

Zbigniew BIAŁKOWSKI, Leon SABA,
Krystyna RÓŻANIECKA

Zmiany profilu metabolicznego kóz w zależności od warunków żywienia i utrzymania

Изменения метаболического профиля коз в зависимости от условий кормления и содержания

Changes in the Metabolic Profile of Goats Depending on the Conditions of Feeding and Keeping

Procesy trawienia u przeżuwaczy powodują szczególną ich wrażliwość, przede wszystkim na wszelkie zmiany paszy, ale także na warunki utrzymania. Częstymi przypadkami klinicznymi takich sytuacji mogą być m.in. niestrawność, enterotoksemie i hipomagnezemia wyrażająca się ciężką.

Dotychczas dość szczegółowo opisano reakcję bydła na zmianę żywienia z zimowego na wiosenno-letnie (2, 6, 7, 8, 10). W dostępnym piśmiennictwie można znaleźć także publikacje wskazujące na reakcje owiec związane ze zmianą warunków utrzymania i żywienia (3, 4). Nie znaleziono natomiast opracowań omawiających zachowanie organizmu kóz po zmianie żywienia zimowego na wiosenno-letnie. Jest to tym bardziej interesujące, że wśród przeżuwaczy kozy charakteryzują się szczególną autarkicznością warunków żywienia (1, 5). Dotychczas nie przeprowadzono badań biochemicznych dotyczących zmian zachodzących w organizmie kóz w tym okresie. Wyrazem zachodzących zmian adaptacyjnych do nowych warunków żywienia i utrzymania może być ocena wybranych wskaźników profilu metabolicznego kóz pod koniec okresu alkiej i na początku pastwiskowego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w fermie kóz należącej do RSP Lubenia w woj. rzeszowskim. Ze stada liczącego ok. 150 matek w typie polskiej białej uszlachetnionej wytypowano do badań 30 sztuk w wieku 3—4 lat o masie ciała od 35 do 42 kg i zbliżonych cechach hodowlanych. Stado kóz utrzymywane było systemem alkiej-pastwiskowym. Żywnienie opierało się wyłącznie na paszach własnych. W okresie zimowym w skład dawki pokarmowej wchodziły: siano łąkowe średniej jakości,

słomy jęczmienna i pszena, wysłodki suche, buraki pastewne Poly Pasty, śruta jęczmienno-pszena oraz otręby pszenne. W porze wiosenno-letniej po uprzednim dwutygodniowym okresie adaptacyjnym zwierzęta korzystały z pastwiska, a dawkę pokarmową uzupełniano słomami jęczmienną i pszeną, sianem miernej jakości i otrębami pszennymi. Kozy były żywione do woli i miały zapewniony stały dostęp do wody. Zwierzęta były wolne od chorób zakaźnych i pasożytniczych.

Krew i włos do badań pobierano czterokrotnie: w połowie miesiąca marca (I) i kwietnia (II), tj. pod koniec żywienia zimowego (A) oraz w połowie maja (III) i na początku czerwca (IV), tj. na początku żywienia wiosenno-letniego (B).

W pełnej krwi oznaczono poziom hematokrytu i hemoglobiny. W surowicy krwi oznaczono koncentrację glukozy, metodą Nelson—Samogyi w modyfikacji Kinga—Garnera (9), białko ogólne refraktometrycznie (9), aktywność transaminaz metodą Reitmana i Frankela (9), a aktywność fosfatazy zasadowej według Kinga—Armstronga (9). Poziom Ca, Na, K, Mg w surowicy krwi i włosach oznaczono metodą ASA, natomiast zawartość fosforu nieorganicznego według Fiske—Subbarowa (9).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Reakcję kóz na odmienne warunki żywienia i utrzymania wyrażające się zmianami wskaźników profilu metabolicznego rozpatrywać można jako sumaryczny efekt oddziaływania warunków środowiskowych.

O dość prawidłowym przebiegu procesu przechodzenia kóz na nowe warunki żywienia świadczyć może brak poważniejszych zachorowań w stadzie. U większości zwierząt jednak zauważono zaburzenia trawienne wyrażające się trwającym około 3—4 dni rozwolnieniem kału i jednoczesnym zwiększonym pobieraniem wody. Symptomy te mogą sugerować niestrawność w kierunku kwaśnym, czego dowodem biochemicznym był spadek poziomu glukozy z jednoczesnym bardzo wyraźnym wzrostem aktywności transaminaz w surowicy krwi (tab. 1). Podwyższona aktyw-

Tab. 1. Wybrane wskaźniki hematologiczne i biochemiczne krwi kóz
Some hematological and biochemical indicators of oats' blood

