

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej i Instytut Żywnienia i Higieny Zwierząt
Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Marian BUDZYŃSKI, Leon SABA,
Zbigniew BIAŁKOWSKI, Leszek SOŁTYS

**Poziom niektórych wskaźników profilu metabolicznego we krwi
młodych ogierów w zakładzie treningowym ***

Показатели метаболического профиля в крови молодых жеребцов на
тренировочной станции

Indicators of the Metabolic Profile in the Blood of Young Stallions in a Training
Institution

Reakcje fizjologiczne koni na stosowane testy hodowlane (próby dzielności) wyrażające się w zmianach profilu metabolicznego są przedmiotem znacznego zainteresowania badawczego (1, 2, 3, 4, 9, 10, 11). Znajomość ich pozwala z jednej strony na ocenę prawidłowości przebiegu procesu treningowego, z drugiej zaś na wykazanie potencjalnych możliwości formy fizycznej (6).

Przegląd piśmiennictwa hipologicznego wykazał, że uwaga badaczy skupiła się zwłaszcza na określaniu niektórych wskaźników profilu metabolicznego, głównie hematologicznych, biochemicznych i enzymatycznych. Najmniej natomiast badań poświęcono ocenie gospodarki mineralnej. Jednocześnie odczuwany jest brak badań kompleksowych ujmujących całościowo profil metaboliczny koni podlegający wyraźnym zmianom środowiskowym. Stąd też w podjętych badaniach starano się określić poziom niektórych wskaźników biochemicznych, enzymatycznych i mineralnych w surowicy krwi ogierów przy ich przyjęciu i po rocznym pobycie w zakładzie treningowym.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badań stanowiły 42 ogiery szlachetne w wieku 2,5 lat pochodzące ze stadnin: Płekity, Rieczna, Kadyny, Liski, Nowa Wioska i Walewice, zakwalifikowane do zakładu treningowego w Kwidzynie w roku 1981. Ogiery te zostały pod-

* Badania wykonano w ramach problemu R-II-8 koordynowanego przez MNSzWiT.

Tab. 1. Poziom makroelementów w surowicy krwi ogierów
The level of macroelements in the blood serum of stallions

Stadnina koni	Liczba zwie- rząt	Ca mg%				Pn mmol/l				Mg mmol/l				Na mg%				K mg%			
		Okres		Okres		Okres		Okres		Okres		Okres		Okres		Okres		Okres		Okres	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Płkity	5	8,0	0,5	7,2	1,8	1,5	0,2	1,4	0,1	0,9	0,1	1,2	0,05	231,7	11,7	332,0	45,9	14,8	3,6	16,2	3,4
Rzeczna	5	8,4	1,2	8,0	0,9	1,3	0,2	1,5	0,1	1,1	0,3	1,1	0,2	235,6	15,5	328,8	76,0	14,6	1,3	16,0	0,8
Nowa Wioska	4	7,3	0,3	6,1	0,8	1,2	0,08	1,5	0,03	0,7	0,3	1,2	0,1	189,2	72,8	317,0	23,0	14,4	2,3	14,8	2,8
Kadyny	6	8,9	0,8	8,3	1,5	1,5	0,2	1,4	0,1	0,9	0,05	1,3	0,05	238,2	9,0	345,6	30,6	15,0	1,2	14,6	2,2
Walewice	12	7,7	1,2	7,3	1,3	1,4	0,2	1,3	0,1	1,0	0,1	1,2	0,2	234,8	19,0	305,4	37,2	15,5	1,5	16,2	1,5
Liski	10	8,1	1,8	8,8	1,5	1,5	0,3	1,3	0,1	0,9	0,2	1,3	0,2	205,4	47,1	325,8	50,0	14,0	2,0	16,8	3,5
Ogółem	42	8,06	1,0	7,6	1,3	1,4	0,2	1,4	0,1	0,9	0,2	1,2	0,1	222,4	29,1	325,7	45,4	14,7	2,0	15,8	2,4

dane rocznemu treningowi, który został zakończony próbami dzielności zgodnie z instrukcją obowiązującą w zakładach treningowych. Żywnienie zwierząt odpowiadało normom żywienia zwierząt gospodarskich. Konie znajdowały się pod stałą opieką lekarsko-weterynaryjną.

