

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXI, N2, 60

SECTIO EE

2003

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt
Akademii Rolniczej w Lublinie

BRYGIDA ŚLASKA, ANDRZEJ JAKUBCZAK, GRAŻYNA JEŻEWSKA,
TOMASZ PROST, IWONA ROZEMPOLSKA-RUCIŃSKA

Poziom wybranych wskaźników krwi różnie umaszczonych norek

Level of Selected Blood Parameters of Minks with Different Colour Types

Wyniki badań zmierzające do określenia wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi mogą być wykorzystane do oceny stanu zdrowia zwierząt, jak również ich przydatności użytkowej. Wśród mięsożernych zwierząt futerkowych badania tego typu nie były zbyt liczne. Saba i Białkowski (1987) oznaczali profil metaboliczny u lisów srebrzystych, Kubacki i Bieguszewski (1987) określali niektóre wskaźniki krwi u lisów polarnych, natomiast Szałowska i wsp. (1999) podjęli badania, mające na celu porównanie poziomu wybranych wskaźników krwi (profilu metabolicznego krwi) u lisów pospolitych i polarnych. Badaniami objęte były także jenoty (2). Głowińska i Bieguszewski (1991) określali m.in. wskaźniki morfologiczne i biochemiczne krwi tchórzy hodowlanych, które należą, podobnie jak norki, do rodziny łasicowatych (*Mustelidae*). W napotkanym piśmiennictwie niewiele jest prac dotyczących profilu metabolicznego u norek (8, 9, 11).

Celem prowadzonych badań było określenie poziomu wybranych wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi norek z uwzględnieniem ich odmiany barwnej oraz wykazanie współzależności pomiędzy profilem metabolicznym a wielkością ich ciała.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 183 młode norki (w tym: 117 samców i 66 samic) urodzone w 2001 roku. Po uzyskaniu przez nie dojrzałej zimowej okrywy włosowej rejestrowano wielkość ich ciała (masę

ciała i długość – od czubka nosa do nasady ogona). Młodzież należała do następujących odmian barwnych: standard – 101 osobników, w tym 77 samców, 24 samice; pastel – 82 osobniki, w tym 40 samców, 42 samice.

Krew do badań została pobrana poubojowo z serca do próbek z konserwantem. W krwi pełnej oznaczano hematokryt i hemoglobinę, zgodnie z powszechnie przyjętą metodą (4,5). W osoczu krwi określano poziom białka ogólnego, cholesterolu ogólnego, cholesterolu HDL, lipidów całkowitych oraz aktywność enzymatyczną fosfatazy zasadowej (4).

Poziom badanych w pracy wskaźników hematologicznych i biochemicznych rozpatrywano z uwzględnieniem typu barwnego oraz płci. Ze względu na występujący u norek dymorfizm płciowy, dotyczący w głównej mierze wielkości ciała, zależności pomiędzy wielkością zwierząt (masą i długością) a badanymi wskaźnikami krwi zostały przeanalizowane oddzielnie dla samców i samic.

Charakterystykę statystyczną danych przeprowadzono opierając się na dwuczynnikowej analizie wariancji, metodą najmniejszych kwadratów, wykorzystując następujący model:

$$y_{ijk} = \mu + \text{odmb}_i + \text{pl}_j + \text{odmb} \times \text{pl}_{ij} + \beta_1 \text{mc}_{ijk} + \beta_2 \text{dl}_{ijk} + e_{ijk}$$

gdzie: y_{ijk} – wartość fenotypowa k-tego zwierzęcia, μ – średnia wartość cech w populacji, odmb_i – efekt odmiany barwnej, pl_j – efekt płci osobnika, $\text{odmb} \times \text{pl}_{ij}$ – interakcja odmiany barwnej i płci, $\beta_1 \text{mc}_{ijk}$ – regresja na masę ciała, $\beta_2 \text{dl}_{ijk}$ – regresja na długość ciała, e_{ijk} – błąd losowy

