
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXII, 22

SECTIO EE

2004

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

MARIAN BUDZYŃSKI, JAROSŁAW KAMIENIAK, MAREK SAPUŁA,
MAREK ZIN*, MONIKA BUDZYŃSKA, LESZEK SOŁTYS,
ELŻBIETA MAZUREK

*Proporcje masy oczu, mózgu i masy ciała
u różnych typów rasowych koni*

Proportion of the Weight of Eyes, Brain and Body in Various Breed Types
of Horses

Ośrodkowy układ nerwowy odgrywa główną rolę w przejawianiu przez organizm podstawowych funkcji życiowych, jak również odbieraniu szerokiego spektrum bodźców środowiskowych. Stąd też wynika jego priorytetowe znaczenie w sytuacjach zagrożenia życia, konieczności zdobycia pokarmu czy też znalezienia partnera płciowego itp. (4, 5).

Dotychczasowe badania dowodzą, iż u poszczególnych gatunków ssaków występuje różny poziom rozwoju podstawowych struktur mózgu oraz złożoności przejawianych przez nie procesów nerwowych. Z tym zjawiskiem może być bezpośrednio skorelowana większa masa mózgu (w stosunku do masy ciała zwierzęcia) u zwierząt o wyższej inteligencji i większych zdolnościach adaptacyjno-poznawczych. Jak twierdzi Ewy (2), porównując gatunki o podobnych rozmiarach można zaobserwować iż zwierzęta wyżej stojące ewolucyjnie mają większe mózgowia. Jednak ten sam autor podaje, że ani bezwzględna wielkość mózgowia, ani prosty stosunek jego masy do masy ciała nie mogą być miarą rozwoju wyższych czynności nerwowych. Konie powszechnie uznawane są za zwierzęta o wysoko rozwiniętej inteligencji oraz dużej wrażliwości na odbiór określonych bodźców środowiskowych (1).

* Wydział Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego

Zagadnienia dotyczące szacowania zależności zachodzących pomiędzy masą ciała, mózgu i gałek ocznych należy traktować w kategoriach nowatorskiej tematyki badawczej. Dotychczas jedynie sporadycznie podejmowano badania dotyczące tej problematyki. Uwzględniając zatem aspekt poznawczy, podjęto temat mający na celu określenie wpływu wybranych czynników (płeć, typ rasowy) na wielkość proporcji pomiędzy masą ciała, mózgu i oczu u wybranej grupy koni.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiła grupa 107 koni (w tym 58 klaczy, 47 wałachów, 2 ogiery) różnych typów rasowych, ubitych w Zakładach Mięsnych w Jaśle. Przed ubojem zważono każdego konia (z dokładnością do 1 kg), a następnie po dysekcji tusz u każdego osobnika objętego oceną zważono mózg oraz gałki oczne (w obu przypadkach z dokładnością do 1 grama). Szczegółową analizą objęto jedynie wyniki klaczy i wałachów (zbyt mała grupa ogierów do opracowań statystycznych $n=2$).

W grupie badawczej wydzielono 4 typy rasowe ubijanych koni: 1) uszlachetniony; 2) pogrubiony/uszlachetniony; 3) pogrubiony; 4) zimnokrwisty. Wśród klaczy i wałachów wydzielono również podgrupy osobników zakwalifikowanych do następujących przedziałów wiekowych: 1) 3–7 lat; 2) 8–10 lat; 3) pow. 10 lat.

W każdej z wyłonionych grup (uwzględniając przeprowadzone podziały) wyliczono stosunek masy mózgu do masy ciała oraz masy oka do masy ciała i masy mózgu (wszystkie wyrażone w procentach).