Krew do badań pobierano dwukrotnie. Pierwszy raz bezpośrednio po zakończeniu adaptacji (30 dni), a przed rozpoczęciem treningu oraz powtórnie po zakończeniu treningu przed oficjalnymi próbami dzielności. Krew pobierano z żyły szyjnej zewnętrznej przed porannym pojeniem i karmieniem zwierząt. W surowicy krwi oznaczano poziom Ca, Mg, Na, K, Cu, Zn i Fe metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej, zaś poziom fosforu nieorganicznego wg Fiske—Subbarowa (8). Poziom glukozy oznaczono metodą Nelson—Somogyi w modyfikacji Kinga—Garnera (8), cholesterolu metodą Trappego w modyfikacji Jandy (8), a białka ogólnego refraktometrycznie (8). Aktywność transaminaz: asparaginianowej AspAT (EC 2.6.1.1.) i alaninowej AlAT (EC 2.6.1.8.) oznaczono metodą Reitmana i Frankela (8), aldolazę ALD (EC 4.1.2.13.) metodą Burnsa (8), zaś fosfatazę zasadową AP (EC 3.1.3.1.) metodą Kinga—Amstronga (8). Uzyskane wyniki poddano podstawowej analizie statystycznej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dane o zawartości makroelementów w surowicy krwi przedstawiono w tab. 1, a mikroelementów w tab. 2. Szereg ilościowego występowania pierwiastków w surowicy przedstawiał się następująco: $\text{Na} > \text{K} > \text{Ca} > \text{P} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn} > \text{Cu}$. Określone zawartości makro- i mikroelementów od-

Tab. 2. Poziom mikroelementów w surowicy krwi ogierów
The level of microelements in the blood serum of stallions

Stadnina koni	Liczba zwierząt	Cu $\mu\text{mol/l}$				Zn $\mu\text{mol/l}$				Fe $\mu\text{mol/l}$			
		Okres				Okres				Okres			
		$\bar{x}$	I	s	II	$\bar{x}$	I	s	II	$\bar{x}$	I	s	II
Plekity	5	23,9	2,5		17,6	3,4	34,6	4,3	26,4	13,2	43,0	5,0	32,7
Młeczno	5	23,9	2,9		16,9	5,2	26,4	6,7	18,1	1,3	34,5	3,4	33,1
Nowa wioska	4	28,6	6,0		17,2	1,9	27,7	6,3	19,0	6,8	33,3	2,7	30,2
Kadyny	6	23,5	3,5		20,9	5,1	27,9	8,8	22,8	9,3	42,8	9,3	28,1
Salceice	12	24,8	2,2		17,7	3,2	26,9	8,8	20,1	4,8	37,0	4,1	33,8
Liski	10	24,4	2,0		19,2	2,2	22,3	2,7	19,0	3,9	34,5	7,4	32,4
Ogółem	12	24,8	3,2		18,3	3,3	28,1	6,2	20,9	6,5	37,5	5,3	31,7

powiadały wielkościom podawanym przez innych autorów i mieściły się w szerokich granicach norm fizjologicznych (4, 5, 8). Zaznaczyła się jednak stosunkowo wysoka zawartość wapnia. Po okresie przebywania koni w treningu stwierdzono nieznaczne obniżenie się poziomu wapnia, wyraźne zaś miedzi, cynku i żelaza, a wzrost zawartości sodu, magnezu i potasu. Ilość fosforu utrzymywała się praktycznie na tym samym po-

ziomie, przy zmniejszonych wahaniach osobniczych. Zaobserwowane zmiany w gospodarce mineralnej koni poddanych rocznemu treningowi należy raczej wiązać z nowymi warunkami środowiskowymi, głównie zaś żywieniowymi, co u koni warunkuje stan zaopatrzenia mineralnego (4, 5). Świadczy to jednocześnie o tym, że przy wszelkich przemieszczeniach koni należy dokładnie ocenić stan zaopatrzenia mineralnego, by uniknąć nieprawidłowości w tym zakresie.

