

## **ZRÓŻNICOWANIE MORFOLOGICZNE KONIKÓW POLSKICH – ANALIZY WIELOWYMIAROWE**

Marcin Komosa, Hieronim Frąckowiak

Akademia Rolnicza w Poznaniu

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono na 104 dorosłych osobnikach rasy konik polski. Były to konie hodowli stajennej z terenu Wielkopolski. Każdy osobnik został scharakteryzowany przez 22 pomiary. Na podstawie Analizy Składowych Głównych stwierdzono, że w obrębie rasy istnieje tendencja do różnicowania się pokroju osobników. Wyróżniono trzy typy koników polskich. Dzięki zastosowaniu Kanonicznej Analizy Dyskryminacyjnej wyłoniono 13 cech metrycznych spośród 22, które te typy różnicują. Największe znaczenie przy opisie typu ma długość uda oraz długość odcinka stopy, na którą składa się kośćec stępu, śródstopia i paliczków. Dużą rolę przypisano też wysokości w kłębie, długości tułowia, szerokości piersi i obwodowi nadpęca przedniego. Powyższe obserwacje dały podstawę do stwierdzenia, że zmiany eksterieru związane są z preferowaniem u koników cech wierzchowych.

**Słowa kluczowe:** biometria, eksterier, konik polski

### **WSTĘP**

Konik polski jest powszechnie uważany za rasę o silnie wyrównanym eksterierze. Założeniem w hodowli konika jest utrzymanie cech pierwotnych, jak myszatej maści, dobrego zdrowia, wysokiej płodności, ale także ustalonej formy pokrojowej. Równocześnie dąży się także do wykorzystania tych koni w jeździectwie rekreacyjnym. Wyrazem tego są próby dzielności i wystawy koników hodowli stajennej, gdzie duży nacisk położony jest na jakość ruchu [Frąckowiak i Komosa 2007, Jaworski 2007]. W związku z tym pojawia się pytanie, czy typ koników polskich utrzymywanych w systemie stajennym ulega zmianie, lub czy istnieje może obecnie kilka typów w obrębie rasy. O pojawieniu się takich trendów sygnalizowali już Nowicka-Posłuszna i Białkowski [1997]. W badaniach własnych poddano analizie osobniki z regionu Wielkopolski. Oprócz powszechnie stosowanych pomiarów biometrycznych, zmierzono także części ciała, dla których podstawą były kości kończyn. Punkty pomiarowe określano według położenia wyczuwalnych pod skórą elementów anatomicznych, tworzących rzeźbę kości. Praca ma na celu udzielenie odpowie-

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Marcin Komosa, Katedra Anatomii Zwierząt, Akademia Rolnicza w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71 c, 60-625 Poznań, e-mail: [dermarcin@wp.pl](mailto:dermarcin@wp.pl)

dzi na pytanie, jaki jest stopień wyrównania morfologicznego koników z Wielkopolski. Ponadto, zamierzeniem jest opisanie ewentualnych typów na podstawie metrycznych cech pokroju.

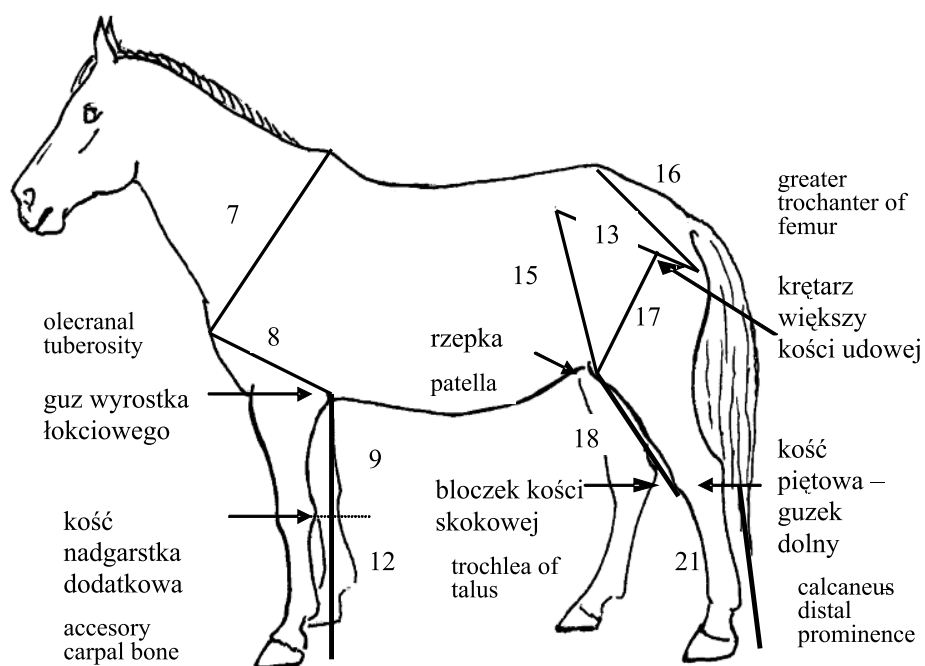
## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 104 osobnikach rasy konik polski. Konie należały w większości do ośrodków hodowlanych Wielkopolski – Stadnina Koni Dobrzyniewo, Stadnina Koni Kobylniki, Stado Ogierów Sieraków Wielkopolski. Badaniami objęto także osobniki własności prywatnej. Wszystkie konie były dorosłe. Frekwencja płci kształtowała się następująco: 21 ogierów, 8 wałachów, 75 klaczy.