W wyłonionych grupach wyliczono podstawowe wskaźniki statystyczne oraz przeprowadzono statystyczną weryfikację uzyskanych wyników z wykorzystaniem wieloczynnikowej analizy wariancji. Wyliczono także współczynniki korelacji mogących zachodzić pomiędzy poziomem analizowanych cech.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Porównując średnie wartości wykonanych pomiarów (masa ciała, mózgu i oczu) dla poszczególnych grup płci, stwierdzono, że najwyższy ich poziom wystąpił w grupie wałachów (tab. 1). Trudno jednak porównywać wyniki ogierów z uzyskanymi przez klacze i wałachy ze względu na niewielką liczebność tej grupy płci (zaledwie 2 szt.). Pomimo zaobserwowanych pewnych różnic dla średnich wartości poszczególnych pomiarów wyliczonych w wyłonionych grupach płci ich statystyczna istotność wystąpiła jedynie w przypadku masy ciała klaczy i wałachów (tab. 1).

Herman i Kulikowski (3) podają, że mózg konia waży średnio 0,57 kg, zaś krowy 0,55 kg, a świni 0,15 kg. Badania własne wykazały masę mózgu w ocenianej grupie koni na średnim poziomie 0,580 kg.

Tab. 1. Zestawienie średnich wartości masy ciała, mózgu i oka oraz ich proporcji z uwzględnieniem płci koni ubijanych w ZM w Jaśle
Mean body, brain and eyeball weights and their ratios in mares of various breed types (values marked with the same letters differ statistically significantly at $P \leq 0.01$)

Płeć bez względu na typ użytkowy	Wskaźniki statystyczne	Masa ciała (kg)	Masa mózgu (g)	Masa oka (g)	Stosunek procentowy masy i proporcje		
					mózgu/ciała	oka/ciała	oka/mózgu
Klacz n = 58	X	416,71 ^a	575,86	70,93	0,138	0,017	12,32
	S	98,95	79,86	10,58			
	Mn	210,00	410,00	32,30	1-724	1-5875	1-8,1
	Mx	620,00	720,00	92,10			
Ogiery n = 2	X	352,50	530,00	66,95	0,150	0,019	12,63
	S	10,61	98,99	1,20			
	Mn	345,00	460,00	66,10	1-665	1-5265	1-7,9
	Mx	360,00	600,00	67,80			
Wałachy n = 47	X	460,45 ^a	588,09	73,86	0,127	0,016	12,56
	S	84,26	77,98	10,41			
	Mn	275,00	370,00	40,50	1-783	1-6234	1-7,9
	Mx	610,00	710,00	98,50			
Średnia razem dla wszystkich n = 107	X	434,72	580,37	72,14	0,133	0,0166	12,43
	S	94,58	79,04	10,48			
	Mn	210,00	370,00	32,30	1-749	1-6026	1-1,8
	Mx	620,00	720,00	98,50			

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono istotny wpływ przynależności do określonego typu rasowego na masę ciała ubijanych klaczy i wałachów oraz masę ich mózgu i oczu (tab. 2, 3). Jednak wpływ ten nie był jednoznaczny i nie można było stwierdzić we wszystkich przypadkach jednakowych tendencji (dodatknie bądź też ujemnej korelacji we wszystkich grupach rasowych), zachodzących zarówno u klaczy, jak i u wałachów pomiędzy ich kalibrem i typem rasowym a masą ciała, mózgu i oczu. Tak np. u klaczy największa masa ciała, mózgu i oczu wystąpiła u osobników zakwalifikowanych do typu koni zimnokrwistych, najmniejsza zaś w przypadku masy ciała u uszlachetnionych; oczu u pogrubionych/uszlachetnionych, zaś mózgu u pogrubionych (tab. 2). Wśród wałachów także najcięższe okazały się osobniki zaliczone do zimnokrwistych, jednak największa masa oczu wystąpiła u wałachów pogrubionych, zaś masa mózgu u pogrubionych/uszlachetnionych (tab. 3).