Obliczenia wykonano przy użyciu pakietu statystycznego SAS (7).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Poziom badanych wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi norek z uwzględnieniem ich umaszczenia oraz płci przedstawiono w tabeli 1. Niezależnie od płci norki odmiany standard charakteryzowały się wyższym poziomem hematokrytu, wynoszącym 42,88%, w porównaniu z norkami pastelowymi. Nieznacznie wyższy jego poziom wystąpił u samic pastelowych w porównaniu z samcami o tym samym umaszczeniu (odpowiednio: 38,54 i 37,24%), jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Czynnikiem istotnie różnicującym poziom hematokrytu była odmiana barwna. Poziom hematokrytu przedstawiony w niniejszej pracy nie odbiegał od wartości prezentowanych przez innych autorów (8, 9, 11).

Wszystkie badane zwierzęta wykazywały zbliżony poziom hemoglobiny, o wartości nieznacznie przekraczającej 11 mmol/l. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem wielkości ciała (zarówno masy, jak też długości) może ulec zmianie poziom omawianego wskaźnika.

Poziom białka ogólnego analizowanych grup wahał się od 67,64 g/l u samców odmiany standard do 78,37 g/l u samic pastelowych. Nie odnotowano istotnych różnic w jego poziomie pomiędzy zwierzętami odmiennych płci

w obrębie odmiany barwnej. Poziom białka ogólnego był uwarunkowany jedynie umaszczeniem zwierząt.

Według innych autorów poziom białka ogólnego u nerek przyjmował nieco niższe wartości. U samców jego poziom wynosił od 40,2 do 62,5 g/l (9,11), natomiast u samic od 55,0 do 74,0 g/l (8,11). Podobne wyniki do otrzymanych w niniejszej pracy przedstawili Głowińska i Bieguszewski (1991), prowadząc badania na tchórzach, należących podobnie jak norki do rodziny *Mustelidae*.

Aktywność enzymatyczna fosfatazy zasadowej nieznacznie przekraczała 110U/l w badanych grupach zwierząt, z wyjątkiem samic odmiany pastelowej, u których wynosiła 104,39U/l. Nie odnotowano jednak istotnych różnic aktywności omawianego wskaźnika pomiędzy płciami oraz w obrębie różnie umaszczonych zwierząt.

Poziom cholesterolu ogólnego wahał się od 342,42 mg/dl wśród samców standard do 405,22 mg/dl wśród samic odmiany pastelowej. Na różnice w poziomie tego wskaźnika wpływało umaszczenie zwierząt. W tym przypadku istotny wpływ odgrywała również regresja na masę ciała, co może wskazywać, że zmiana tej cechy może powodować zmianę poziomu cholesterolu we krwi.

Samice odmiany pastelowej cechowały się wyższym poziomem cholesterolu HDL (281,98 mg/dl) w porównaniu z pozostałymi analizowanymi grupami zwierząt, u których jego poziom wahał się od 206,82 do 226,96 mg/dl. Na poziom cholesterolu HDL istotny wpływ miało zarówno umaszczenie zwierząt, jak również interakcja odmiany barwnej i płci.

Najwyższy poziom lipidów całkowitych wystąpił u samic pastelowych (1010,99 mg/dl), natomiast najniższy jego poziom u samców odmiany standard (872,61 mg/dl), przy czym nie występowały istotne różnice w poziomie analizowanego wskaźnika pomiędzy płciami w obrębie odmian barwnych. Czynnikiem warunkującym poziom lipidów całkowitych było umaszczenie zwierząt, jak również regresja na długość ciała.

Analizując zależności pomiędzy badanymi cechami, wykazano, że najwyższe wartości współczynników korelacji występowały pomiędzy masą ciała nerek a ich długością ($r_p = 0,659$ dla samców i $r_p = 0,555$ dla samic).