Na każdym osobniku dokonano 22 pomiarów. Część z nich to standardowe parametry, które powszechnie są stosowane w hodowli przy charakterystyce osobnika. Natomiast pozostałe nie należą do standardów (rys. 1). Poniżej przedstawiono listę wszystkich cech metrycznych:

1. Wysokość w kłębie.
2. Obwód nadpęcia przedniego.
3. Wysokość w krzyżu.
4. Długość skośna tułowia duża – odległość od guzka większego kości ramiennej do guza kulszowego.
5. Długość skośna tułowia mała – odległość od guzka większego kości ramiennej do guza biodrowego.
6. Szerokość piersi z przodu – odległość pomiędzy zewnętrznymi krawędziami guzków większych kości ramiennych.
7. Długość łopatki wraz z kłębem – odległość od stawu ramiennego poprzez grzebień łopatki do kłębu.
8. Długość ramienia – odległość od guzka większego kości ramiennej do guza wyrostka łokciowego.
9. Długość przedramienia – odległość od guza wyrostka łokciowego do kości nadgarstka dodatkowej.
10. Długość śródreżca – odległość od nasady bliższej kości śródreżca trzeciej do stawu pięcinowego.
11. Długość pięciny przedniej.
12. Długość odcinka ręki (autopodium przednie) – odległość od kości nadgarstka dodatkowej do podłoża.
13. Długość miednicy – odległość od guza biodrowego do guza kulszowego.
14. Szerokość miednicy – odległość najbardziej oddalonych od siebie punktów guzów biodrowych.
15. Odległość od guza biodrowego od rzepki.
16. Odległość od guza krzyżowego do guza kulszowego.
17. Długość uda – odległość od krętarza większego kości udowej do rzepki.
18. Długość podudzia – odległość od rzepki do bloczka kości skokowej.

19. Długość śródstopia – odległość od nasady bliższej kości śródstopia trzeciej do stawu pęcinyowego.
20. Długość pęciny tylnej.
21. Długość odcinka stopy (autopodium tylne) – odległość od guzka dolnego kości piętowej do podłoża.
22. Obwód nadpęcia tylnego.



Rys. 1. Wybrane pomiary pokroju  
Fig. 1. Chosen measurements of exterior

W pracy głównymi metodami były analizy statystyczne, należące do rodziny analiz wielowymiarowych [Morrison 1990]. Pierwszą metodą, tak zwaną eksploracyjną, która posłużyła do ukazania zróżnicowania eksterieru osobników była Analiza Składowych Głównych. Następnie zastosowano Analizę Kanonicznej Funkcji Dyskryminacyjnej, która wyłoniła cechy najsilniej różnicujące badaną populację koni. W badaniach wykorzystano także podstawowe charakterystyki statystyczne, jednoczynnikową analizę wariancji oraz korelacje Pearsona.

Analizy statystyczne wykonano za pomocą programu Statistica® 6,0.

## WYNIKI I DYSKUSJA

### Wartość cech metrycznych całej populacji

W pierwszym etapie badań wszystkie osobniki potraktowano łącznie. Podstawowa charakterystyka statystyczna została przedstawiona w tab. 1. Zaobserwowano wyraźne różnice głównie w długości tułowia koni oraz odległości pomiędzy guzem biodrowym i rzepeką. Najbardziej zmienna z praktycznego punktu widzenia cecha, jaką jest wysokość w kłębie, charakteryzowała się także widoczną zmiennością. Mimo że wszystkie osobniki zakończyły proces wzrostu, różnica między koniem najmniejszym i największym dochodziła do 16 cm. Również jeśli chodzi o pozostałe parametry, zaobserwowano znaczną rozpiętość wymiarów. Przykładem jest długość uda.

