

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

VOL. XIII, 20

SECTIO EE

1995

Pracownia Biologii Rozrodu Katedry Higieny Zwierząt i Środowiska Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie

Leon SABA, Hanna BIS-WENCEL, Mirosław WACŁAWEK,
Abdelaal ALKAZAK

**Wpływ dożywiania mineralnego kóz na wskaźniki profilu metabolicznego krwi i
niektóre cechy rozrodu**

The Effect of Extra-Mineral Nutrition of Goats on the Blood Metabolic Profile and Some Procreation
Indicators

Praca jest kontynuacją badań nad metabolizmem i dożywianiem mineralnym kóz na tle warunków biogeochemicznych pld.-wsch. Polski. W poprzednich pracach określono podstawowe parametry gospodarki mineralnej u kóz, wykazując istnienie niedoborów i dysproporcji w ich zaopatrzeniu mineralnym. Dalszym etapem badań było określenie wpływu mieszanki mineralnej o oryginalnej recepturze, dostosowanej do podstawowego stanu zaopatrzenia żywieniowego kóz i stwierdzenie jej wpływu na cechy metabolizmu mineralnego (3).

Badanie jedynie gospodarki mineralnej jest wyraźnym uproszczeniem, nie pozwala bowiem na śledzenie wpływu dodatku mineralnego na kierunki innych przemian metabolicznych. W ocenie przydatności mieszanki mineralnej konieczne jest także analizowanie parametrów rozrodu zwierząt, nie ulega bowiem wątpliwości, że składniki mineralne wywierają znaczny wpływ na rozród (3, 4, 5).

Celem prezentowanego badania jest określenie wpływu dodatku mieszanki mineralnej na wybrane parametry tzw. profilu metabolicznego i niektóre cechy rozrodu.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w fermie kóz zlokalizowanej w woj. rzeszowskim. Stawkę kóz rasy saanen o wydajności rocznej 1000 kg mleka, przy procencie tłuszczu 3,6, białka 7,9 i przeciętnej długości laktacji ok. 260 dni podzielono metodą analogów na dwie grupy po 15 szt. Grupa kontrolna (K) nie otrzymywała mieszanki mineralnej, zaś grupa doświadczalna (D) otrzymywała mieszankę w składzie: fosforan jednowapniowy "Bonarka" 668,8, dolomit paszowy 175,0, chlorek sodu 150,0, siarczan miedzi 2,5, chlorek manganawy 1,0, tlenek cynku 2,5, chlorek kobaltu 0,2 g/kg w ilości 5 g dziennie. Doświadczenie trwało dwa lata. Przed rozpoczęciem pobierania materiału do badań zwierzęta poddawane były badaniu lekarsko-weterynaryjnemu.

Próbki krwi pobierano siedmiokrotnie w czasie laktacji kóz, tj. od marca do listopada w odstępach jednomiesięcznych.

* Praca finansowana przez KBN, nr projektu 55881 91 02.

W pełnej krwi oznaczono liczbę krwinek czerwonych, białych oraz poziom hemoglobiny. W surowicy oznaczono zawartość glukozy, białka ogólnego i cholesterolu całkowitego przy użyciu zestawów analitycznych POCH-Gliwice. Aktywność GOT i GPT określono przy użyciu monotestów firmy L a c h e m a. Poziom α -amylazy określono metodą C a r a w a y a, stężenie bilirubiny wg metody M a l l o y a i E v e l y n a, zaś koncentrację kreatyniny oznaczono wg metody F o l l i n a (6, 10).

Dokonano oceny wskaźników rozrodu kóz po jednorocznym czasie stosowania mieszanki mineralnej. Oceniano następujące wskaźniki: procent zapłodnienia, czas trwania ciąży, okres pojawiania się jawnej rui, liczbę ciąży mnogich, masę ciała koźląt po urodzeniu, odsetek śmiertelności koźląt, liczbę przypadków kolibakteriozy i innych chorób koźląt.