Tab. 3. Wskaźniki biochemiczne krwi w surowicy krwi ogierów

Biochemical indicators of blood in the blood serum of stallions

Stadnina koni	Liczba zwierząt	Glukoza mmol/l				Cholesterol mmol/l				Białko g/l			
		Okres				Okres				Okres			
		I	s	II	s	I	s	II	s	I	s	II	s
Płkity	5	3,6	0,3	4,7	0,4	4,7	0,3	5,5	0,5	73	8,0	73	3,0
Rzeczna	5	3,6	0,2	4,7	0,2	4,4	0,9	5,0	0,2	70	5,0	74	5,0
Nowa Wioska	4	3,6	0,3	4,2	0,01	4,3	0,5	5,3	0,6	74	9,0	69	3,0
Kadyny	6	3,6	0,3	4,7	0,2	5,0	0,6	4,9	0,5	76	5,0	80	2,0
Walewice	12	3,7	0,3	4,6	0,5	4,9	0,5	4,8	0,4	73	6,0	73	4,0
Liski	10	3,8	0,2	4,7	0,5	4,7	0,5	5,0	0,3	73	4,0	72	4,0
Ogółem	42	3,65	0,3	4,6	0,3	4,6	0,6	5,1	0,4	73	6,0	73	3,5

Z przedstawionych danych dotyczących poziomu wskaźników biochemicznych ustroju, tj. glukozy, cholesterolu i białka ogólnego (tab. 3), wynika, że roczny trening spowodował wyraźny wzrost poziomu glukozy, a nieznaczny cholesterolu, natomiast wartości białka ogólnego utrzymywały się na tym samym poziomie. Zmiany w poziomie glukozy były przedmiotem badań wielu autorów (1, 2, 3, 13), ponieważ wskaźnik ten jest miernikiem przemian energetycznych ustroju. Wzrost jego poziomu może świadczyć o adaptacji organizmu koni do zwiększonego wysiłku. Ogólnie można także powiedzieć, że poziom pozostałych wskaźników biochemicznych mimo wysiłku treningowego koni utrzymywał się w granicach tych samych wartości.

Poziom aktywności enzymów w surowicy krwi ilustruje tab. 4. Aktywność badanych enzymów wzrastała u wszystkich koni, przy czym stosunkowo nieznaczny wzrost stwierdzono określając poziom transaminazy asparaginianowej. Podobne zjawisko u koni poddanych treningowi obserwowali Siergijenko i Siergijenko (12), Wołkow (14), a także Makawiew i wsp. (6). Trzeba również pamiętać, że aktywność enzymów jest zmienna i uzależniona od wielu czynników, a między innymi od pory roku. Na zjawisko to zwracają uwagę Sasimowski i wsp. (9, 10, 11), Miendiejewskij (7) oraz inni (12, 14).

Tab. 4. Aktywność wybranych enzymów w surowicy krwi ogierów
The activity of some enzymes in the blood serum of stallions

Stadnina koni	Liczba znie- rząt	AspaT JK.		ALAT JK.		Aldolaza JB.		AP JK-A.	
		Okres		Okres		Okres		Okres	
		I	II	I	II	I	II	I	II
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Plekity	5	185,0 9,5	205,0 7,1	4,0 0,9	6,8 0,5	14,1 1,9	25,4 8,4	8,2 1,2	11,1 0,8
Rzeczna	5	191,0 9,7	210,6 6,6	3,6 0,4	6,2 1,3	13,4 1,4	28,6 9,7	7,6 1,0	11,6 0,9
Nova Wiaska	4	195,5 9,1	195,0 4,1	3,8 0,5	5,7 1,1	15,1 1,5	28,9 0,9	7,0 1,5	12,5 2,6
Kadyny	6	200,0 11,6	204,0 9,7	4,5 0,9	7,0 0,9	13,9 2,1	27,1 4,1	9,1 1,1	11,8 1,0
Walewice	22	191,8 11,0	205,8 17,1	4,4 0,8	6,2 0,8	12,3 1,9	29,3 2,0	8,1 1,2	12,4 2,8
Liski	10	193,1 12,3	203,7 17,2	4,0 0,6	7,2 1,0	13,3 2,1	23,8 5,5	9,0 1,0	11,6 1,7
Ogółem	42	192,9 10,5	204,1 10,3	4,1 0,7	6,5 1,1	13,7 1,8	29,0 5,7	8,3 1,4	11,9 2,0