### Analiza Składowych Głównych

W związku z powyższymi wstępnymi wynikami pojawiło się pytanie, czy istnieją typy konika polskiego w jego populacji na obszarze Wielkopolski. By odpowiedzieć na to pytanie, określono stopień zróżnicowania biometrycznego badanych osobników. W tym celu zastosowano Analizę Składowych Głównych jako metodę poszukiwawczą. Na jej podstawie stała się możliwa ocena podobieństwa poszczególnych osobników pod względem wszystkich cech metrycznych rozpatrywanych łącznie. Z panelu 22 cech analiza wyłoniła 7 nowych zmiennych, czyli Składowych Głównych. Łącznie ukazują one 66,4% zmienności warunkowanej przez wszystkie zmienne. Najsilniejsza Składowa Główna stanowi 25,1% zmienności, a kolejna 9,1%. Obie składowe na diagramie dwuwymiarowym ukazały zróżnicowanie badanych osobników (rys. 2).

W związku z faktem, że wartość najsilniejszej składowej rozciąga się od  $-6$  do  $+6$ , postanowiono podzielić osobniki na trzy grupy o równych zakresach. Zatem grupa A skupia osobniki o wartości tej składowej w zakresie  $[-6$  do  $-2]$ , grupa B  $[-2$  do  $2]$ , grupa C  $[2$  do  $6]$ .

Jeśli chodzi o znaczenie nowych zmiennych – składowych, o stopniu korelacji danej składowej z pierwotną cechą metryczną świadczy tak zwany ładunek. Ładunki w Analizie Składowych Głównych stają się możliwe do zinterpretowania po zastosowaniu tak zwanej strategii rotacji. W tych badaniach wybrano rotację varimax [Morrison 1990]. Najsilniejsze związki danej cechy konia z daną składową zostały zaznaczone pogrubioną czcionką w tab. 2. Zatem Składowa Główna Pierwsza jest najsilniej związana z pięcioma cechami. Są to parametry obwodu nadpęcia przedniego i tylnego, długości łopatki, wysokości w kłębie i autopodium przedniego (odcinek ręki). Składowa Główna Druga wykazuje najsilniejsze powiązanie z cechami długości śródstopia i przedramienia.

Na rys. 2 nie obserwuje się wyraźnych granic pomiędzy wyodrębnionymi grupami. Pewne osobniki różnych grup umiejscowione są nierzadko blisko siebie. By zweryfikować słuszność takiego podziału, wartości średnie Składowej Głównej Pierwszej poszczególnych grup porównano poprzez analizę wariancji. W jej wyniku stwierdzono, że średnie te różnią się w sposób wysoce istotny (tab. 3). Przeprowadzony następnie test NIR wykazał, że średnia każdej grupy różni się od średniej pozostałych, również w sposób wysoce istotny.

Tabela 1. Podstawowa charakterystyka statystyczna koników polskich z Wielkopolski  
 Table 1. Basic statistics of Konik horses from Wielkopolska region

