

Ewald SASIMOWSKI, Ryszard KOLSTRUNG,
Sławomir PIETRZAK, Anna STACHURSKA

**Pomiarowe wskaźniki budowy przednich kopyt kuców felińskich, arabo-koników
i koników polskich***

Measurement Indices of Fore Hoof Conformation in Felin Ponies, Arab-Koniks and Polish Koniks

W Zakładzie Hodowli Koni AR Lublin przeprowadzono w swoim czasie szczegółowe porównawcze badania puszek kopytowych koni prawie wszystkich ras hodowanych w Polsce (4), ale koniki polskie były w nich reprezentowane tylko przez jednego osobnika, a kuców felińskich i arabo-koników brak było całkowicie. Badania rogu kopytowego koników polskich na zawartość niektórych pierwiastków mineralnych wykonał Kownacki (1), nie uwzględniały one jednak ich wymiarów. Ostatnio Pikula i in. (3) przedstawili doniesienie na temat wielkości powierzchni podszwy kopyt i jej zależności od niektórych cech pokroju u ogierów wielkopolskich i śląskich.

Omówione w niniejszej pracy badania miały na celu uzupełnienie istniejącej luki dotyczącej tych spokrewnionych między sobą populacji (w hodowli kuców felińskich i arabo-koników wykorzystywane są koniki polskie) z uwagi na zasadniczą rolę, jaką kopyta odgrywają w pracotwórczych predyspozycjach koni.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badań stanowiły 103 osobniki 3-letnie i starsze: 55 kuców felińskich (kf), 14 arabo-koników (ak) oraz 34 koniki polskie (kn). W skład grupy badanych koników polskich weszły konie tej rasy wykorzystywane w hodowli kuców felińskich i arabo-koników, a także materiał hodowany w Roztoczańskim Parku Narodowym i Parku Krajobrazowym w Janowie Lubelskim. Zestawienie liczbowe całego badanego materiału ze średnimi wymiarów wysokości w kłębie i ciężaru ciała oraz z podziałem na płeć zawiera tab. 1.

* Wykonano w ramach projektu KBN nr 5 0327 91 09 i nr 5 0328 91 01.

Tab. 1. Wysokość w kłębie i masa ciała badanych koni
Height at withers and body mass of examined horses

Grupa rasowa	Płeć	n	Wysokość w kłębie (cm)		Masa ciała (kg)	
			$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
kf	kl	38	122,9	7,6	290,0	57,7
kf	og	17	128,0	8,0	296,6	40,4
ak	kl	10	139,7	2,2	395,6	26,5
ak	og	4	139,7	3,6	364,0	38,0
kn	kl	21	130,5	3,4	333,6	30,8
kn	og	13	135,6	5,2	332,1	29,9

Wszystkie badane kopyta były zdrowe, prawidłowo ukształtowane (nigdy nie podkuwane) i przed pomiarami świeżo rozczyszczone (przez tych samych dwóch specjalistów). O ile było to możliwe, przyjęto podobne metody pomiarów, jakie zastosowano we wspomnianych badaniach puszek kopytowych koni innych ras hodowanych w Polsce (4). Badania te, w przeciwieństwie do badań własnych, były jednak przeprowadzone po uboju i pewnym okresie przechowywania puszek, co mogło wpłynąć na ich masę i kształt, a tym samym i wyniki pomiarów. Tak więc porównanie z nimi pomiarów kopyt badanych koni ma tylko charakter orientacyjny. Z konieczności zrezygnowano z niektórych pomiarów kopyt niemożliwych do wykonania w warunkach przyżyciowych i zastosowano dodatkowe wskaźniki charakteryzujące ich wielkość i proporcje.

U wszystkich badanych koni zmierzono wysokość w kłębie oraz określono masę ciała – w większości przypadków przez bezpośrednie ważenie na wagach inwentarskich, a u części (22 kf, 2 ak i 10 kn) utrzymywanej w miejscowościach, gdzie nie było tego rodzaju wag, na podstawie pomiarów opierających się na metodyce i przy zastosowaniu współczynników ustalonych w Zakładzie Hodowli Koni AR Lublin: dla koników polskich i kuców felińskich $W=59$ i dla arabo-koników $W=63$.