Stwierdzony wzrost aktywności enzymów wydaje się być związany ze wzrostem ogólnego tempa przemian metabolicznych u koni. Dodatkowo świadczy o tym fakt, że mimo wzrostu aktywności tych enzymów ich poziom mieścił się w granicach norm fizjologicznych, co potwierdza, że w procesie treningu nie następują uszkodzenia jakichkolwiek organów mięsnych czy kości, wówczas bowiem wzrost przekraczałby wyraźnie normy fizjologiczne.

WNIOSKI

1. Roczny pobyt ogierów w zakładzie treningowym powodował zmiany poziomu niektórych wskaźników profilu metabolicznego ich krwi, co głównie wyrażało się wzrostem zawartości glukozy i aktywnością enzymów.

2. Szereg ilościowego występowania analizowanych pierwiastków w surowicy krwi ogierów był następujący: Na>K>Ca>P>Mg>Fe>Zn>>Cu.

PIŚMIENNICTWO

1. Bieńkowski J.: Badania kliniczne oraz hematologiczne i chemiczne krwi u koni sportowych po różnym wysiłku. Praca dokt. SGGW—AR, Warszawa 1974.
2. Czajkowski Z., Balbierz H., Krystof W.: Badania niektórych właściwości krwi obwodowej u ogierów w czasie prób dzielności. Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie 4, 123, 1960.
3. Górski S.: Badania nad niektórymi właściwościami obwodowej krwi ogierów w czasie zaprawy treningowej. Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie 20, 79, 1965.
4. Grzebuła S.: Wstępne badania nad zawartością składników mineralnych w surowicy kłaczy i źrebiąt oraz w glebach i roślinności użytków zielonych w krajowych stadninach koni. Materiały VII Kongresu PTNW, Lublin 15—17 IX 1983.

5. Kluczek E.: Poziom elektrolitów w krwi żrebných klaczy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 27, 196, 1977.
6. Makaviev C., Jarov I., Kirov M.: Proučvane aktivnostta na njakoi krvnoserumni enzimi izpravane na kone ot čistokravna anglijska poroda. Životn. Nauki 3, 44, 1976.
7. Miendiejeskin W. G.: Fiermienty pierieaminirowanij aminokislot w organizmie łozadiej. Sielskochoz. Biol. 12, 605, 1977.
8. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.
9. Sasimowski E., Budzyński M., Lipecka C., Kołataj A., Konecka A.: Morfologische und enzymatische Zusammensetzung des Blutes von Vollblut und Warmblutfohlen. 29 Jahrestagung Europäische Vereinigung für Tierzucht, Kommission für Pferdeproduktion, H 1.05 1—14 Stockholm 1978.
10. Sasimowski E., Budzyński M., Lipecka C., Kołataj A., Konecka A., Majewska A.: Resting activity of some enzymes in blood of young thoroughbreds and half-breds in spring and autumn. Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie. Bd. 97, H. 4, 253, Verlag Paul Parey, Hamburg 1980.
11. Sasimowski E., Budzyński M., Lipecka C., Kołataj A., Majewska A.: Spoczynkowa aktywność niektórych enzymów w krwi młodych szlachetnych koni w okresie wiosny i jesieni. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 264, 493, 1982.
12. Siergienko G. F., Siergienko S. S.: Dinamika niekatorych biochimičeskich pokazatielej krwi rysakow w zawisimosti ot intiensivnosti trenirovki. Dokl. TSCHA 200, 89, 1974.
13. Szarska E.: An attempt to establish metabolic indices useful in evaluating the training of thoroughbred racehorses. Zbl. Vet. Med. A, 28, 750, 1981.
14. Wołkow D. A.: Dinamika niekatorych intieriernych pokazatielej u łozadiej čistokrownoj wierchowoj porody w swiazi s ich wzrastom i rabotosposobno-st'ju. Naucz.-tech. Bjull. Wsies. Akad. Siel.-choz. Nauk im. Lenina Juž. otd. Charkow 10, 15, 1974.

