

Morfologia i morfometria obręczy oraz części wolnej kończyny miednicznej strusia

ANNA CHARUTA, MAŁGORZATA DZIERŻĘCKA*,
JERZY REYMOND**, HANNA MAŃKOWSKA-PLISZKA

Zakład Morfologii Kręgowców Wydziału Rolniczego Akademii Podlaskiej, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

*Katedra Nauk Morfologicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

**Oddział Chirurgii Szczerkowo-Twarzowej Radomskiego Szpitala Specjalistycznego, ul. Tochtermana 1, 26-600 Radom

Charuta A., Dzierżęcka M., Reymond J., Mańkowska-Pliszka H.

Morphology and morphometry of the limb girdle and the free part of the pelvis limb of the ostrich

Summary

The aim of the research was investigate the morphology of the limb girdle and free part of the pelvis limb of the ostrich as well as to establish the measurements of individual bones and determine dimorphic and ontogenetic differences. Studies were conducted on bone material derived from skeletons of fourteen-month-old ostriches (10 males and 10 females). After preparing the research material, absolute parameters of the examined bone structures were established separately for males and females. Analysis included a description of anatomical bone structures and osteometry. Measurements of the length and width of such bones as the pelvis, femur, tibia-tarsal, tarso-metarsal and phalanges III and IV were ascertained during the research process according to methods suggested by Driesch (16). Individual measurements were used for the fibula in order to define the greatest width of the proximal end (NSKB) as well as its optimal length (ND). A set of vernier calipers was used to determine the width and the length of the bone exact to 0,1 mm.

Significant sexual dimorphism was observed in the group of studied birds. The variables showing statistically significant differences were: the greatest width of the proximal end of the femur (FBp), the greatest length of the pelvis (GL), the width of the ilium (CB), the width of antitrochanter (BA), the diameter of the acetabulum (DiA). Variables of phalanx III were P3ND1, P3NSKB1, P3NSKD1, P3ND2, P3NSKB2, P3NSKD3 and P3ND4 and all of the studied parameters of phalanx IV indicated statistically significant differences. Clear sexual dimorphism was also found on the basis of measurements of the length (ND) and width (NSKB) of the fibula. Male pelvic bones were significantly bigger than those of females.

Keywords: birds, Ratitae (ratites), ostrich

Struś (*Struthio camelus var. domesticus*, Vigors, 1825) należy do nadrzędu bezgrzebieniowców (*Ratitae*), w obrębie którego wyróżnia się osiem rzędów (10, 28). W drodze ewolucji ptaki te wykształciły długie, mocne kończyny, które stanowią doskonałą podporę dla tułowia, zapewniają szybki bieg z prędkością ok. 70 km/godz., będąc jednocześnie znakomitą bronią (struś kopie z siłą 30 kg/cm²) (20). Kończyny strusi zakończone są dwoma palcami i jest to wyjątek w świecie ptaków (19). Większy palec strusia (III), odpowiada palcowi środkowemu innych ptaków. U dorosłych samców osiąga on długość aż około 21 cm, z czego 6,5 cm stanowi kość pazurowa (dane własne). Po jego stronie bocznej leży znacznie krótszy palec IV, który odpowiada za równowagę.

Od kilku lat obserwuje się na terenie Polski rozwój chowu strusi, a co za tym idzie – wzrost liczby publikacji dotyczących technologii chowu (13, 19-22), behawioru (19, 25, 28, 29, 31), żywienia (19) oraz budowy ciała tych ptaków (2, 4, 5, 8, 9, 12, 17, 24). W piśmien-

nictwie dostępne są także opracowania dotyczące chorób strusi (6, 7, 11, 14, 15, 18, 27) i schorzeń kończyn, np. kości piszczelowo-stępowej i innych kości długich (23, 30). Należy zaznaczyć, że szczególnie u młodych strusi stosunkowo częste są złamania patologiczne kości piszczelowo-stępowej (*tibiotarsus*) i kości stępowo-śródstopowej (*tarsometatarsus*).

W opracowaniach naukowych odnotowuje się natomiast niewiele informacji dotyczących lokomocji i sposobu poruszania się strusi (1, 30). Brak jest pełnych opracowań morfometrycznych kości tego gatunku ptaków. Pomiar długości kości długich strusia podaje w swojej pracy Bezuidenhout (5), są one jednak niewystarczające do dokładnego opisu i poznania strusi. Dane te nie uwzględniają także różnic dymorficznych kości kończyny miednicznej. U ptaków rosnących istotny jest prawidłowy rozwój kośćca. Zniekształcenia przyżyciowe, tj. skręcenia kości piszczelowej (29) oraz rozkroczność kończyn mogą być objawem zaburzeń metabolicznych. Pomiar biometryczne mogą być zatem

wskaźnikiem prawidłowego rozwoju strusi. Mogą być również pomocne w wyeliminowaniu błędów żywieniowych, które często uwidaczniają się zwłaszcza u ptaków rosnących, a także wykorzystane w badaniach archeozoologicznych w celu sklasyfikowania kopalnych szczątków ptaków.

Celem badań było poznanie morfologii obręczy oraz szkieletu części wolnej kończyny miednicznej strusia i ustalenie wymiarów poszczególnych kości z wykazaniem różnic dymorficznych i ontogenetycznych.

Materiał i metody

Analizowano kości obręczy oraz części wolnej kończyny miednicznej pochodzących od 20 strusi w wieku około 14 miesięcy (10 samców i 10 samic).