Wykonano następujące pomiary kopyta lewego przedniego przy pomocy suwmiarki w mm: a) szerokość części przyziemnej, b) długość części przyziemnej, c) szerokość strzałki, d) wysokość ściany przedniej, e) wysokość ściany bocznej zewnętrznej, f) wysokość ściany przedkątnej zewnętrznej. Wykonano również obrys brzegu podstawowego kopyta na podkładanej karcie brystolu i zmierzono przy pomocy krzywomierza jego obwód (g) oraz przy pomocy planimetru powierzchnię zawartą w tym obwodzie (h). Na podstawie pomiarów wyliczono procentowe wskaźniki wzajemnych proporcji: i) szerokość:długość przyziemnej części kopyta, j) szerokość strzałki:szerokość kopyta, k) wysokość ściany bocznej:wysokość ściany przedniej, l) wysokość ściany przedkątnej:wysokość ściany przedniej, m) wysokość ściany przedniej: szerokość przyziemnej części kopyta oraz trzy procentowe wskaźniki wielkości kopyta: n) 1/2 obrysu przyziemnej części kopyta w mm: wysokość w kłębie w cm, o) powierzchnia obrysu przyziemnej części kopyta w cm^2 : wysokość w kłębie w cm, p) powierzchnia obrysu przyziemnej części kopyta cm^2 : masa ciała w kg.

Wyniki opracowano statystycznie, m. in. przy zastosowaniu metody najmniejszych kwadratów Harveya z uwzględnieniem wpływu rasy, płci i interakcji rasa x płeć.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tab. 2–4 zestawiono wyniki wymiarów i wskaźników dotyczących kolejno: szerokości i długości, wysokości oraz obrysu powierzchni przyziemnej kopyta i jego powierzchni, a w tab. 5 średnie poprawione tych wskaźników. Najszer

Tab. 2. Wymiary i proporcje szerokości oraz długości przyziemnej części kopyt
Measurements and proportions of hoof ground surface width and length

Grupa rasowa	Płeć	n	Szerokość kopyta (mm)		Długość kopyta (mm)		Szerokość strzałki (mm)		szerokość kopyta długość kopyta (%)				szerokość strzałki szerokość kopyta (%)			
			$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	min	max	$\bar{x}$	S	min	max
kf	kl	38	90,9	9,1	100,2	10,0	49,4	7,6	90,9	5,9	84,1	103,3	54,3	5,9	35,4	70,3
kf	og	17	92,6	7,0	107,8	9,8	47,9	7,0	86,2	6,4	75,0	96,5	51,7	6,4	43,7	65,0
ak	kl	10	108,6	6,1	113,7	5,5	55,0	9,4	95,5	4,0	86,7	100,0	50,6	7,9	36,2	61,5
ak	og	4	104,5	3,1	109,2	7,6	58,2	3,3	96,0	8,0	93,6	105,8	55,7	3,2	52,9	60,2
kn	kl	21	107,3	6,4	113,5	8,2	52,8	7,5	94,8	6,7	83,6	109,7	49,3	7,0	35,1	60,6
kn	og	13	115,1	7,1	116,0	7,3	57,5	7,8	100,2	6,4	90,5	106,7	50,7	6,7	43,0	57,3

Tab. 3. Wymiary i proporcje wysokości kopyt
Measurements and proportions of hoof height

Grupa rasowa	Płeć	Wysokość ściany przedniej (mm)		Wysokość ściany bocznej (mm)		Wysokość ściany przedkątnej (mm)		wysokość ściany bocznej wysokość ściany przedniej (%)				wysokość ściany przedkątnej wysokość ściany przedniej (%)				wysokość ściany przedniej szerokość kopyta (%)			
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	min	max	$\bar{x}$	S	min	max	$\bar{x}$	S	min	max
kf	kl	65,5	7,7	52,4	7,3	38,0	5,6	79,8	5,8	62	93	58,3	7,2	45	74	72,1	6,6	63	81
kf	og	67,8	7,9	54,6	6,3	41,9	4,1	80,6	7,7	71	91	62,5	8,3	49	78	73,2	7,1	60	89
ak	kl	73,2	5,2	61,6	5,2	47,3	4,5	84,1	5,3	76	94	65,1	5,8	56	75	67,5	5,0	62	78
ak	og	74,5	4,1	55,5	4,5	43,0	2,9	74,5	0,1	67	79	57,8	5,0	52	64	66,6	8,5	56	76
kn	kl	68,9	6,2	54,1	5,3	38,6	4,9	78,5	6,6	65	91	56,4	9,6	41	76	64,4	5,8	52	71
kn	og	70,6	7,4	57,8	5,8	41,2	5,8	82,1	7,7	72	95	58,6	5,9	52	69	61,9	6,1	53	77