WYNIKI I OMÓWIENIE

Oceniając wpływ dożywiania mineralnego kóz na wskaźniki hematologiczne kierowano się kilkoma przesłankami. Po pierwsze, stwierdzeniem, że na obraz krwi duży wpływ mają warunki środowiskowe z żywieniem i utrzymaniem jako głównym elementem środowiska hodowlanego. Po drugie, w dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono pracy o wpływie dożywiania mineralnego kóz na zachowanie się wskaźników hematologicznych. Trzecim czynnikiem była wykazana wcześniej duża labilność wskaźników hematologicznych u tego gatunku, co, jak się wydaje, w głównej mierze związane jest ze zróżnicowanymi

Tab. 1. Zestawienie poziomów hemoglobiny, erytrocytów i leukocytów we krwi kóz
Comparison of the haemoglobin concentration, erythrocytes and leukocytes in blood of goat

Wskaźnik	Pobranie	D			K			P ₂	P ₃
		M	SD	P ₁	M	SD	P ₁		
Hemoglobina mmol/l	1	6,20	0,96	b	6,63	0,82	ab	>0,70	ab
	2	7,51	0,94	d	7,74	0,70	c	>0,56	ab
	3	7,25	0,77	cd	7,60	0,76	e	>0,34	ab
	4	6,72	0,77	bc	7,00	0,46	b	>0,336	ab
	5	8,90	0,77	e	8,45	0,43	d	>0,14	b
	6	5,48	0,65	a	6,04	0,64	a	>0,08	a
	7	6,87	0,16	bcd	7,21	0,74	bc	>0,19	a
Erytrocyty T/l	1	5,92	0,98	ab	6,26	0,80	a	>0,43	a
	2	6,14	0,70	b	6,52	0,75	a	>0,27	a
	3	7,28	0,76	c	7,67	0,62	c	>0,24	a
	4	7,38	0,77	c	7,63	0,87	c	>0,52	a
	5	7,02	0,58	c	7,43	0,81	bc	>0,34	a
	6	5,38	0,30	a	6,33	0,74	a	<0,01	ab
	7	4,32	1,78	a	6,62	0,61	ab	<0,1	a
Leukocyty G/l	1	5,40	3,22	a	4,01	1,15	ab	>0,23	cd
	2	3,20	1,16	a	2,98	1,24	a	>0,70	c
	3	12,54	2,13	b	4,69	1,84	bc	<0,01	ab
	4	9,72	3,13	b	6,17	0,94	cd	<0,001	d
	5	10,82	2,61	b	6,65	0,74	d	<0,001	d
	6	11,81	3,78	b	7,04	0,50	de	<0,01	bd
	7	10,99	1,48	b	7,92	1,45	e	<0,001	d

D - grupa doświadczalna, K - grupa kontrolna.

Tab. 2. Aktywność transaminazy asparaginianowej GOT, GPT i bilirubiny
Activity of GOT, GPT and bilirubine in serum of goats

Wskaźnik	Pobranie	D				K				P ₂	P ₃
		M	SD	V	P ₁	M	SD	V	P ₁		
GOT u/l	1	29,83	5,32	17	c	30,45	4,65	15	d	>0,74	a
	2	26,98	3,85	14	bc	27,33	3,91	14	d	>0,81	a
	3	20,27	3,19	15	a	20,74	2,94	14	ab	>0,69	a
	4	19,47	1,34	6	a	19,69	1,21	6	a	>0,65	a
	5	20,34	4,37	21	a	21,95	3,54	16	b	>0,29	a
	6	24,46	2,88	11	b	24,69	2,71	10	c	>0,83	a
	7	21,48	3,29	15	a	21,85	3,07	14	b	>0,75	a
GPT u/l	1	11,17	4,04	36	ab	10,06	3,43	34	a	>0,44	a
	2	10,06	3,43	34	a	12,27	4,28	34	ac	>0,14	a
	3	12,91	1,86	4	b	12,85	1,90	14	c	>0,93	a
	4	13,33	1,88	14	b	12,91	1,86	14	bc	>0,55	a
	5	11,21	1,75	15	a	10,99	3,69	33	abc	>0,83	a
	6	10,53	2,13	20	a	10,56	1,68	15	a	>0,97	a
	7	11,63	3,12	27	ab	11,31	1,72	15	ab	>0,74	a
Bilirubina μmol/l	1	2,38	1,12	47	ab	1,92	0,65	34	a	0,19	bc
	2	2,45	1,05	43	ab	2,45	1,05	43	ac	1,00	ac
	3	2,18	0,65	30	ab	2,18	0,65	30	a	1,00	ac
	4	2,71	0,89	32	b	3,19	1,53	48	bc	0,32	ab
	5	2,53	0,45	18	b	3,45	1,28	37	c	0,17	a
	6	2,83	1,50	53	b	2,09	0,67	32	a	0,10	c
	7	1,92	0,65	34	a	2,35	0,59	25	ab	0,07	ab

D - grupa doświadczalna, K - grupa kontrolna.

warunkami środowiska hodowlanego, w jakich bytują kozy (1, 2, 7, 8). Porównując dane liczbowe określone w badaniach (tab. 1) należy stwierdzić, że mieściły się one w szerokich granicach wielkości podawanych przez innych autorów (2, 7, 8). Zanotowano jednocześnie brak oddziaływania mieszanki mineralnej na wskaźniki hematologiczne krwi kóz. Tłumać to może fakt, iż korzystne oddziaływanie substancji mineralnych na procesy krwiotwórcze udaje się wykazać jedynie wówczas, gdy niedobory mineralne są znacznego stopnia.