U samic odnotowano ujemne współzależności pomiędzy poziomem hematokrytu a ich masą ciała ($r_p = -0,238$) oraz ich długością ($r_p = -0,297$), natomiast u samców wartości te były również ujemne, ale bliskie zera.

U osobników obu płci występowała ujemna korelacja pomiędzy poziomem hemoglobiny a ich masą ciała ($r_p = -0,215$ dla samców, $r_p = -0,127$ dla samic). Natomiast współzależność między poziomem hemoglobiny a długością ciała nerek przyjmowała wartości dodatnie, ale bliskie zera.

Tab. 1. Poziom badanych wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi różnie umaszczonych norek*
Level of studied hematological and biochemical parameters of variously colored minks' blood

Odmiana barwna	Płeć	Liczba osobników	Hematokryt (%)		Hemoglobina (mmol/l)		Białko ogólne (g/l)		Fosfataza zasadowa (U/l)		Cholesterol ogólny (mg/dl)		Cholesterol HDL (mg/dl)		Lipidy całkowite (mg/dl)	
			LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
Pastel	♂♂	40	37,24 ^B		11,31		72,16 ^b		111,45		391,60 ^b		226,96 ^b		953,76 ^b	
				0,77		0,24		2,58		8,31		18,87		14,42		44,91
	♀♀	42	38,54 ^B		11,44		78,37 ^b		104,39		405,22 ^b		281,98 ^b		1010,99 ^b	
				0,69		0,22		2,48		8,63		20,39		15,94		43,98
Standard	♂♂	77	42,88 ^A		11,38		67,64 ^a		110,32		342,42 ^a		223,82 ^a		872,61 ^a	
				0,54		0,17		2,00		5,37		13,00		9,56		30,98
	♀♀	24	42,88 ^A		11,24		75,21 ^a		113,46		389,25 ^a		206,82 ^a		989,44 ^a	
				0,94		0,30		3,26		10,67		27,70		21,36		62,06

LSM – średnia najmniejszych kwadratów, SE – błąd standardowy

*Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się między sobą istotnie w obrębie odmiany barwnej przy $p \leq 0,05$ (małe litery), przy $p \leq 0,01$ (duże litery)

Korelacja fenotypowa pomiędzy poziomem białka ogólnego a masą ciała samic była dodatnia i wynosiła 0,191. Pozostałe wartości współzależności poziomu białka ogólnego i wielkości ciała zwierząt były bliskie zera.

Odnotowano ujemne wartości korelacji pomiędzy aktywnością enzymatyczną fosfatazy zasadowej, a masą i długością ciała zarówno samców, jak i samic. Ich wartości wahały się od -0,208 do -0,098, przy czym najwyższa ujemna korelacja występowała między aktywnością fosfatazy a masą ciała samic.

Wśród samców stwierdzono ujemne współzależności pomiędzy poziomem cholesterolu ogólnego a masą oraz długością ciała zwierząt (odpowiednio $r_p = -0,109$ i $r_p = -0,173$), natomiast w grupie samic były one również ujemne, ale bliskie zera.

Wartości korelacji pomiędzy poziomem cholesterolu HDL a wielkością ciała zwierząt wahały się od 0,135 do 0,206, wyłączając współzależność pomiędzy omawianym wskaźnikiem a masą ciała samic ($r_p = -0,057$).

U samic wystąpiła ujemna współzależność pomiędzy poziomem lipidów całkowitych a wielkością (masą i długością) ich ciała (odpowiednio: $r_p = -0,113$ i $r_p = -0,294$). U samców wspomniane korelacje przyjmowały wartości bliskie zera.

Otrzymane wyniki sugerują kontynuowanie badań w celu ewentualnego ich praktycznego wykorzystania.