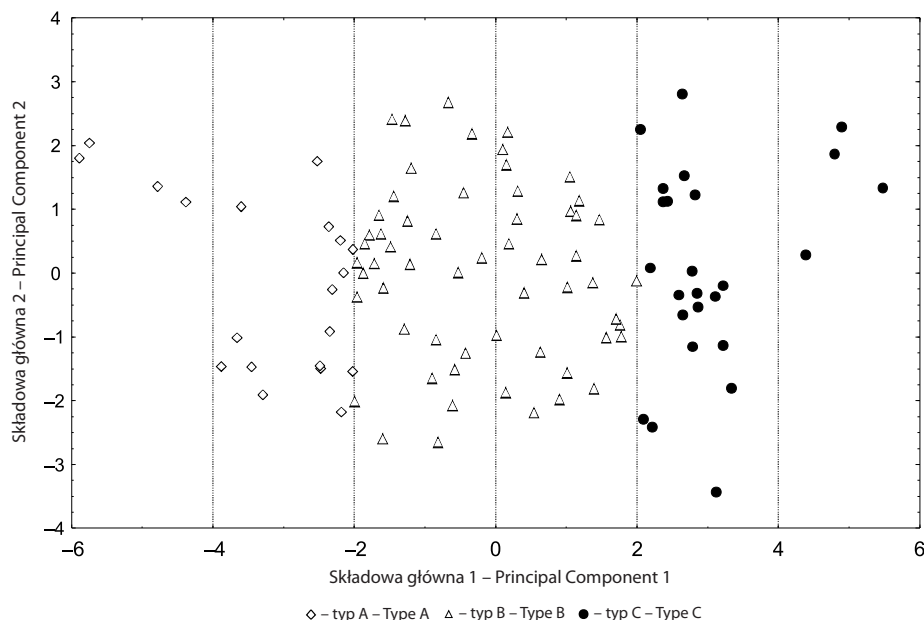
Cecha metryczna Metric feature	Średnia Mean value	Minimum Min. value	Maksimum Max. value	Odchylenie standardowe Standard deviation
Wysokość w kłębie Withers height	135,3	128,0	143,5	3,02
Wysokość w krzyżu Croup height	137,3	130,5	146,0	2,97
Długość tułowia duża Trunk length greater	143,3	130,0	152,5	4,72
Długość tułowia mała Trunk length smaller	106,5	92,5	115,5	4,54
Szerokość piersi Chest width	36,8	30,0	44,0	2,83
Długość okolicy łopatki Scapula region length	58,2	53,0	64,0	2,40
Długość ramienia Arm length	32,5	28,0	37,0	1,81
Długość przedramienia Forearm length	39,7	32,0	46,0	3,03
Długość odcinka ręki Hand length	41,8	36,0	47,0	1,72
Długość śródrcza Metacarpus length	18,71	16,0	22,0	1,31
Długość pięciny przedniej Fore pastern length	10,9	8,0	14,0	0,99
Długość miednicy Pelvis length	48,9	42,0	55,0	2,53
Szerokość miednicy Pelvis width	46,6	40,0	54,5	2,74
Odległość guz krzyżowy – guz kulszowy Distance sacral tuber – ischial tuberosity	45,0	40,0	52,0	2,45
Odległość guz biodrowy – rzepka Distance coxal tuber – pat ella	49,4	39,0	58,0	4,68
Długość uda Femur length	40,8	34,0	49,0	3,37
Długość podudzia Crust length	43,4	35,0	51,0	2,79
Długość odcinka stopy Foot length	50,0	42,0	57,0	2,80
Długość śródstopia Metatarsus length	24,2	20,5	29,0	1,69
Długość pięciny tylnej Hind pastern length	11,4	9,0	14,0	1,02
Obwód nadpęcia przedniego Cannon of fore leg circumference	17,9	16,0	21,0	0,90
Obwód nadpęcia tylnego Cannon of hind leg circumference	20,1	18,0	22,0	0,87

Tabela 2. Ładunki Składowych Głównych po rotacji varimax  
Table 2. Loads of Principal Components after varimax rotation

Zmienna Variable	Skł. 1 PC 1	Skł. 2 PC 2	Skł. 3 PC 3	Skł. 4 PC 4	Skł. 5 PC 5	Skł. 6 PC 6	Skł. 7 PC 7
Wysokość w kłębie Withers height	<b>0,62</b>	0,30	0,34	0,13	0,25	0,19	0,14
Obwód nadpęcia przedniego Cannon of fore leg circumference	<b>0,77</b>	-0,09	0,06	0,18	-0,04	0,28	0,07
Wysokość w krzyżu Croup height	0,50	0,27	0,22	0,11	0,47	0,27	0,27
Długość tułowia duża Trunk length greater	0,22	0,10	<b>0,73</b>	-0,16	0,11	0,04	0,09
Długość tułowia mała Trunk length smaller	0,12	0,10	<b>0,77</b>	-0,05	0,05	0,20	-0,10
Szerokość piersi Chest width	0,05	0,06	0,08	0,00	0,06	-0,04	<b>0,80</b>
Długość okolicy łopatki Scapula region length	<b>0,67</b>	-0,06	0,36	-0,18	-0,02	-0,05	0,04
Długość ramienia Arm length	0,24	-0,14	-0,07	-0,33	-0,05	0,27	0,52
Długość przedramienia Forearm length	-0,26	<b>0,70</b>	0,19	0,09	0,03	-0,18	0,25
Długość śródreżca Metacarpus length	0,10	0,21	-0,10	-0,27	0,39	0,56	-0,04
Długość pięciny przedniej Fore pastern length	0,12	0,01	-0,04	<b>0,84</b>	0,02	0,14	-0,03
Długość odcinka ręki Hand length	<b>0,60</b>	0,35	-0,14	-0,05	0,04	0,07	0,26
Długość miednicy Pelvis length	0,23	-0,21	0,44	0,09	0,02	0,57	0,17
Szerokość miednicy Pelvis width	0,02	0,17	<b>0,62</b>	0,08	-0,30	0,06	0,32
Odległość guz biodrowy – rzepka Distance coxal tuber – patella	-0,03	0,31	0,43	0,18	-0,27	0,52	-0,18
Odległość guz krzyżowy – guz kulszowy Distance sacral tuber – ischial tuberosity	0,24	-0,27	0,54	0,09	0,11	0,38	0,04
Długość uda Femur length	0,25	0,00	0,17	0,10	0,00	<b>0,82</b>	0,03
Długość podudzia Crust length	0,00	-0,03	0,01	0,01	<b>0,91</b>	-0,01	0,00
Długość śródstopia Metatarsus length	0,09	<b>0,74</b>	0,06	-0,12	-0,03	0,19	-0,11
Długość pięciny tylnej Hind pastern length	0,30	0,49	-0,10	0,35	0,03	-0,13	-0,11
Długość odcinka stopy Foot length	0,49	0,37	0,14	-0,40	0,06	0,30	0,00
Obwód nadpęcia tylnego Cannon of hind leg circumference	<b>0,80</b>	-0,16	0,11	0,05	0,00	0,10	-0,09

