., Williams V. J., New Zealand J. Agric. Res. Sci. Techn. A, 38, 440 (1956).
9. Williams V. J., Christian K. R., New Zealand J. Agric. Res. 2, 677 (1959).
10. Reitman S. I., Frakel S., Amer. J. Path., 28 (1956/1957).
11. Poud W. G., Kwong E., Loosli J. K., Animal Sci., 19, 1115 (1960).
12. Yoshimura H. V., International Congress on Nutrition, Panel II, 42, Washington (1960).

Р. Рысь, И. Сокул

## НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕДОСТАТКА БЕЛКА В КОРМЛЕНИИ ОВЕЦ

### Резюме

Целью работы было найти некоторые биохимические показатели, отражающие последствия резкого снижения на 50% содержания белка в кормовых рационах. Опыт был проведен на 12 валухах. При недостатке белка наблюдается снижение содержания в крови белка, в частности альбумина, гемоглобина и азота мочевины, а также увеличение выделения креатинина и снижение выделения азота в моче.



R. Ryś, J. Sokół

## INVESTIGATIONS CONCERNING SOME BIOCHEMICAL COEFFICIENTS OF PROTEIN DEFICIENCY IN FEEDING OF SHEEP

### Summary

The above paper deals with investigations on application of some biochemical coefficients in case of sudden lowering (50%) of the protein level in the feeding ration. Observations were made on 12 wethers. The protein deficiency is followed by a certain lowering of the haemoglobin, urea nitrogen, protein and albumin level and an increase of creatinine secretion. No influence of protein deficiency in feeding ration on the level of CTP transaminase, amino-nitrogen and cholesterol in serum was demonstrated.