

ZBIGNIEW BIAŁKOWSKI, LEON SABA, HANNA BIS-WENCEL, TOMASZ JANECKI

Zmiany wskaźników hematologicznych, białka ogólnego, glukozy, cholesterolu oraz aktywności AP, AspAT i AlAT w surowicy krwi kózłąt w pierwszych sześciu miesiącach życia

Instytut Żywności i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

Różnorodność środowiska hodowlanego w jakim bytują kozy, zmienność rasowa, a także odmienne warunki żywienia i użytkowania istotnie utrudniają ustalenie wskaźników fizjologicznych w stosunku do większej populacji tych zwierząt (2, 6, 7, 14). Tym samym wyłania się konieczność odpowiednich badań w odniesieniu do określonego środowiska hodowlanego. Ponadto w piśmiennictwie, szczególnie polskim zaznacza się wyraźny brak danych dotyczących wskaźników profilu metabolicznego krwi i dynamiki ich zmian u kóz w okresie wzrostu. Dlatego widzimy konieczność opracowania odpowiednich testów zwanych najczęściej profilami metabolicznymi, bądź tzw. testami zdrowia, których celem jest z jednej strony ocena głównych kierunków przemian w organizmie, z drugiej zaś wyznaczenie norm fizjologicznych, względem których można by odnosić uzyskane wyniki.

Celem badań było określenie wybranych wskaźników profilu metabolicznego krwi u kózłąt w okresie pierwszych sześciu miesięcy życia jako próby ustalenia wartości fizjologicznych.

Materiał i metody

Badania wykonano w fermie RSP Lubenia w woj. rzeszowskim na 16 kózłątach w typie polskiej białej uszlachetnionej w wieku od 2 tygodni do ukończenia 7 miesiąca życia, o równej liczbie obu płci. Kózłęta poddane badaniom urodzone były w marcu. W okresie pierwszych trzech miesięcy życia przebywały w pomieszczeniu dogrzewanym przy średniej temperaturze powietrza $+17^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej 70%. Masa ciała kózłąt w dniu urodzenia wahała się od 1,3 do 2,1 kg, zaś pod koniec badań wynosiła od 12 do 15 kg.

Przez pierwszy tydzień życia zwierzęta utrzymywano przy matkach, a następnie podawano stopniowo siano i paszę treściwą, głównie otręby pszenne w ilości 150 g/szt. i owies gnieciony w ilości 100 g/szt., a także wysiódki brykietowane. Od trzeciego miesiąca podawano mieszankę MMB w ilości 5 g/szt. oraz Polfamix 0 — 10 g/szt. W okresie wiosenno-letnim dawkę pokarmową uzupełniano zielonką z upraw polowych.

Krew do badań pobierano po uprzednim 12-godzinym głodzeniu zwierząt sześciokrotnie w połowie każdego miesiąca. W pełnej krwi oznaczono zawartość hemoglobiny i hematokrytu oraz liczbę erytrocytów i wyliczono: średnie stężenie hemoglobiny w jednej krwince czerwonej (MCHC), średnią zawartość wagi Hb w jednej krwince czerwonej (MCH) i średnią objętość krwinki czerwonej (MCV). Obliczono także liczbę leukocytów oraz oznaczono różnicowy obraz krwinek białych. W surowicy krwi oznaczono poziom

glukozy metodą Nelson-Samogyi w modyfikacji Kinga-Garnera (9), cholesterol całkowity metodą Trappego w modyfikacji Jandy (9), a białko ogólne refraktometrycznie (9). Aktywność transaminaz: asparaginianowej (AspAT) i alaninowej (AlAT) oraz fosfatazy zasadowej (AP) oznaczono przy pomocy monotestów firmy „Lachema”, których zasada oznaczeń przy transaminazach opiera się na metodzie Reitmana i Frankela, a przy fosfatazie zasadowej na metodzie Bodansky'ego. Wyniki poddano podstawowemu opracowaniu statystycznemu.