Skł. – Składowa główna.

PC – Principal component.



Rys. 2. Diagram Składowych Głównych  
Fig. 2. Plot of Principal Components

Tabela 3. Analiza wariancji dla wartości Składowej Głównej Pierwszej wyodrębnionych grup koni

Table 3. Analysis of variance for values of the First Principal Component in groups of horses

Stopnie swobody Degrees of freedom	Suma kwadratów Sum of squares	Średni kwadrat Mean square	Wartość F F Value	Poziom istotności Significance level
2	436,62	218,31	166,99	0,00

### Kanoniczna Analiza Dyskryminacyjna

Celem zastosowania tej metody było wskazanie tych cech spośród 22, które w najsilniejszym stopniu decydują o zaklasyfikowaniu danego osobnika do jednego z trzech typów. Wybrano model analizy krokowej postępującej. W jej wyniku 13 cech spośród 22 okazało się mieć znaczenie przy klasyfikacji. Cechy te od najsilniejszej do najsłabszej ukazuje tab. 4. Oprócz testu F, w analizie dyskryminacyjnej wykorzystuje się parametr nazywany Lambdą Wilksa ( $\Lambda$ ). Parametr ten mówi o istotności statystycznej mocy dyskryminacyjnej modelu, po wprowadzeniu do niego danej cechy metrycznej. Natomiast cząstkowa Lambda Wilksa ukazuje wkład cechy metrycznej do dyskryminacji grup. Wraz z obniżaniem się tej wartości powiększa się wkład cechy.

Tabela 4. Wyniki analizy dyskryminacyjnej

Table 4. Results of discriminant analysis

Zmienna Variable	Wartość F F value	Częstkowa lambda Wilksa Partial Wilks' $\Lambda$	Lambda Wilksa Wilks' $\Lambda$
Długość uda Femur length	7,690	0,853	0,202
Długość stopy Foot length	5,357	0,892	0,193
Długość tułowia duża Trunk length greater	5,211	0,895	0,193
Długość pięciny tylnej Hind pastern length	4,922	0,900	0,192
Wysokość w kłębie Withers height	4,700	0,904	0,191
Szerokość miednicy Pelvis width	4,318	0,911	0,189
Szerokość piersi Chest width	2,881	0,939	0,184
Obwód nadpęcia przedniego Cannon of fore leg circumference	2,094	0,955	0,181
Wysokość w krzyżu Croup height	2,093	0,955	0,181
Obwód nadpęcia tylnego Cannon of hind leg circumference	1,983	0,957	0,180
Długość przedramienia Forearm length	1,681	0,964	0,179
Długość podudzia Crust length	1,333	0,971	0,178
Długość miednicy Pelvis length	1,332	0,971	0,178

Kanoniczne funkcje dyskryminacyjne zbudowane na tych 13 cechach, pozwoliły ponownie ukazać na diagramie dwuwymiarowym zróżnicowanie morfometryczne koników (rys. 3). Różnice podobnie jak w Analizie Składowych Głównych są dość płynne, jednak bardzo wyraźnie widać tendencje do wyodrębnienia się typów.