Tab. 4. Wymiary i proporcje obrysu przyziemnej części kopyt
Measurements and proportions of hoof ground surface outline

Grupa rasowa	Płeć	n	Obwód obrysu kopyta (mm)		Powierzchnia obrysu kopyta (cm ²)		1/2 obwodu obrysu wysokość w kłębie (%)				powierzchnia obrysu kopyta wysokość w kłębie (%)				powierzchnia obrysu kopyta masa ciała (%)			
			$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	min	max	$\bar{x}$	S	min	max	$\bar{x}$	S	min	max
kf	kl	38	316,6	29,0	79,5	16,1	128,8	8,3	111	150	64,3	11,0	48	96	27,8	6,2	17	39
kf	og	17	330,4	23,6	85,0	12,6	129,1	6,9	117	143	66,2	7,8	56	8	28,8	3,7	22	37
ak	kl	10	378,0	19,4	106,9	11,2	135,3	7,3	125	152	76,3	7,9	69	96	26,9	1,9	24	30
ak	og	4	356,5	24,0	98,5	1,73	127,5	7,1	117	132	70,5	1,3	69	72	27,0	2,6	24	30
kn	kl	21	362,9	20,1	101,6	11,4	139,0	6,8	129	153	77,8	8,0	61	95	30,6	4,0	23	40
kn	og	13	379,5	24,2	109,5	14,2	140,0	7,6	131	160	79,4	12,0	65	98	32,9	2,0	30	38

Tab. 5. Średnie poprawione procentowych wskaźników kształtu i wielkości kopyt oraz istotność różnic między nimi

Adjusted means of shape and size percentage indices and significance of differences among them

Cecha	Grupa rasowa	kf		ak		kn	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
szerokość kopyta		88,6 ^A	0,9	95,8 ^B	1,8	97,5 ^B	1,1
długość kopyta							
szerokość strzałki		53,0 ^a	0,9	53,2	1,9	50,0 ^b	1,1
szerokość kopyta							
wysokość ściany bocznej		80,2	0,9	79,3	1,9	80,3	1,1
wysokość ściany przedniej							
wysokość ściany przedkątnej		60,4	1,1	61,5	2,3	57,5	1,3
wysokość ściany przedniej							
wysokość ściany przedniej		72,7 ^A	0,9	67,0 ^B	1,9	63,1 ^B	1,1
szerokość kopyta							
1/2 obwodu obrysu kopyta		128,9 ^A	1,1	131,4 ^A	8,2	139,5 ^B	1,3
wysokość w kłębie							
powierzchnia obrysu kopyta		64,9 ^A	0,1	73,2 ^B	2,7	78,4 ^B	1,6
wysokość w kłębie							
powierzchnia obrysu kopyta		28,1 ^A	0,01	26,8 ^A	0,1	31,4 ^B	0,01
masa ciała							

Wartości LSM oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie: duże litery przy $p \leq 0,01$, małe litery przy $p \leq 0,05$

Values LSM marked with different letters differ significantly: big letters at $p \leq 0,01$, small letters at $p \leq 0,05$

zymi kopytami wykazały się ogiery koniki polskie, następnie klacze arabo-koniki i koniki, ogiery arabo-koniki i wreszcie ogiery i klacze kuce felińskie. Co do bezwzględnej długości kopyt kolejność badanych grup koni była podobna. Analiza statystyczna wzajemnych proporcji wymiarów przyziemnej części kopyta (tab. 5) wykazała, że koniki polskie miały również stosunkowo najbardziej okrągłe kopyta (szerokość : długość kopyta). Najbardziej podłużnymi kopytami cechowały się kuce felińskie, natomiast kształt przyziemnej części kopyt u arabo-koników był podobny jak u koników. W przypadku tej jedynej cechy wykryto wysokoistotną interakcję między rasą a płcią: średnie wartości wskaźnika u arabo-koników i koników polskich były wyższe (kopyto bardziej okrągłe) u ogierów niż u klaczy (tab. 2), w przeciwieństwie do kuców felińskich,

gdzie ogiery uzyskały niższą średnią (kopyta bardziej podłużne) niż klacze. Otrzymane w porównywanych badaniach średnie wartości tego wskaźnika u ogierów wielkopolskich, małopolskich, śląskich i zimnokrwistych, pogrubionych małych i czystej krwi arabskiej były ogólnie niższe i wynosiły odpowiednio: 88,6; 87,1; 83,7; 90,7; 84,9 i 83,8% (4). Najmniej odbiegały od nich wartości otrzymane u kuców felińskich.