Istnieje szczególnie mało danych o cechach profilu metabolicznego krwi kóz, jego zmianach związanych z produktywnością, warunkami utrzymania i żywienia. Ścisłe określenie wielkości takich wskaźników jest niezmiernie pomocne w diagnostyce chorób zaliczanych do tzw. "syndromu produkcyjnego", takich jak osłabienie wydajności mlecznej czy zmniejszenie zdolności reprodukcyjnych (3, 4, 5, 11, 12). Drugą przesłanką, którą kierowano się podejmując badania aktywności enzymów, był fakt, że testowana mieszanka mineralna, mająca w swym składzie fosforan z Bonarki, zawiera fluor. Istnieje wprawdzie norma dopuszczająca poziom 0,5% fluoru w fosforanie, lecz wielkość ta odnosi się do krów mlecznych. Nie ma natomiast takiej normy, jeśli chodzi o kozy, a jest to bardzo istotne, gdyż właśnie kozy mają naturalną zdolność kumulowania pierwiastków. Fluor osadzając

Tab. 3. Zestawienie poziomów kreatyniny i α -amylazy w surowicy krwi kóz
Comparison of the creatinine and α -amylase in serum of goats

Wskaźnik	Pobranie	D				K				P ₂	P ₃
		M	SD	V	P ₁	M	SD	V	P ₁		
Kreatynina $\mu\text{mol/l}$	1	83,16	19,41	23	d	85,20	17,27	20	d	>0,77	ab
	2	53,41	11,57	21	a	58,63	5,89	10	b	>0,14	a
	3	65,42	4,46	6	b	66,24	4,80	7	c	>0,64	a
	4	54,23	13,12	24	a	58,40	3,87	6	b	>0,26	a
	5	60,14	8,28	13	a	51,17	5,03	9	a	>0,01	b
	6	69,53	8,08	11	bc	65,53	6,27	9	c	<0,15	ab
	7	76,60	8,63	11	cd	66,55	10,91	16	c	>0,02	b
α -amylaza μl	1	24,53	8,26	34	a	24,53	8,26	34	a	>1,00	acd
	2	nie badano	nie badano	nie badano							
	3	9,33	5,78	62	b	14,67	6,87	47	b	<0,04	cde
	4	5,60	2,03	36	c	13,33	3,90	29	b	<0,001	be
	5	8,00	2,62	32	b	13,87	3,66	26	b	<0,001	bc
	6	nie badano	nie badano	nie badano							
	7	7,47	1,40	19	b	8,80	4,05	46	c	>0,25	d

D - grupa doświadczalna, K - grupa kontrolna.

Tab. 4. Zestawienie poziomów glukozy, cholesterolu i białka ogólnego w surowicy krwi kóz
Comparison of the glucose, cholesterol and total protein in serum of goats

Wskaźnik	Pobranie	D			K			P ₂	P ₃
		M	SD	P ₁	M	SD	P ₁		
Glukoza mmol/l	1	2,30	0,35	c	2,41	0,29	ab	>0,47	a
	2	1,88	0,34	a	2,00	0,40	a	>0,50	a
	3	2,64	0,58	cd	2,70	0,50	bc	>0,81	a
	4	2,97	0,55	d	2,85	0,46	c	>0,62	a
	5	2,29	0,64	bc	2,40	0,59	ab	>0,71	a
	6	1,93	0,55	ab	2,13	0,50	a	>0,42	a
	7	2,25	0,33	bc	2,33	0,36	ab	>0,62	a
Cholesterol całkowity mmol/l	1	3,13	0,73	c	2,95	0,39	c	>0,53	a
	2	2,03	0,52	ab	2,31	0,34	ab	>0,19	a
	3	1,85	0,047	a	1,98	0,43	a	>0,54	a
	4	2,01	0,38	a	2,16	0,32	ab	>0,38	a
	5	2,40	0,27	b	2,54	0,37	b	>0,37	a
	6	2,21	0,32	ab	2,29	0,24	ab	>0,54	a
	7	1,99	0,40	a	2,14	0,14	a	>0,28	a
Białko ogólne g/l	1	76,90	5,36	b	76,93	4,71	b	>0,99	a
	2	67,18	4,40	a	69,66	5,51	a	>0,30	a
	3	76,80	10,70	ab	77,84	8,39	b	>0,82	a
	4	68,30	2,67	a	70,24	3,35	a	>0,19	a
	5	85,20	4,21	c	85,41	4,26	c	>0,91	a
	6	68,33	2,56	a	71,30	2,17	a	<0,02	a
	7	68,52	5,54	a	71,34	5,13	a	>0,27	a

D - grupa doświadczalna, K - grupa kontrolna.