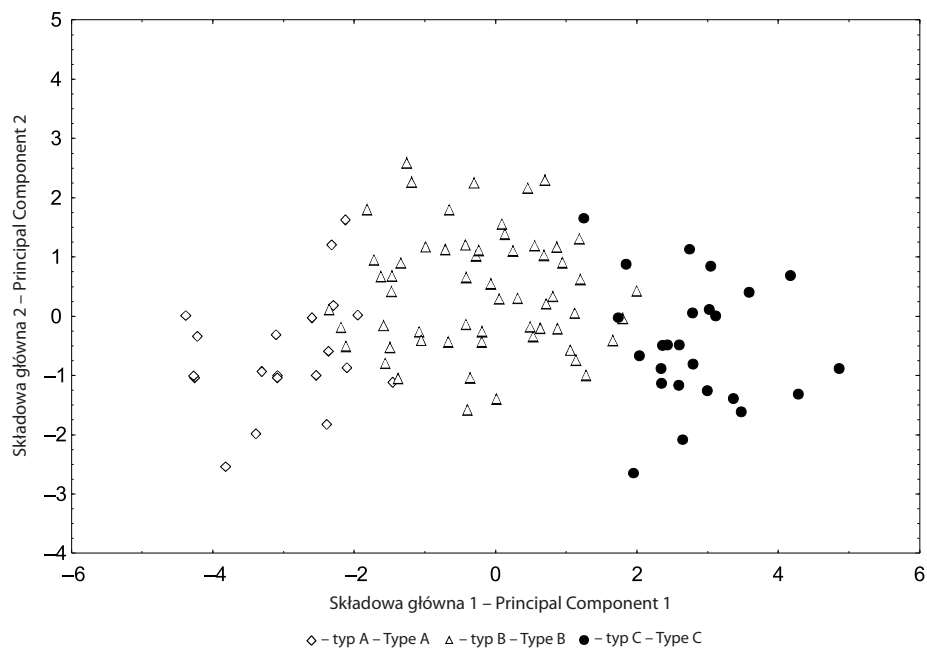
### Wnioski praktyczne

Na podstawie uzyskanych wyników należy odpowiedzieć na pytanie, jak w praktyce odróżnić typy koników. W związku z faktem, że podjęte badania były oparte na metodach metrycznych, a nie opisowych, o typie osobnika decyduje wartość kilku najistotniejszych parametrów. Dla każdej grupy wybrano 6 cech, których wartości średnie podano w tab. 5.

Można przyjąć, że osobniki typu A są największe wzrostem, B – średnie, a C małe. Należy jednak dodać, iż nie każda z pomniejszych części ciała jest wprost proporcjonalna do wzrastającej wysokości w kłębie konia. Istnieją cechy, które mają większą wartość bez-



względna u koni typów B lub C niż typu A. Potwierdzeniem tego są niskie współczynniki korelacji Pearson'a pomiędzy wysokością w kłębie, a niektórymi z 22 cech metrycznych (tab. 6). Skojarzenie typu wyłącznie ze wzrostem byłoby zatem uproszczeniem.



Rys. 3. Diagram kanonicznych funkcji dyskryminacyjnych  
Fig. 3. Plot of canonical discriminant functions

Typ Type	Wysokość w kłębie Withers height	Długość tułowia duża Trunk length greater	Długość uda Femur length	Długość stopy Foot length	Szerokość piersi Chest width	Obwód nadpęcia przedniego Cannon of fore leg circumference
A	138,3	146,2	44,4	52,3	38,3	18,7
B	135,5	144,1	40,7	50,2	36,8	18,0
C	132,3	139,2	38,3	47,6	35,8	17,1

Tabela 5. Wartości średnie najbardziej istotnych cech charakteryzujących typy, cm  
Table 5. Mean values of the most important features for describing the types, cm

Natomiast podane sześć parametrów w tab. 5, cechuje po pierwsze dużą moc dyskryminacyjną, a po drugie są one dość łatwo mierzalne, co ma znaczenie w praktyce. Trudności może stwarzać pomiar długości uda. Krętarz większy kości udowej, nie zawsze jest łatwo wyczuwalny pod skórą konia, zwłaszcza gdy osobnik jest zbyt obficie żywiony (fot. 1). Jednak właśnie ta cecha uzyskała najsilniejszą moc dyskryminacyjną, czyli jest szczególnie mocno związana z typem konia.

Tabela 6. Korelacje wysokości w kłębie z pozostałymi parametrami pokroju  
 Table 6. Correlations between height at withers and other parameters of exterior