Wyniki i omówienie

Średnie wartości wskaźników hematologicznych przedstawione w tab. 1 obrazują, że w okresie pierwszych miesięcy życia kózłąt następuje szereg zmian w składzie morfotycznym krwi. Wraz z wiekiem zwierząt obniżał się poziom hematokrytu, a jego wielkości mieściły się w granicach podawanych przez Shermana i Robinsona (11), Masoni i wsp. (7), Schalma (10) i Stankiewicza (12). Stwierdzono także stopniowe obniżanie się liczby erytrocytów począwszy od drugiego miesiąca życia kózłąt. Charakterystyczna okazała się statystycznie istotna różnica w liczbie erytrocytów między pierwszym a drugim miesiącem życia, którą uznać można jako efekt przystosowawczy organizmu kózłąt po przebytej w pierwszych dwu tygodniach anemii fizjologicznej (12). Liczba erytrocytów w całym okresie badań była wyższa od podawanych przez Schalma (10) dla kózłąt w tym wieku. Także u dorosłych kóz z tej samej fermy Wójcik i wsp. (14) stwierdzili mniejsze ilości erytrocytów. Można zatem przypuszczać, że podwyższona liczba erytrocytów była odpowiedzią adaptacyjną i aklimatyzacyjną na podgórskie warunki bytowania kózłąt. Poziom hemoglobiny i średniego stężenia hemoglobiny w jednej krwince czerwonej ulegał zmianom podobnie jak pozostałe morfotyczne składniki krwi. Nie można jednak w tym wypadku dopatrzeć się wyraźnych prawidłowości. Stwierdzony poziom tych wskaźników mieścił się w granicach wielkości uznanych jako fizjologiczne dla kóz (7, 8, 10, 11, 12).

Liczba leukocytów wykazywała wyraźny spadek wraz ze wzrostem kózłąt. Podobne zjawisko stwierdza się także u młodych zwierząt innych gatunków (12). Porównanie stwierdzonych wielkości z danymi innych autorów jest utrudnione, gdyż podawane przez nich liczby są bardzo rozbieżne, wahając się od 4 do 13 G/l (5,

Tab. 1. Wskaźniki hematologiczne ($\bar{x} \pm s$, V)

Badanie	Ht l/l	Hb mmol/l	Erytrocyty T/l	MCV fl	MCHC μ mol/l	MCH fmol	Leukocyty G/l
I	0,32 ^b 0,04 13	8,4 ^{cd} 1,2 15	16,7 ^{bc} 2,1 13	20 0,0 0,0	25,4 ^b 3,8 14	0,05 0,01 11	12,3 ^c 0,5 4
II	0,38 ^d 0,03 9	7,2 ^b 1,7 23	18,9 ^d 1,7 9	20 0,0 0,0	18,6 ^a 7,2 22	0,03 0,005 8	11,6 ^c 1,3 11
III	0,34 ^c 0,01 3	6,0 ^a 0,5 8	17,2 ^c 0,4 3	20 0,0 0,0	17,4 ^a 2,2 7	0,03 0,005 8	9,7 ^b 2,3 24
IV	0,36 ^{cd} 0,02 7	7,1 ^b 0,9 13	17,8 ^d 1,1 7	20 0,0 0,0	20,5 ^{ab} 3,7 11	0,04 0,005 7	8,1 ^{ab} 1,8 22
V	0,32 ^b 0,03 9	7,8 ^{bc} 0,9 12	15,8 ^b 1,3 9	20 0,0 0,0	24,8 ^b 3,9 13	0,05 0,01 12	7,2 ^a 2,0 28
VI	0,29 ^a 0,04 13	8,6 ^d 1,0 12	14,6 ^a 1,8 13	20 0,0 0,0	29,8 ^c 4,1 12	0,06 0,01 17	5,9 ^a 0,5 8

Objaśnienie: wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$.

Tab. 2. Średnie wartości leukogramu ($\bar{x} \pm s$, V)

Badanie	Limfocyty	Neutrofile segmentowane	Neutrofile pałeczkowate	Eozynofile	Monocyty
I	75 5,3 7	22 5,5 25	1,3 1,9 147	0,2 0,4 233	1,5 1,6 87
II	72 3,9 5	25 3,5 15	1,0 1,3 127	0,7 0,9 133	1,3 1,5 138
III	68 4,9 7	28 4,0 14	3,0 1,8 60	0,5 0,7 134	0,5 0,6 248
IV	69 3,5 5	28 3,2 11	1,5 1,2 77	0,2 1,1 77	1,3 1,1 133
V	70 4,4 6	27 3,2 12	1,6 1,2 78	0,5 0,7 134	0,9 1,2 162
VI	68 4,6 7	30 4,1 14	0,6 0,9 147	0,7 0,8 100	0,7 1,0 104

Tab. 3. Poziom wskaźników biochemicznych ($\bar{x} \pm s$, V)