WNIOSKI

1. Odmiana barwna nerek miała istotny wpływ na poziom: hematokrytu, białka ogólnego, cholesterolu ogólnego, cholesterolu HDL i lipidów całkowitych, natomiast nie wpływała na poziom hemoglobiny i aktywność fosfatazy zasadowej.

2. Płeć nerek nie była czynnikiem warunkującym poziom żadnego z badanych wskaźników krwi.

3. Niezależnie od płci wraz ze wzrostem wielkości ciała nerek malała aktywność enzymatyczna fosfatazy zasadowej.

4. Wraz ze wzrostem wielkości ciała samców malał poziom cholesterolu ogólnego, wzrastał zaś poziom cholesterolu HDL w osoczu krwi, natomiast w przypadku samic zmniejszał się poziom hematokrytu i lipidów całkowitych we krwi.

PIŚMIENNICTWO

1. G ł o w i ń s k a B., B i e g u s z e w s k i H.: Wskaźniki hematologiczne i równowaga kwasowo-zasadowa krwi tchórzów hodowlanych żywionych karmą z udziałem krwi poubojowej i liweksu. Zesz. Nauk. Przegl. Hod., 5, 166–171, Warszawa 1991.

2. Jeżewska G., Rupeć Z., Ślaska B., Jakubczak A.: Charakterystyka niektórych wskaźników morfologicznych i chemicznych krwi jenotów. *Nauka w polskiej zootechnice XXI wieku*, 329–330, Sympozjum naukowe, Lublin 10–11 wrzesień 1998.
3. Kubacki S., Bieguszewski H.: Wybrane wskaźniki morfologiczne i biochemiczne krwi lisów polarnych odmiany norweskiej i polskiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 341, 89–95, 1987.
4. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.
5. Polityńska-Banaś E.: Hematologia. PZWL, Warszawa 1974.
6. Saba L., Białkowski Z.: Badania nad profilem metabolicznym krwi lisów srebrzystych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 341, 81–87, 1987.
7. SAS Institute Inc.: 2000. SAS User's Guide. Version 8.0 Edition, SAS Institute Inc., Cary.
8. Schneider R.R.: Mortality in Mink During the Lactacion Period. Ph.D. Thesis, University of Guelph, 1992.
9. Sorfleet J.L., Chavez E.R.: Comparative Biochemical Profiles in Blood and Urine of Two Strains of Mink and Changes Associated with the Incidence of Wet Belly Disease. *Canad. J. Physiol. Pharm.*, 58, 499–503, 1980.
10. Szałowska D., Jeżewska G., Jakubczak A., Rupeć Z.: Porównanie poziomu niektórych wskaźników morfologicznych i chemicznych krwi u lisów pospolitych i polarnych. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.*, 42, 97–103, Warszawa 1999.
11. Weiss DJ, Wustenberg W, Buccì TJ, Perman V.: Hematologic and Serum Chemistry Reference Values for Adult Brown Mink. *J. Wild. Dis.*, 30, 599–602, 1994.

SUMMARY

The purpose of the studies was to estimate the levels of selected hematological and biochemical parameters of variously colored minks' blood and to evaluate the dependencies between the blood metabolism profile and animals' body size. The blood of 183 young minks from the fur animal farm was studied. The animals were characterized by standard and pastel types. The level of hematocrit, hemoglobin, total protein, total cholesterol, cholesterol HDL, total lipids as well as the content of alkaline phosphatase in relation to colour type and sex were taken into consideration. Statistical characteristics of measurements were performed by a two-way analysis of variance. The colour type of minks had a significant influence on the level of hematocrit, total protein, total cholesterol, cholesterol HDL and total lipids, however, it did not affect the hemoglobin level or the content of alkaline phosphatase. The sex had no influence on any of the studied parameters. The content of alkaline phosphatase decreased along with increasing body size, regardless of sex. The level of total cholesterol decreased while the level of cholesterol HDL increased along with increasing males' body size. The level of hematocrit and total lipids decreased along with increasing females' body size.