РЕЗЮМЕ

Провели исследования изменений метаболического профиля крови 42 породных верховых жеребцов возрастом 2,5 года, происходящих из 6 конзаводов, подвергнутых годичной тренировке. Кровь брали 2-кратно, т.е. перед и после тренировки. В крови определили уровень Ca, P, Mg, Na, K, Fe, Cu, Zn, активность AsrAT, AlAT, ALD, AP и содержание глюкозы, общего белка и холестерина.

Отметили, что годичная тренировка вызывала изменения метаболического профиля, выражающиеся ростом уровня глюкозы и активности энзимов. Минеральное хозяйство у лошадей больше зависит от состояния биохимического обеспечения, чем от тренировочного процесса.

SUMMARY

Studies were carried out on the metabolic profile changes in the blood of 42 thoroughbred stallions at the age of 2.5 years coming from 6 studs which underwent an annual training. The blood was taken two times, before and after the training. The level of Ca, P, Mg, Na, K, Fe, Cu, Zn was determined in the blood, and the activity of AspAT, AlAT, ALD, AP, the content of glucose, total protein and cholesterol.

It was found that the annual training evoked changes in the blood metabolic profile of horses which meant an increase in the level of glucose and enzymes activity. The mineral balance in horses is more dependent on the biogeochemical supply on the training process.

Masa przewodu pokarmowego koni różnych typów
z uwzględnieniem masy żołądka i jelita ślepego
oraz masy i składu chemicznego zawartej w nich treści pokarmowej

Masa i skład chemiczny przewodu pokarmowego koni z uwzględnieniem masy żołądka i jelita ślepego oraz masy i składu chemicznego zawartej w nich treści pokarmowej

Mass of the Alimentary Canal in Horses of Different Types with Special Regard to Mass of the Stomach and Cecum and Mass and Chemical Content of the Chyme

Przewód pokarmowy koni — z wyjątkiem jelita cienkiego, które służy do nałozki włośni — wykorzystywany jest w praktyce jako pasza mączna w żywieniu zwierząt, głównie zwierząt użytkowych. Brak było jednak dotychczas w dostępnej literaturze danych charakteryzujących średnie wartości liczbowe i uśrednioną ilość masy tego przewodu oraz podstawowych jego części, jakich są żołądek i jelito ślepe, a także zawartej w nich treści pokarmowej. Treść ta mogłaby być wykorzystana jako komplement dawek paszowych dla koni — analogicznie do treści pokarmowej przetrawiającej (3, 4, 5), jako skład chemiczny oraz inne właściwości fizykochemiczne jej do tego. W związku z tym podjęto w niniejszym zakresie przedstawione w niniejszej pracy badania na przykładzie materii koni poddanych ubojowi w specjalistycznej rzeźni (Gminnej Spółdzielni w Parczewie).

MATERIAL I METODY

Materiał badań stanowiło 40 koni ubitych w rzeźni w Parczewie w 1961 i 1962 r. Konie te pochodziły z różnych maciejewskich rzeźni (1), województwa: białkopodolskiego, chełmskiego, lubelskiego i wiedeńskiego, które były już przedmiotem opracowań w zakresie produkcji zwierząt (2). W warunkach przyzwoitych selekcjonowano je do 4 maciejewskich typów pochodzeniowo-kategorialnych według smaku podanych przez 5 sędziów: 1) wspaniały, 2) dobry, 3) słaby, 4) przeciętny, 5) słaby. Wzrost, ciąża, kolor, płeć i wiek