Badanie	Białko ogólne g/l	Glukoza mmol/l	Cholesterol μ mol/l
I	60,3 ^b 11,0 19,0	3,39 0,16 4,8	3,1 ^{ab} 0,42 14,1
II	51,6 ^a 13,2 6,1	3,44 0,28 8,3	3,4 ^b 0,81 27,0
III	49,0 ^a 12,1 6,0	3,34 0,23 7,1	3,0 ^{ab} 0,52 22,0
IV	63,1 ^b 13,0 5,6	3,16 0,24 7,7	2,6 ^a 0,52 27,1
V	59,3 ^b 15,1 9,0	3,22 0,19 6,0	3,5 ^b 0,51 20,3
VI	50,6 ^a 16,0 9,0	3,12 0,20 8,0	3,7 ^{bc} 0,61 22,3

Objaśnienie: jak w tab. 1.

Tab. 4. Aktywność enzymów ($\bar{x} \pm s$, V)

Badanie	AP U/l	ALAT U/l	AspAT U/l
I	108 ^d 6,6 6,0	21,0 ^d 2,9 13,1	58 6,0 10,1
II	67 ^a 14,0 22,1	9,5 ^c 1,5 16,0	50 7,9 16,3
III	85 ^c 21,0 25,3	10,0 ^c 4,8 46,0	77 13,3 17,0
IV	37 ^a 14,0 37,0	6,5 ^b 2,2 34,1	57 13,0 24,3
V	50 ^b 11,0 24,1	5,4 ^a 1,0 19,0	56 6,1 11,0
VI	50 ^b 10,1 25,3	5,2 ^a 1,1 21,0	58 8,1 10,0

Objaśnienie: jak w tab. 1.

7, 8, 10, 11). Oceniając wyniki obrazu różnicowego krwinek białych (tab. 2) należy podkreślić, że większa stabilność charakteryzowała jedynie limfocyty i neutrofile z jądrem segmentowanym. Jest to zbieżne z wynikami Schalma (10), który prowadził badania na kózłętach od urodzenia do ukończenia dwu lat życia.

Obok zmian poziomu składników morfotycznych, także wskaźniki biochemiczne krwi zwierząt ulegają w rozwoju osobniczym wahaniom, które uwidoczniają się już w pierwszych tygodniach życia. W piśmiennictwie polskim jedynie Wójcik i wsp. (14) podają dane o wartościach wskaźników biochemicznych krwi kóz, dotyczą-

ce jednak zwierząt dorosłych. Jest to tym bardziej niepokojące, że — jak wynika z danych Lloydsa (6) oraz Andrews i wsp. (1) — największą liczbę padnięć notuje się u kozłat między innymi jako wynik zaburzeń metabolicznych. Podobne uwagi czynią Masoni i wsp. (7).

Poziomy białka ogólnego, glukozy i cholesterolu całkowitego mieściły się w szerokich strefach wielkości uznanych przez Shermana i Robinsona (11) za fizjologiczne dla zwierząt w tym wieku. Porównując uzyskane wyniki z badaniami Wójcika i wsp. (14) stwierdzić trzeba, że u kozłat obserwowano niższy poziom białka ogólnego, wyższy natomiast glukozy.

Porównując aktywność enzymów z wynikami innych autorów stwierdzić należy, że w dostępnym piśmiennictwie znaleziono zaledwie dwie prace dotyczące aktywności transaminaz we krwi u kóz dorosłych (11, 14) oraz dwie omawiające aktywność fosfatazy zasadowej u młodych kóz (1, 11). Wyniki przedstawione w tab. 4 wskazują, że stwierdzone w badaniach własnych wielkości mieściły się w granicach zmienności podawanych przez wymienionych autorów. Aktywność fosfatazy zasadowej jest zdaniem Kellera (4) i Tyczkowskiego (13) najbardziej zależna od żywienia mineralnego, szczególnie zaś wzrasta przy niedoborach soli wapnia, którego brak powoduje pojawienie się w surowicy krwi dużych ilości AP pochodzenia kostnego. Pośrednio oznacza to, że zaopatrzenie kozłat w sole wapnia było prawidłowe. Zdaniem Frahma i wsp. (3) najwyższą aktywność GOT i GPT stwierdza się w wątrobie i mięśniach szkieletowych. Podobne opinie wyraża także Ikeda i wsp. (cyt. 13), którzy podają, że istnieje niemal liniowa zależność między aktywnością wątrobową i osoczą transaminaz. Obserwowana zmienność aktywności transaminaz świadczyć może o braku zmian patologicznych w tkance wątrobowej i mięśniowej kozłat.