Tab. 2. Średnia masa ciała, mózgu i oka oraz ich proporcje u klaczy różnych typów rasowych
 Mean body, brain and eyeball weights and their ratios in geldings of various breed types
 (values marked with the same letters differ statistically significantly: small at $P \leq 0.05$;
 capital at $P \leq 0.01$)

Typ pokrojowy klaczy	Wskaźniki statystyczne	Masa ciała (kg)	Masa mózgu (g)	Masa oka (g)	Stosunek procentowy masy		
					mózgu/ciała	oka/ciała	oka/mózgu
Uszlachetnione n = 28	<i>X</i>	349,82 ^{ABC}	568,75 ^D	67,51 ^{fb}	0,163	0,019	11,87
	<i>S</i>	68,43	76,20	12,33			
	Mn	210,00	410,00	32,30	1-615	1-5182	1-8,4
	Mx	550,00	700,00	91,30			
Pogrubione uszlachetnione n = 6	<i>X</i>	449,17 ^A	591,67 ^{DE}	67,35 ^{hi}	0,132	0,015	11,38
	<i>S</i>	63,52	93,04	6,05			
	Mn	360,00	490,00	56,90	1-759	1-6669	1-8,5
	Mx	535,00	700,00	73,80			
Pogrubione n = 20	<i>X</i>	475,20 ^B	565,75 ^E	74,61 ^{hj}	0,119	0,015	13,19
	<i>S</i>	85,09	79,99	6,04			
	Mn	310,00	420,00	66,30	1-840	1-6369	1-7,6
	Mx	600,00	720,00	86,70			
Zimnokrwiste n = 4	<i>X</i>	543,75 ^C	652,50	81,85 ^{gj}	0,120	0,015	12,54
	<i>S</i>	55,88	67,02	9,15			
	Mn	495,00	590,00	71,80	1-833	1-6643	1-8,0
	Mx	620,00	720,00	92,10			

Tab. 3. Średnia masa ciała, mózgu i oka oraz ich proporcje u wałachów różnych typów rasowych
 Mean body, brain and eyeball weights and their ratios considering sex of the horses slaughtered
 in Meat Company in Jasło

Typ pokrojowy wałachów	Wskaźniki statystyczne	Masa ciała (kg)	Masa mózgu (g)	Masa oka (g)	Stosunek procentowy masy		
					mózgu/ciała	oka/ciała	oka/mózgu
Uszlachetniony n = 14	<i>X</i>	580,71	392,71	66,83	0,148	0,017	11,508
	<i>S</i>	85,26	58,17	10,39			
	Mn	370,00	300,00	40,50	1-869	1-8689	1-5,87
	Mx	680,00	490,00	78,20			
Pogrubiony uszlachetniony n = 4	<i>X</i>	610,00	385,00	77,73	0,158	0,020	12,743
	<i>S</i>	66,33	118,11	3,82			
	Mn	520,00	275,00	72,10	1-1584	1-7848	1-4,95
	Mx	660,00	550,00	80,50			
Pogrubiony n = 17	<i>X</i>	587,06	488,71	78,34	0,120	0,016	13,344
	<i>S</i>	88,65	70,65	9,68			
	Mn	400,00	340,00	61,70	1-1201	1-7494	1-6,2
	Mx	700,00	610,00	91,50			
Zimnokrwisty n = 12	<i>X</i>	590,83	524,58	74,41	0,1126	0,014	12,594
	<i>S</i>	62,88	31,58	9,26			
	Mn	500,00	475,00	65,30	1-1126	1-7940	1-7,1
	Mx	710,00	570,00	98,50			

Tab. 4. Zestawienie średnich wartości masy ciała, mózgu, oka oraz ich proporcji z uwzględnieniem wieku koni ubijanych w ZM w Jasle (wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się statystycznie istotnie: małymi przy $P \leq 0,05$; dużymi przy $P \leq 0,01$)

Mean body, brain and eyeball weights and their ratios considering age of horses slaughtered in Meat Company in Jasło (values marked with the same letters differ statistically significantly: small at $P \leq 0.05$; capital at $P \leq 0.01$)