Tab. 5. Zestawienie danych o cechach rozrodu kóz w poszczególnych grupach
Comparison of procreation indicators between groups K and D of goats

wskaźniki rozrodu	I			II		
	n	K	D	n	K	D
1. Średnia masa ciała kóz przed porodem (kg)	120	58	61	110	59	62
2. Procent zapłodnień	120	95	98	110	96	98
3. Czas trwania ciąży w dniach	120	152	149	110	153	150
4. Okres pojawiania się jawnej rui w grupach u pierwszych sztuk	120	przełom sierpnia i września	połowa września	110	połowa września	jeden tydzień
5. Liczba ciąży mnogich	120	2	5	110	3	4
6. Średnia masa ciała koźląt (kg)	120			110		
- po urodzeniu		2,3	2,5		2,6	2,4
- po 1. tygodniu życia		2,8	2,9		3,3	4,1
- po 2. tygodniu życia		3,4	3,8		3,8	5,0
- po 3. tygodniu		4,9	5,2		4,9	
7. Liczba poronień	120	2	1	110	2	2
8. Liczba upadków koźląt ok. 1 mies. życia	120	5	3	110	6	5
9. Liczba przypadków kolibakteriozy potwierdzona bakteriologicznie	120	6	2	110	7	4

n - liczba zwierząt (po równej liczbie w grupach); I - pierwszy rok stosowania mieszanek; II - drugi rok stosowania mieszanek; K - grupa kontrolna; D - grupa doświadczalna.

się w organizmie najpierw powoduje uszkodzenie wątroby, następnie dopiero osadza się w kościach, dając fluorozę.

Obserwowana zmienność aktywności enzymów i poziomu bilirubiny (tab. 2) mieściła się w granicach wahań osobniczych i nie wskazywała na jakiegokolwiek procesy chorobowe uszkadzające wątrobę, stąd wniosek, że dodatek testowanej mieszanki nie wpłynął negatywnie na funkcje tego narządu. Uzyskane w badaniach wielkości aktywności transaminaz były zbliżone do podawanych przez W ó j c k a i wsp. (12) oraz B i a ł k o w s k i e g o i wsp. (1, 2). Nie można natomiast porównać poziomu bilirubiny, ponieważ nie znaleziono pracy podającej wielkość tego wskaźnika u kóz.

Uzupełnieniem przedstawionych rozważań było określenie wartości kreatyniny w surowicy krwi kóz (tab. 3). Nie zanotowano wpływu testowanej mieszanki mineralnej na poziom tego metabolitu, jednakże można stwierdzić, że poziom kreatyniny mieścił się w dolnych granicach wielkości, jakie notuje się u bydła i owiec.

Przyjmuje się, że α -amylaza obecna we krwi jest pochodzenia śliniankowego i trzustkowego. Znane są substancje, które wyzwalają wzrost aktywności α -amylazy w ustroju. Jest to np. monenzyma, która przez łączne działanie jonów Ca i Na stymuluje

uwalnianie α -amylazy do tkanek (3). Interesujące zatem było, jak jony te zawarte w mieszanke i wchłaniane do organizmu kóz wpływały na aktywność owego enzymu. Przy pierwszym pobraniu materiału aktywność enzymu była jednakowa w obu grupach, spadła natomiast przy kolejnych pobraniach. Można więc sądzić, że dodatek mineralny był obojętny dla aktywności α -amylazy.

W zakresie wpływu dożywiania mineralnego na poziom glukozy, białka całkowitego, oraz cholesterolu całkowitego (tab. 4) w dostępnym piśmiennictwie panują dość rozbieżne poglądy. Białkowski i wsp. (1, 2) oraz niektórzy badacze radzieccy (cyt. wg 3) stwierdzają wyraźny wpływ dożywiania mineralnego na wzrost poziomu tych wskaźników, łącząc to z ich korzystnym oddziaływaniem m. in. na florę i faunę przedżołądków, a tym samym na wykorzystanie paszy. W innych zaś pracach nie wykazuje się wpływu dodatków mineralnych na kształtowanie się analizowanych wskaźników.