Okres	Wskaźnik Badanie	Ht l/l		Hb mmol/l		Białko og. g/l		Glukoza mmol/l		AspAT U/l		AlAT U/l		AP U/l	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
A	I	0,33	0,03	5,5	0,7	59 ^a	3,6	2,62 ^b	0,2	41,9 ^c	10,1	15,4 ^a	3,4	45,1 ^b	18,1
	II	0,32	0,02	5,8	0,7	61 ^a	3,0	2,60 ^b	0,2	25,5 ^a	5,8	15,9 ^a	2,9	28,4 ^a	13,4
B	III	0,35	0,03	5,7	0,8	64 ^{ab}	2,8	2,33 ^a	0,3	52,0 ^d	13,5	25,1 ^b	5,8	94,2 ^d	26,1
	IV	0,33	0,02	5,6	0,6	66 ^b	3,4	2,44 ^a	0,3	36,6 ^b	7,2	13,0 ^a	2,7	70,1 ^c	17,2

ność transaminaz została spowodowana prawdopodobnie zwiększoną przepuszczalnością błon komórkowych narządów mięsowych, co spowodowało przechodzenie tych enzymów do krwi. Nie można wykluczyć także, że wzrost aktywności enzymów wiązał się ze zmianą składu pobieranej

karmy. Szepesi i wsp. (wg 8) wykazali bowiem, że wzrost podaży białka w karmie powodował podwyższenie aktywności transaminaz w wątrobie. Także inni autorzy (8, 10) stwierdzili podwyższoną aktywność AspAT i AlAT w surowicy krwi u krów w okresie żywienia letniego.

Aktywność fosfatazy zasadowej związana jest z gospodarką wapniem i fosforem. W przeprowadzonych badaniach zaobserwowano bardzo wyraźny wzrost aktywności tego enzymu po przejściu kóz na żywienie wiosenno-letnie. Spostrzeżenia nasze stoją w pewnej sprzeczności z badaniami Cąkały i wsp. (2), którzy nie stwierdzili istotnych zmian w aktywności tego enzymu w surowicy bydła po przejściu z żywienia oborowego na pastwiskowe, natomiast obserwowali spadek zawartości fosforu, magnezu i potasu. W naszych badaniach poziom fosforu utrzymywał się niemal na jednakowym poziomie, natomiast zawartość wapnia ulegała niewielkiemu obniżeniu (tab. 2).

Tab. 2. Poziom makroelementów w surowicy krwi kóz (mmol/l)
Level of macro-elements in the blood serum of goats (mmol/l)

Okres	Wskaznik Badanie	Ca		P		Na		K		Mg	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
A	I	3,20 ^b	0,6	1,58 ^a	0,42	104 ^{ab}	4,2	4,54 ^a	0,5	0,74 ^{ab}	0,1
	II	2,87 ^a	0,5	1,71 ^b	0,38	108 ^b	5,8	5,22 ^b	0,7	0,82 ^b	0,2
B	III	2,96 ^{ab}	0,4	1,72 ^b	0,36	97 ^a	5,0	4,90 ^{ab}	0,4	0,62 ^a	0,2
	IV	2,59 ^a	0,7	1,70 ^b	0,40	99 ^a	5,6	5,27 ^b	0,7	0,58 ^a	0,2

Stwierdzono wyraźne obniżenie koncentracji magnezu w surowicy krwi i we włosach. Wydaje się, że zjawisko to należy wiązać z wielokrotnie opisaną małą przyswajalnością tego pierwiastka z roślin pierwszego odrostu pastwisk. Szybkie zmiany poziomu magnezu we włosach wskazują na możliwość wykorzystania włosów do oceny zasobności organizmu w ten pierwiastek.

Niektórzy autorzy (3, 4) porównują efekty wczesnego wypasu przeżuwaczy do efektów po podaniu aldosteronu wyrażających się obniżeniem stężenia potasu, magnezu i fosforu przy jednoczesnym wzroście poziomu sodu w surowicy krwi. W przeprowadzonych badaniach potwierdzono tylko częściowo to zjawisko, bowiem zawartość sodu w surowicy krwi nieznacznie się obniżyła, zaś poziom potasu ulegał fizjologicznym wahaniom. Koncentracja tych pierwiastków we włosach ulegała natomiast wahaniom nie noszącym jednak znamion regularności (tab. 3). Nie stwierdzono również, aby zmieniające się warunki żywienia i utrzymania w widocznym sposób wpłynęły na wartość hematokrytu i hemoglobiny. Obser-

Tab. 3. Poziom makroelementów we włosach kóz (mg/kg s.m.)
Level of macro-elements in goats' hair (mg/kg dry matter)

Okres	Wskaznik Badanie	Ca		P		Na		K		Mg	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
A	I	1170 ^a	89	316 ^{ab}	21	418 ^a	33	1427 ^a	86	211 ^{ab}	14
	II	1251 ^b	94	290 ^a	18	510 ^a	27	1519 ^b	81	222 ^b	17
B	III	1248 ^b	91	330 ^b	26	478 ^a	29	1397 ^a	71	201 ^a	19
	IV	1304 ^a	86	297 ^a	24	424 ^a	31	1481 ^b	92	205 ^a	13

wowano natomiast wzrost poziomu białka całkowitego w surowicy krwi (tab. 1).