Przedział wiekowy	Wskaźniki statystyczne	Masa ciała (kg)	Masa mózgu (g)	Masa oka (g)	Stosunek procentowy masy		
					mózgu/ciała	oka/ciała	oka/mózgu
Klacz 3-7 n = 20	<i>X</i>	410,20	550,00	66,65 ^{cDe}	0,134	0,016	12,12
	<i>S</i>	119,08	71,01	11,03			
	<i>Mn</i>	280,00	410,00	32,30	1-746	1-6154	1-8,3
	<i>Mx</i>	620,00	720,00	80,40			
Klacz 8-10 n = 20	<i>X</i>	397,70 ^{ab}	592,50	72,98	0,149	0,018	12,32
	<i>S</i>	84,04	86,75	11,18			
	<i>Mn</i>	285,00	410,00	55,00	1-671	1-5449	1-8,1
	<i>Mx</i>	550,00	720,00	92,10			
Klacz pow. 10 n = 18	<i>X</i>	445,06	586,11	73,42 ^c	0,132	0,016	12,53
	<i>S</i>	88,11	78,21	8,16			
	<i>Mn</i>	210,00	420,00	56,90	1-759	1-6062	1-8,0
	<i>Mx</i>	590,00	700,00	86,70			
Wałachy 3-7 n = 9	<i>X</i>	435,89	570,00	70,54	0,131	0,017	12,37
	<i>S</i>	69,68	105,36	14,93			
	<i>Mn</i>	335,00	370,00	40,50	1-765	1-6179	1-8,1
	<i>Mx</i>	515,00	690,00	90,90			
Wałachy 8-10 n = 15	<i>X</i>	468,47 ^a	588,67	76,13 ^D	0,126	0,016	12,93
	<i>S</i>	78,22	52,22	7,93			
	<i>Mn</i>	325,00	500,00	65,80	1-796	1-6153	1-7,7
	<i>Mx</i>	590,00	650,00	91,10			
Wałachy pow. 10 n = 23	<i>X</i>	464,83 ^b	594,78	73,67 ^e	0,128	0,016	12,39
	<i>S</i>	94,21	82,23	9,88			
	<i>Mn</i>	275,00	400,00	54,50	1-781	1-6310	1-8,1
	<i>Mx</i>	610,00	710,00	98,50			
Średnia dla wszystkich n = 105	<i>X</i>	436,29	581,33	72,24	0,133	0,017	12,426
	<i>S</i>	94,79	78,88	10,56			
	<i>Mn</i>	210,00	370,00	32,30	1-750	1-6039	1-8,1
	<i>Mx</i>	620,00	720,00	98,50			

Tab. 5. Zestawienie współczynników korelacji zachodzących pomiędzy wartością analizowanych cech
 Correlation coefficients between values of analysed indices (^x significant at $P \leq 0.05$; ^{xx} significant at $P \leq 0.01$)

Korelowane cechy		Masa ciała (kg)			Masa mózgu (g)			Masa oka (g)		
		klacze	wałachy	razem	klacze	wałachy	razem	klacze	wałachy	razem
Masa ciała (kg)	klacze	1,000			0,182			0,392 ^{xx}		
	wałachy	-	1,000			- 0,068			0,213 ^x	
	razem	-		1,000			0,107			0,344 ^{xx}
Masa mózgu (g)	klacze	0,182			1,000			0,245		
	wałachy	-	-0,068			1,000			0,260 ^{xx}	
	razem	-		0,107			1,000			0,260 ^{xx}
Masa oka (g)	klacze	0,392 ^{xx}			0,245 ^x			1,000		
	wałachy	-	0,213 ^x			0,260 ^{xx}			1,000	
	razem	-		0,344 ^{xx}			0,260 ^{xx}			1,000

Najmniejsza masa zarówno mózgu, jak i oczu wystąpiła natomiast w grupie wałachów uszlachetnionych. Dla wałachów i klaczy w wyłonionych typach rasowych zaobserwowano występowanie statystycznie istotnych różnic pomiędzy średnią masą ciała, mózgu i oczu wyliczoną dla koni kwalifikowanych do wyłonionych typów rasowych (tab. 2, 3). Najwięcej statystycznie istotnych różnic w przypadku masy mózgu i gałki ocznej wystąpiło pomiędzy poszczególnymi typami rasowymi u klaczy. Wyliczone dla całej grupy badawczej współczynniki korelacji zachodzących pomiędzy wartościami ocenianych cech statystycznie wysokoistotną wartość (przy $P \leq 0,01$) przyjęły dla takich cech, jak: masa oka i masa mózgu ($r_{xy} = 0,260$) oraz masa oka i masa ciała ($r_{xy} = 0,344$). Współczynnik korelacji pomiędzy masą ciała i masą mózgu przyjął wartość $r_{xy} = 0,107$ i okazał się statystycznie nieistotny. Uwzględniając w obliczeniach poszczególne grupy płci, także w ich obrębie odnotowano statystycznie istotne i wysokoistotne korelacje pomiędzy masą mózgu i oka oraz masą ciała i oka (tab. 5).