Cecha metryczna Metric feature	Współczynnik korelacji Correlation coefficient
Wysokość w krzyżu Croup height	<b>0,78</b>
Długość tułowia duża Trunk length greater	<b>0,36</b>
Długość tułowia mała Trunk length smaller	<b>0,38</b>
Szerokość piersi Chest width	0,10
Długość okolicy łopatki Scapula region length	<b>0,48</b>
Długość ramienia Arm length	0,16
Długość przedramienia Forearm length	0,13
Długość odcinka ręki Hand length	<b>0,53</b>
Długość śródrcza Metacarpus length	<b>0,19</b>
Długość pięciny przedniej Fore pastern length	0,16
Długość miednicy Pelvis length	<b>0,40</b>
Szerokość miednicy Pelvis width	<b>0,25</b>
Odległość guz krzyżowy – guz kulszowy Distance sacral tuber – ischial tuberosity	<b>0,35</b>
Odległość guz biodrowy – rzepka Distance coxal tuber – patella	<b>0,30</b>
Długość uda Femur length	<b>0,35</b>
Długość podudzia Crust length	0,16
Długość odcinka stopy Foot length	<b>0,45</b>
Długość śródstopia Metatarsus length	<b>0,24</b>
Długość pięciny tylnej Hind pastern length	0,17
Obwód nadpęcia przedniego Cannon of fore leg circumference	<b>0,47</b>
Obwód nadpęcia tylnego Cannon of hind leg circumference	<b>0,43</b>

\* pogrubiona czcionka oznacza korelacje istotne statystycznie.

\* statistically significant correlations are marked in bold.



Fot. 1. Długość uda – główna cecha charakteryzująca typ konika polskiego  
Photo 1. Femur length – the main feature characterizing the Konik horses type

W badaniach Nowickiej-Posłusznej i Białkowskiego [1997], wykazano zwiększanie się wzrostu koników na przestrzeni siedemdziesięciu lat. Autorzy uzasadniają ten trend selekcją w kierunku cech wierzchowych. Wydaje się zatem, że z punktu widzenia zachowania prymitywnej formy konika, najbardziej pożądanym jest wyróżniony w naszych badaniach typ C. Jeśli zakładać, że konik ma przypominać swą morfologią tarpana, należy

zwrócić uwagę także na proporcje odcinków kończyn. Bogolubski [1968] podaje, że odcinki dalsze kończyn, tj. autopodia (ręka i stopa), były u tarpana krótsze niż odcinki położone wyżej, czyli przedramię i podudzie. W naszych badaniach wyróżniono osobniki o dłuższym albo krótszym autopodium przednim w stosunku do odcinka przedramienia. Wyliczono dwa indeksy ukazujące proporcje autopodium przedniego:

a) indeks długości autopodium przedniego:

$$\frac{\text{długość autopodium przedniego} \times 100\%}{\text{wysokość w kłębie}}$$

b) indeks autopodium–przedramię:

$$\frac{\text{długość autopodium przedniego} \times 100\%}{\text{długość przedramienia}}$$

Co prawda analiza wariancji nie potwierdziła hipotezy mówiącej, że średnie tych indeksów różnią się istotnie w grupach A, B, C (tab. 7 i 8). Widoczny jest jednak ukierunkowany trend. Koniki małe (C) mają najbardziej prymitywny wzorzec, gdyż oba indeksy mają najniższe średnie (śr. ind. 1 = 30,86%, śr. ind. 2 = 104,78%). W grupie tej było stosunkowo dużo osobników, które posiadały krótszy odcinek autopodium przedniego od długości przedramienia. Koniki grupy B posiadały pośrednie wartości tych indeksów (śr. ind. 1 = 30,90%, śr. ind. 2 = 105,49%), a koniki grupy A cechowały się wartościami, które zbliżały je do koni wierzchowych (śr. ind. 1 = 31,00%, śr. ind. 2 = 108,84%). Według badań Pilarskiego i in. [1993], jak również Komosa i Mintury [2006], konie o wyższych predyspozycjach wierzchowych posiadają odcinki dalsze kończyny przedniej stosunkowo dłuższe.

Tabela 7. Analiza wariancji dla wartości indeksu autopodium przedniego w grupach koni  
Table 7. Analysis of variance for values of the Index of the fore autopodium in groups of horses

Stopnie swobody Degrees of freedom	Suma kwadratów Sum of squares	Średni kwadrat Mean square	Wartość F F Value	Poziom istotności Significance level
2	0,21	0,10	0,09	0,91

Tabela 8. Analiza wariancji dla wartości indeksu autopodium-przedramie w grupach koni  
Table 8. Analysis of variance for values of the Index of the autopodium-forearm in groups of horses

Stopnie swobody Degrees of freedom	Suma kwadratów Sum of squares	Średni kwadrat Mean square	Wartość F F Value	Poziom istotności Significance level
2	213,5	106,8	1,23	0,30