Biorąc pod uwagę szerokość strzałki należy stwierdzić (tab. 2), że na pierwszym miejscu zarówno wśród ogierów, jak i klaczy uplasowały się arabo-koniki, następnie koniki polskie i kuce felińskie. Szerokość kopyt była dodatnio skorelowana z szerokością strzałki ($r_{xy}=0,59$). Względna szerokość strzałek (szerokość strzałki : szerokość kopyta) różniła się istotnie jedynie między konikami a kucami na korzyść tych ostatnich (tab. 5). Arabo-koniki mimo podobnej do kuców średniej poprawionej nie różniły się od koników istotnie ze względu na niską liczebność i wysoką wartość błędu standardowego. Zaznaczająca się w tej cesze interakcja również nie miała znaczenia statystycznego. Analizowany wskaźnik szerokości strzałki u ogierów porównywanych ras (4) był niższy niż w badaniach własnych i wynosił u ogierów wielkopolskich, małopolskich, czystej krwi arabskiej, śląskich i pogrubionych małych odpowiednio: 37,1; 37,2; 41,0; 47,0; 48,1%; jedynie ogiery zimnokrwiste (51,5%) były bardzo zbliżone do ogierów kuców felińskich, przewyższając jednocześnie klacze arabo-koniki i koniki polskie obojga płci.

Jak to przedstawia tab. 3, średnie wymiary wysokości ścian kopyta na ogół były najwyższe u arabo-koników. Wartości wskaźników wysokości ściany bocznej i przedkątnej w stosunku do ściany przedniej u badanych koni nie wykazywały statystycznych różnic (tab. 5). Inaczej natomiast zachowały się wartości wskaźnika wysokości ściany przedniej do szerokości kopyta. Wskaźnik ten, charakteryzujący względną wysokość puszek, uwidocznił, iż kopyta kuców felińskich były w sposób wysoce istotny wyższe od kopyt arabo-koników i koników polskich. Zależność ta spowodowana jest między innymi tym, że kopyta kuców są jednocześnie, jak to już opisano, stosunkowo wąskie.

Oczywiście pod względem cech charakteryzujących bezpośrednio absolutną wielkość kopyt (obrys i jego powierzchnia) badane grupy koni ustawiły się w podobnej kolejności (tab. 4), jak w przypadku wspomnianych cech szerokości i długości kopyt. Ogólny względny rozmiar kopyta (tab. 5) określany przez stosunek $1/2$ jego obrysu do wysokości konia w kłębie oraz stosunek pola powierzchni obrysu do wysokości w kłębie i masy ciała konia największy był u koników polskich: w pierwszym i trzecim wskaźniku koniki różniły się wysoce istotnie od kuców i arabo-koników, a pod względem drugiego koniki polskie przypominały arabo-koniki, różniąc się wysoce istotnie od kuców. Wydaje się, że wielkość kopyta najlepiej obrazuje ten drugi wskaźnik. Wskaźnik obrysu oprócz wielkości kopyta charakteryzuje również długość brzegu podstawowego bezpośrednio kontaktującego się z podłożem. Znacznym błędem

może być obarczony trzeci wskaźnik, gdyż masa ciała koni ulega dużym zmianom, zależnie od stanu odżywienia, stanu fizjologicznego itp. Procentowy stosunek 1/2 obrysu puszek kopytowych porównywanych ogierów (4) do wysokości w kłębie był znacznie mniejszy – 107,8; 108,8; 110,6; 114,2; 117,4% (wielkopolskie, czystej krwi arabskiej, małopolskie, śląskie, pogrubione małe) – jedynie zimnokrwiste wykazały wartość (131,1%) zbliżoną do stwierdzonej w badaniach własnych.