Reasumując trzeba podkreślić, że uzyskane wyniki mogą być użyteczne przede wszystkim w diagnostyce weterynaryjnej, a także w fizjologii porównawczej. Biorąc pod uwagę fakt, że kozy używane są także często jako zwierzęta testowe w doświadczalnictwie zootechnicznym, wykorzystywać można je również w tym zakresie. Ponadto wyniki te mogą stanowić przyczynek do opracowania norm referencyjnych dla tego gatunku zwierząt w naszym kraju.

Wniosek

1. W miarę wzrostu kozłat istnieje tendencja do obniżania się wartości hematokrytu od 0,32 do 0,29 l/l, liczby erytrocytów od 16,7 do 14,6 T/l i leukocytów od 12,3 do 5,9 G/l oraz poziomu glukozy od 3,39 do 3,12 mmol/l i transaminazy alaninowej od 21,0 do 5,2 U/l.

Piśmiennictwo

1. Andrews A. M., Ingram P. L., Longstoffer J.: Vet. Rec. 112, 404, 1983.
2. Haenlein G. F. W.: J. Dairy Sci. 63, 1729, 1980.
3. Frahm K., Graf F., Kräusslich H., Osterkorn K.: Zbl. Vet. Med. 25, 297, 1978.
4. Keller P.: Schweiz. Arch. Tierheilk. 113, 615, 1971.
5. Lewis J. H.: Am. J. Vet. Res. 37, 604, 1976.
6. Lloyds S.: Br. Vet. J. 1, 71, 1982.
7. Masoni F., Lagadic M., Plassiart G., Quigand L., Wyers M.: Recl. Med. Vet. 161, 41, 1985.
8. Mottbohm F. E., Phillips K.: Z. Unters. Lebensm. 12, 21, 1968.
9. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1972.
10. Schalm O. W., Jain N. C., Carroll E. J.: Veterinary hematology. Lea and Febiger, Philadelphia 1973.
11. Sherman D. M., Robinson R. A.: Vet. Clin. North America 5, 409, 1983.
12. Stankiewicz W.: Hematologia weterynaryjna. PWRiL, Warszawa 1973.
13. Tyczkowski J.: Aktywność enzymatyczna osocza krwi kurcząt rzeźnych w zależności od warunków żywienia. Praca dokt., AR Lublin 1981.
14. Wójcik S., Saba L., Białkowski Z., Różaniecka K.: Medycyna Wet. 42, 113, 1986.

Adres autora: dr hab. Zbigniew Białkowski, ul. Bolesława Chrobrego 17/20, 20-611 Lublin

Бялковский З., Саба Л., Бис-Венцель Г., Янецкий Т. — Изменения гематологических показателей, сырого белка, глюкозы, холестерина, а также активности АР, АспАТ и АІАТ в сыворотке крови козлят в первых 6 месяцах жизни

Исследования провели на козлятах в типе польской белой улучшенной, возрастом от 2 недель до 7 месяцев жизни, от которых 6-кратно в месячных интервалах брали кровь. В цельной крови определяли уровень гемоглобина, МСНС, МСН, МСV и гематокрита, число эритроцитов и лейкоцитов, а также качественную кареину лейкоцитов, а в сыворотке крови — уровень глюкозы, сырого протеина и полного холестерина, а также активность АспАТ, АІАТ и АР.

Показали, что в период первых 6 месяцев жизни козлят отмечались большие колебания в уровне исследуемых показателей метаболического профиля крови, связанные с развитием и индивидуальными качествами животных. С возрастом козлят снижалось число эритроцитов, лейкоцитов, гематокрита, а также уровень глюкозы и глютаматаланин-трансаминазы.

Białkowski Z., Saba L., Bis-Wencel H., Janecki T. — Changes of haematological indices, concentration of total protein, glucose and cholesterol and activity of AP, AspAT and AIAT in blood sera of kids in the first 6 months of life

The examinations were carried out on kids (Polish white graded up type) ageing from 2 weeks to 7 months. The examined parameters were determined monthly for half a year. The following parameters were examined in full blood: haemoglobin level, MCHC, MCH, MCV, haematokrit, total number of leukocytes and erythrocytes, differential leukocyte count. In blood sera the content of glucose, total protein, total cholesterol and activity of AspAT, AIAT and AP were determined. It was found that the observed great fluctuations in the examined parameters of blood metabolic profile of kids have a developmental and individual character. Along with age the number of erythrocytes, leukocytes, value of haematokrit, level of glucose and activity of AIAT decreased.