Również autopodium tylne oraz kość udowa, zakwalifikowane w naszych badaniach do cech pierwszorzędowych w określaniu typu, są związane z cechami użytkowymi. Im dłuższe te odcinki, tym lepsze zdolności motoryczne konia. Na autopodium tylne składa się łączna długość kości stępu, śródstopia i paliczków. Interesujących danych na temat tego zespołu kości dostarczają badania Kobrynia [1984]. Autor ten analizując parametry kości prymitywnych koni wykopaliskowych stwierdził, że najbardziej podatny na zmiany w kolejnych pokoleniach jest człon palcowy środkowy, czyli kość koronowa. Można przy-

jąc, że ta zasada anatomiczna jest uniwersalna i pozostaje aktualna niezależnie od kontekstu czasowego. Badania Kobrynia [1984] ponadto wykazały, że obraz fenotypowy zespołu kości kończyny tylnej jest silnie uzależniony od lokalnych czynników morfotwórczych. W przypadku niniejszych badań, takim czynnikiem morfotwórczym jest ukierunkowana selekcja w stronę cech wierzchowych. Może ona pociągać zmiany głównie w długości paliczków, kości śródstopia i kości udowej. Pojawia się w związku z tym pytanie, czy konik polski stanie się w przyszłości koniem o innych proporcjach niż zakłada to pierwotny eksterier.

## PODSUMOWANIE

Populację koników polskich w Wielkopolsce można ze względu na zespół cech metrycznych podzielić na trzy typy: koniki duże, średnie i małe. O tej kwalifikacji świadczy nie tylko wzrost osobników wyrażony przez wysokość w kłębie, lecz także wielkość innych części ciała. W pracy podano sześć metrycznych cech eksterieru, na podstawie których można zaklasyfikować osobnika do danego typu. Jest to oprócz wzrostu przede wszystkim długość uda oraz długość odcinka stopy (autopodium tylne). Istotne znaczenie ma także długość skośna tułowia, obwód nadpęcia i szerokość piersi. Jednak nie wszystkie cechy metryczne są wyraźnie skorelowane ze wzrostem konia. Na kształtowanie się proporcji wielkościowych między częściami ciała wydaje się mieć wpływ selekcja w stronę cech wierzchowych. Z uwagi na specyfikę rasową konika polskiego, pokrój najbardziej zbliżony do prymitywnego mają osobniki zakwalifikowane w niniejszych badaniach do typu C.

## PIŚMIENNICTWO

- Bogolubski S., 1968. Pochodzenie i ewolucja zwierząt domowych. PWRiL, Warszawa, 462.
- Frąckowiak H., Komosa M., 2007. Tarpaniada – Krajowa Wystawa Koników Polskich. *Prz. Hod.*, 2, 17–20.
- Jaworski Z., 2007. Konikowe imprezy hodowlano-jeździeckie w 2006 roku. *Hodowca i Jeździec* 1, 13–16.
- Kobryń H., 1984. Zmiany niektórych cech morfologicznych konia w świetle badań kostnych materiałów wykopaliskowych z obszaru Polski. Wydaw. SGGW, Warszawa, 78.
- Komosa M., Mintura K., 2006. Predyspozycje skokowe koni w świetle analizy biometrycznej. *Acta Sci. Pol., Zootech.* 5, 33–48.
- Morrison D.F., 1990. Wielowymiarowa analiza statystyczna. PWN, Warszawa, 589.
- Nowicka-Posłuszna A., Białkowski M. 1997. Charakterystyka porównawcza koników polskich ze Stada Ogierów w Sierakowie i Stadniny Koni w Dobrzyniewie. *Rocz. AR Pozn. Seria Zootech.* 49, 77–85.
- Pilarski W., Świeżyński K., Kobryń H., Kobryńczuk F., Radomski L., 1993. Attempt to qualify the horse's sport performance on the basis of biometric criteria. *Ann. Wars. Agric. Univ. Vet. Med.* 18, 13–18.

**MORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION OF KONIK HORSES – MULTIVARIATE ANALYSES**

**Abstract.** The investigation was carried out on the population of 104 adult Konik horses. These horses came from the stable breeding from the Wielkopolska region (Poland). Each individual was characterized by 22 measurements. On the basis of the Principal Components Analysis it was stated that there is a tendency for individuals' exterior to diversify. Three types of Konik horses were found. Thanks to the Canonical Discriminant Analysis 13 (out of 22) metric features were pointed out which differentiate these types. The greatest importance for describing the type have the length of femur and length of the region of foot which consists of the skeleton of tarsus, metatarsus and phalanges. A big role was also attributed to the height at the withers, length of the trunk, width of the chest and circumference of the fore cannon. The observations allowed to conclude that exterior changes are connected with strengthening of riding features in the population of Konik horses.

**Key words:** biometry, exterior, Konik horses

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 17.09.2007