Uwzględniając wiek koni objętych oceną, stwierdzono, że jedynie w nielicznych przypadkach w statystycznie istotny sposób wpływał on na masę ciała, mózgu oraz oka ocenianych koni. Statystycznie istotną (przy $P \leq 0,05$) różnicę odnotowano pomiędzy masą ciała klaczy w wieku 8–10 lat a masą ciała ogierów także z tej np. grupy wiekowej (tab. 4). W przypadku gałki ocznej, największą jej masę stwierdzono u klaczy najstarszych (powyżej 10 lat), kiedy to różniła się ona statystycznie istotnie z masą oka u klaczy najmłodszych (3–7 lat), u których osiągnęła najmniejszą masę, tj. 66,65 g. W przypadku wałachów, najcięższa gałka oczna wystąpiła u osobników w wieku 8–10 lat (76,13 g).

Porównanie wartości szacowanych wskaźników w obu grupach płci wykazuje, że wyższy ich poziom jest u wałachów (choć w większości przypadków nie wystąpiła statystyczna istotność różnic dla średnich z obu grup płci).

Analizując stosunek procentowy masy mózgu do masy ciała oraz masy oka do masy ciała i masy mózgu w wyłonionych grupach płci, stwierdzono, że dla poszczególnych grup przyjął on zbliżone wartości (najwyższe u ogierów, jednak zbyt mała grupa $n = 2$ szt. do porównań). Uwzględniając w zestawieniach powyższych wskaźników poszczególne grupy rasowe w obrębie płci, nie stwierdzono jednoznacznych zależności w tym zakresie (tab. 2, 3).

Zwoliński (4) podaje, że mózg powiększa się w okresie wzrostu konia dwukrotnie, przy czym stosunek jego masy do masy ciała pomniejsza się około pięć razy. Według Zwolińskiego (za Kreiner 1954) masa mózgu dorosłego konia wielkopolskiego wynosi ok. 615 gramów. Wyniki badań własnych prowadzonych na ocenianej grupie koni wykazały masę ich mózgu na poziomie 580 g. Blendinger (1) – za Elienberger Baum 1943 – podał, że stosunek masy mózgu do masy ciała u konia waha się od 1–480 do 1–1000. Dla porównania u takich

gatunków zwierząt domowych, jak pies: od 1–28 do 1–400; świnia: od 1–650 do 1–1900, a u człowieka: od 1–40 do 1–48.

Wyliczone proporcje (w ujęciu procentowym), jak też stosunek poszczególnych pomiarów względem siebie (masy mózgu do masy ciała oraz masy oka do masy ciała i masy mózgu) u koni z poszczególnych przedziałów wiekowych nie różnił się istotnie, przyjmując bardzo zbliżone wartości w poszczególnych przedziałach. Tak więc można skonstatować, że bez względu na wiek oraz płęć proporcje pomiędzy masą ciała, mózgu i oka w ocenianej grupie koni utrzymywały się na niemal identycznym poziomie.

WNIOSKI

1. Największą masą ciała, mózgu oraz gałki ocznej charakteryzowały się wałachy.
2. Zaobserwowano występowanie statystycznie wysokoistotnych ($P \leq 0,01$) korelacji zachodzących pomiędzy masą oka i mózgu ($r_{xy}=0,260$) oraz masą ciała i oka ($r_{xy}=0,344$), szacowaną w całej grupie badawczej.
3. Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic pomiędzy wartością szacowanych wskaźników w wyłonionych grupach wiekowych, co wskazuje na stałe proporcje masy ciała, mózgu i oka (bez względu na wiek i płęć) w ocenianej grupie koni.