Wartości wskaźnika powierzchni obrysu do wysokości w kłębie charakteryzujące te ogiery zostały orientacyjnie obliczone przez autorów niniejszej pracy jako wynik ilorazu średnich pola powierzchni uzyskanych przez Sasimowskiego i in. (4) i średnich wysokości w kłębie zamieszczonych w pracy Moczybrody (2). Były one rzędu 72–74% u ogierów szlachetnych (czystej krwi arabskiej, małopolskich i wielkopolskich), 79% u pogrubionych małych, 93% u śląskich i 126% u zimnokrwistych. Odpowiednie wartości obliczone przez Pikułę i in. (3) wyniosły u ogierów wielkopolskich 94–96% i u śląskich 121%. Należy dodać, że średnie wysokości w kłębie koni wielkopolskich i śląskich badanych w pierwszej z porównywanych prac równały się 159,4 i 156,8 cm, a opisanych w późniejszym o 14 lat doniesieniu – 166,4–166,9 i 163,0 cm. Nie wydaje się możliwe, ażeby wraz ze zwiększeniem się wysokości koni mogła wzrosnąć tak znacząco relatywna wielkość ich kopyt. Różnica ta wypływa zapewne częściowo z odmienności metod pomiarów kopyt.

Biorąc pod uwagę wszystkie wyniki, można stwierdzić, że zarysowuje się znana tendencja, iż konie zimnokrwiste i prymitywne mają stosunkowo większe kopyta, a bardziej szlachetne – mniejsze.

Najwięcej statystycznie istotnych różnic w wartościach wszystkich omawianych wskaźników (tab. 5) zaobserwowano między konikami polskimi a kucami felińskimi; najmniej między konikami a najbardziej z nimi spokrewnionymi arabo-konikami. Nie znaleziono statystycznie istotnych różnic w analizowanych cechach między ogierami i klaczami.

WNIOSKI

1. Kopyta kuców felińskich były relatywnie do ich masy ciała i wysokości w kłębie najmniejsze, a pod względem kształtu najwyższe i najbardziej wydłużone, o stosunkowo szerokiej strzałce.

2. Kształt kopyt arabo-koników przypominał kopyta koników polskich, przewyższając je nieco szerokością strzałki oraz niewiele ustępując wielkością względną.

3. Najwięcej różnic w proporcjach oraz względnej wielkości kopyt wystąpiło między konikami polskimi i kucami felińskimi, a najmniej między konikami i arabo-konikami.

4. Ogiery arabo-koniki i koniki polskie w przeciwieństwie do kuców felińskich miały bardziej okrągły obrys przyziemnej części kopyta niż klacze.

PIŚMIENNICTWO

1. Kownacki M.: Określenie stanu zaopatrzenia koni w niektóre pierwiastki mineralne na podstawie zawartości tych pierwiastków w tkance rogowej puszek kopytowych i sierści. *Rocz. Nauk Roln.* B-80, 4, 1962.
2. Moczybroda J.: Niektóre pokrojowe, anatomiczne i mięsne właściwości ogierów państwowych poddanych ubojowi po zakończeniu eksploatacji rozplodowej. Maszynopis w Instytucie Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej AR, Lublin 1973.
3. Pikuła R., Janiszewska J., Tomaszewska-Guszkiewicz K., Wojciechowska B.: Analiza zależności między wielkością powierzchni podszwy kopyta a cechami pokroju u ogierów ras półkwi. *Przeg. Hod., Zeszyty Naukowe* 10, Chów i Hodowla Koni, 1993.
4. Sasimowski E., Budzyński M., Moczybroda J., Lis Z.: Niektóre cechy kopyt koni szlacheńskich i zimnokrwistych zapisanych do polskich ksiąg stadnych. Część I. Wymiary liniowe i przestrzenne oraz grubość rogu poszczególnych części puszek kopytowych, *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E*, vol. XXXIV, Lublin 1979.

SUMMARY

Research was conducted on 55 Felin Ponies, 14 Arab Koniks and 34 Polish Koniks. It was shown that in Felin Ponies the hoof size in relation to horse body mass and height at withers was the least and considering the shape the Felin Ponies' hooves were the highest and the longest with comparatively wide frog. Hoof shape of Arab Koniks resembled that of Polish Koniks somewhat exceeding them in regard to the frog width and yielding a little as regards the relative size. The most numerous differences in proportions and relative size of hooves occurred between Polish Koniks and Felin Ponies. They were the least frequent between Polish Koniks and Arab Koniks.