Reasumując można stwierdzić, że mimo stopniowego przechodzenia kóz z żywienia zimowego na wiosenno-letnie obserwowano zmiany w kształtowaniu się ich profilu metabolicznego, co wskazuje, że nie można posługiwać się jednym wskaźnikiem dla każdej zmiany sytuacji środowiskowej. Wskazane jest podawanie w tego typu badaniach warunków, w jakich wykonywane były oznaczenia profilu metabolicznego, szczególnie określenie modelu żywienia, stanu zdrowotnego zwierząt, warunków utrzymania oraz wieku i masy ciała zwierząt. Jednocześnie sugerować można, że używanie kóz jako zwierząt modelowych jest przydatne do badań nad wpływem zmiennych warunków środowiskowych na organizm zwierząt.

WNIOSKI

1. Profil metaboliczny kóz ulegał zmianom w zależności od warunków żywienia i utrzymania.

2. Stwierdzono wzrost aktywności transaminaz i fosfatazy zasadowej, a obniżenie poziomu glukozy oraz koncentracji magnezu w surowicy krwi i włosie, co może określać przydatność tych wskaźników do oceny reakcji kóz na zmienne warunki żywienia i utrzymania.

PISMIENNICTWO

1. Barlet J. P., Michet M. C., Larvor P., Theriez M.: Calcémie, phosphatémie, magnésémie et glycémie comparées de la mère et du nouveau-né chez le ruminants domestiques (vache, chèvre, brebis). Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 11, 415, 1971.
2. Cąkała S., Borkowski T., Albrycht A., Bieniek K.: Zachowanie

- się niektórych wskaźników krwi bydła w okresie alkiejowym i po wyjściu na pastwisko. *Pol. Arch. Wet.* 14, 7, 1971.
3. Dobson A.: Physiological changes associated with dietary change and grazing. *Physiology of digestion in the Ruminant*. Editor: Dougherty R.W., London, Butterworths, 1965, s. 88.
 4. Dobson A., Phillipson A. T.: Individuality and effect of early summer grazing on ruminants. *Colostan Papers* 13, 1. *Proc. of XIIIth Symp.*, April 10th—13th, 1961.
 5. Haenlein F. W.: Mineral Nutrition of Goats. *J. Dairy Sci.* 63, 1729, 1980.
 6. Jukutowicz K.: Aktywność fosfatazy zasadowej a stężenie fosforu nieorganicznego u krów mlecznych w cyklu rocznym (praca dokt.), SGGW, Warszawa 1964.
 7. Majewski T., Krupiński A., Białkowski Z., Ząbek S.: Poziomy Cu, Fe, Zn, Ca, Mg oraz hemoglobiny i wartości hematokrytu we krwi bydła w różnych warunkach utrzymania. *Med. Wet.* 33, 207, 1977.
 8. Markiewicz K., Markiewicz Z., Kuleta Z.: Aktywność enzymatyczną w surowicy krów w okresie żywienia pastwiskowego i oborowego. *Med. Wet.* 30, 613, 1974.
 9. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1974.
 10. Waszczyński E.: Zachowanie się aktywności niektórych enzymów w surowicy krwi bydła w sezonie alkiejowym i po wyjściu na pastwisko (praca magisterska). Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt AR, Lublin 1979.
 11. Wilvan V. S., Rai P.: Studies on biochemical and hematological changes in metabolic derangements of sheep and goat. *Indian Journal of Veterinary Medicine (India)* 4 (1), 9, 1984.
 12. Wójcik S., Saba L., Białkowski Z., Różaniecka K.: Badania nad profilem metabolicznym krwi kóz. *Med. Wet.*, 43, 113, 1986.

РЕЗЮМЕ

Провели исследования изменений метаболического профиля коз в зависимости от условий кормления и содержания. Наблюдения вели за 30 козами типа польской белой улучшенной возрастом 3—4 лет. Кровь и волосы брали 2-кратно в конце периода зимнего кормления и содержания, а также 2-кратно в начале весенне-летнего кормления и содержания. Констатировали, что метаболический профиль коз изменялся в зависимости от условий кормления и содержания. Эти изменения выражались в росте активности трансаминаз и щелочной фосфатазы, а в понижении уровня глюкозы и магния в сыворотке крови и волосах в период перехода на весенне-летнее кормление и содержание.

SUMMARY

Studies were performed on the changes in the metabolic profile of goats depending on the conditions of feeding and keeping. Observations were made on 30 goats of Polish White graded up breed at the age of 3—4 years. The blood and hair were taken twice at the end of winter feeding and keeping and the same was done at the beginning of the spring-summer season. It was found that the metabolic profile of goats was undergoing changes depending on the feeding and keeping conditions. These changes were expressed by an increase in the activity of the basic transaminase and phosphatase and by a decrease in the glucose and magnesium level in the blood serum and hair at the time when the spring-summer feeding and keeping were introduced.