PIŚMIENNICTWO

1. B l e n d i n g e r W.: Psychologie und Verhaltensweisen des Pferdes. Verl. Paul Parey, Hamburg-Berlin 1980.
2. E w y Z.: Zarys fizjologii zwierząt. PWN, Warszawa 1989.
3. H e r m a n W., K u l i k o w s k i J.: Zootechnika, t.1, PWRiL, Warszawa 1958.
4. K r z y m o w s k i T.: Fizjologia zwierząt. PWRiL, Warszawa 1998.
5. L o n g s t a f f A.: Neurobiologia. Krótkie wykłady. PWN, Warszawa 2002.
6. Z w o l i Ń s k i J.: Hodowla koni. PWRiL, Warszawa 1977.

SUMMARY

The study included 107 horses (58 mares, 47 geldings, 2 stallions) slaughtered in Meat Company in Jasło. Every individual was weighed before slaughter and its brain and eyeball were weighed after slaughter. Mares and stallions were divided into 4 groups with differences in exterior type (warm blood, half-cold blood/warm blood, half - cold blood, cold blood) and into 3 age groups: 3–7 -years old, 8–10-years-old and older than 10-years-old ones. The brain weight/body weight, eye weight/body weight and eye weight/brain weight ratios (in %) were calculated considering the horse type and the groups. The biggest body, brain and eye weight in geldings was

found statistically significant differences between mean values of body, brain and eye weight calculated for exterior type groups of geldings and mares were considered. Statistically significant correlations between eye and brain weight and also between body and eye weight for all studied horses were found. There were no statistically significant differences between the studied indices in age groups, which indicates stable proportions and no influence of horse age and sex.

KRYSTYNA CHMIEL, DOROTA SOBCZUK, ANNA GAJEWSKA,
ANNA STEPANIUK

*Rozkład mas urodzeniowych źrebniąt czystej krwi arabskiej
w grupach ojcowskich i samicznych żeńskich
użytkowanych w SK Janów Podlaski*

*Birth Weights Ratio in Purbred Arabian Foals According to Paternal Groups
and Danlines in Janów Podlaski Stud*

Ciepota ciała noworodka danej rasy, czy typu zależy między innymi od głębokości kłaczy, prenatalnego efektu matki, jej kondycji, jakości pożywienia, stopnia ekspozycji w pracy oraz płci źrebca, jak również cech genetycznych przekazywanych przez ojca. Średni ciężar przychodzącego na świat źrebca wynosi 1/10–1/12 ciężaru ciała jego matki w okresie aktywności (6, 4). Dobór odpowiednich partnerów do rozrodu, tak aby nie było komplikacji czy zbyt ciężkich porodów, zwłaszcza u pierwszok, jest bardzo ważny. Wskazać wpływu ojca bądź matki na kształtowanie się tej oceny starcowana była dotychczas w SK Bielska (4), a prowadzone są badania nad populacją w SK Międzybóże. Zachodzi więc konieczność uzupełnienia badań o trzeci ośrodek hodowlany koni arabskich, jakim jest populacja w SK Janów Podlaski. Ze względu na znaczną liczebność stada koni tam występujących, jak i specyficzne warunki środowiskowe, można traktować je jako odrębną populację.

MATERIAL I METODY

Badania objęły źrebniąt czystej krwi arabskiej, urodzone w SK Janów Podlaski w latach 1983–2001. Przeglądającymi samicami matki danej stajni po urodzeniu o 294 źrebniąt po 79 ogień (942 źrebniąt od 153 kłaczy (1,3)). Obliczono średni stosunek wartościów źrebniąt w 15 grupach ojcowskich i 16 samicznych żeńskich, wyznaczonych po II wojnie światowej (1). Zebrany materiał opracowano statystycznie, wyliczając średnie arytmetyczne ($\bar{x}$), wartości skrajne ($\min$ – minimum i $\max$ – maksimum), odchylenie standardowe (S) jako miarę rozrzutu.