Określone w pracy wartości były podobne do stwierdzonych przez innych autorów (2, 3, 12), jako wielkości fizjologiczne.

Wpływ dodatku mieszanek mineralnych na niektóre cechy rozrodu kóz przedstawiono w tab. 5. Wykazano dodatni wpływ mieszanki mineralnej na średnią masę ciała kóz przed porodem, procent zapłodnień. Mieszanka działała nieznacznie skracać na długość ciąży. Ruja u kóz z grupy (D) pojawiła się od 1 do 2 tygodni później niż u kóz z grupy (K). Jednoznacznie i bardzo wyraźnie mieszanka mineralna wpłynęła na masę ciała koźląt po urodzeniu i do 3 tygodnia ich życia. W obu latach doświadczenia liczba przypadków kolibakteriozy u koźląt z grupy (D) była mniejsza w stosunku do grupy (K). Może to świadczyć o większej sprawności układu immunologicznego tych zwierząt.

Reasumując całość badań, trzeba stwierdzić, że wpływ dożywiania mineralnego kóz na wybrane cechy profilu metabolicznego był niewielki, zmienny i nie dający określić się w jedną zwartą całość. Być może, dopiero znaczne niedobory mineralne powodowałyby zaistnienie wyraźnych zmian. Z kolei wyraźny wpływ dożywiania kóz na niektóre cechy rozrodu świadczył o istnieniu niedoborów mineralnych u tych zwierząt i był bezpośrednim dowodem wykorzystania testowanej mieszanki.

WNIOSKI

1. Nie stwierdzono wpływu dożywiania mineralnego kóz na kształtowanie się wskaźników hematologicznych, biochemicznych i enzymatycznych krwi tych zwierząt.
2. Wykazano korzystny wpływ dożywiania mineralnego na niektóre wskaźniki rozrodu.

PIŚMIENNICTWO

1. Białkowski Z., Saba L., Różaniecka K.: Zmiany profilu metabolicznego kóz w zależności od warunków żywienia i utrzymania. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. IV, Lublin 1986.
2. Białkowski Z., Saba L., Bis-Wencel H., Janicki T.: Zmiany wskaźników hematologicznych, białka ogólnego, glukozy, cholesterolu oraz aktywności Ap, AspAT w surowicy krwi koźląt w pierwszych sześciu miesiącach życia. Med. Wet., 44, 112, 1988.
3. Bis-Wencel H.: Wskaźniki gospodarki mineralnej, profilu metabolicznego i rozrodu kóz w warunkach środowiskowych południowo-wschodniej Polski. Praca doktorska AR Lublin, 1993.
4. Haenlein G. F. W.: Mineral Nutrition of Goats. J. Dairy Sci., 63, 1729, 1980.

5. Haenlein G. F. W.: Dietary Nutrient Allowances for Goats and Sheep. Feedstuffs, 60, 31, 74, 1988.
6. Krawczyński J., Osiński T.: Laboratoryjne metody diagnostyczne. PZWL, Warszawa 1967.
7. Lewis J. H.: Comparative Hematology: Studies on Goat. Am. J. Vet. Res., 37, 604, 1976.
8. Schalm O. W., Jain N. C., Carroll E. J.: Veterinary Hematology 3-rd Edition, Lea of Febiger Editor, Philadelphia 1975.
9. Stankiewicz W.: Hematologia weterynaryjna. PWRiL, 1973.
10. Szczeklik E.: Enzymologia kliniczna. PZWL, Warszawa 1974.
11. Wilvan V. S., Rai P.: Studies on Biochemical and Hematological Changes in Metabolic Derangements of Sheep and Goat. Indian Journal of Veterinary Medicine, 11, 9, 1984.
12. Wójcik S., Saba L., Białkowski Z., Różaniecka K.: Badania nad profilem metabolicznym krwi kóz. Med. Wet., 43, 113, 1986.

SUMMARY

A two-years' experiment on influence of mineral feeding of goats was carried out on the chosen haematological parameters: erythrocytes, haemoglobin concentration, leukocytes, enzymes: GOT, GPT, α -amylase, the level of biochemical indicators and some features of bearing. On the one hand, there was no influence of mineral feeding of goats on forming hematological, biochemical and enzymatical indicators of goats' blood. But on the other hand the studies observed a favourable influence of mineral feeding on some indicators of bearing.