Strusie przed ubojem ważono na wadze elektronicznej inwentarzowej typ TP 1500/4, obciążenie maks. do 1500 kg, z dokładnością do 0,500 kg. Uboju dokonano w zakładach mięsnych, Stanisławów Sp. z o.o., woj. mazowieckie, zgodnie ze standardami UE. Kości po oddzieleniu mięśni poddano maceracji. Gotowano je w 3% wodnym roztworze wodorowęglanu sodu (NaHCO_3), a następnie preparowano strumieniem wody po rozmiękczeniu pozostałych fragmentów mięśni. Po oczyszczeniu materiał bielono w 3% roztworze perhydrofluorowego (H_2O_2) i suszono w temperaturze pokojowej (16-20°C) (26). Dokonano dokładnego opisu morfologicznego, zwracając uwagę na cechy charakterystyczne dla gatunku oraz zmiany o charakterze dymorficznym. Badania przeprowadzono na kościach kończyny lewej. W odniesieniu zaś do kości miednicznej przeprowadzono łącznie pomiary obustronne. Pomiarów kości dokonano zgodnie z metodą zaproponowaną przez Driesch (16). W przypadku kości strzałkowej wprowadzono pomiary własne, dotyczące największej szerokości końca bliższego (NSKB) oraz największej długości (ND). Do określenia długości i szerokości kości użyto suwaka z noniusem, z dokładnością do 0,1 mm. Ponadto uzyskane wymiary długości kości porównano z danymi przedstawionymi przez Bezuidenhouta (5). Nazewnictwo anatomiczne podano zgodnie z nomenklaturą Baumela (3).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Dla określenia wymiarów kości charakterystycznych dla gatunku obliczono średnią arytmetyczną (\bar{x}), z zaznaczeniem przedziału min.-max. i odchylenie standardowe (SD). Do analizy statystycznej uzyskanych wyników zastosowano test t-Studenta. Za statystycznie istotną różnicę przyjęto wartość $p < 0,05$.

Wyniki i omówienie

Miednica (*pelvis*) (tab. 1) zbudowana jest z dwóch kości miednicznych. Potężna kość biodrowa strusi rozbudowana jest daleko ku przodowi i ku tyłowi od stawu biodrowego. Obie kości biodrowe w okolicy przedpanewkowej stykają się ponad kręgosłupem. W okolicy zapanewkowej układają się po bocznych stronach kręgosłupa. Kości kulszowe występują jako samodzielne kości, nie zrastają się z kośćmi biodrowymi, w związku z tym brak zamkniętego otworu biodrowo-kulszowego (*foramen ilioischadicum*). Kości kulszowe sięgają daleko ku tyłowi, a ich części dystalne zagięte ku dołowi często nakładają się na kości łonowe i mogą się z nimi zrastać. Również ku tyłowi sięgają przętowate kości łonowe, które u strusia po brzusznej stronie przylegają do siebie i spojone są pod kloaką długim wię-

zadłem, co nie potwierdza reguły, że miednica u ptaków jest od spodu otwarta. Taka budowa kości łonowych stanowi zapewne mocną podporę dla silnie rozwiniętych kończyn miednicznych strusia, co ma związek z dwunożnością, a także zapewne zwiększa adaptację do biegu. Pomiedzy kością łonową a kulszową występuje otwór zasłonięty (*foramen obturatum*), który wyrostkiem zasłonowym jest podzielony na część przednią (*pars cranialis*) i część tylną (*pars caudalis*).

Panewka (*acetabulum*) u strusia jest znacznie spłycona z obszernym otworem panewkowym (*foramen acetabulare*) (ryc. 1A, 1B).

Największa długość miednicy (GL) u samców wynosi 615,5 mm, podczas gdy u samic jest znacznie krótsza, w tym przypadku występuje wyraźny dymorfizm płciowy (tab. 1). Szerokość kości biodrowej (CB) jest większa u samic o 9,7 mm. Szerokość międzypanewkowa (AA) tej kości jest zbliżona u obu płci i wynosi około 91 mm. Najmniejsza szerokość kości biodrowej (SB) oraz szerokość przeciwkrętarzowa (BA) są również podobne u obu płci (tab. 1). Średnica panewki kości miednicznej strusia (DIA) dla samców wynosi 41,48 mm, dla samic parametr ten przyjmuje nieco wyższe wartości – 46,30 mm. Do zmiennych, które wykazują istotne różnice statystyczne należą: GL, CB, BA, DIA (tab. 1). Wymiary poszczególnych kości wchodzących w skład kości miednicznej podaje Bezuidenhout (5): kość biodrowa osiąga długość 600 mm, łonowa 640 mm, a kulszowa 380 mm.

Kość udowa (*femur*) (tab. 1) strusia przypomina kość udową ssaków. Trzon kości udowej strusia jest spłaszczony bocznie, bez wyraźnej wypukłości ku przodowi. Głowa kości udowej strusia (*caput femoris*) posiada bardzo dobrze wykształcony dołek głowy kości udowej (*fovea capitis femoris*) oraz krótką szyjkę (*collum femoris*). Krętarz większy (*trochanter major*) posiada dobrze rozwiniętą część przednią. Na szczególną uwagę zasługuje obecność otworu powietrznego, znajdującego się po tylnej stronie szyjki kości udowej.

Na końcu dalszym kości udowej strusia spotyka się dobrze wykształcone kłykie, kłykiec boczny (*condylus lateralis*) przedzielony z tyłu na część boczną i przyśrodkową i kłykiec przyśrodkowy (*condylus medialis*). Kłykiec oddziela bruzda międzykłykciowa (*sulcus intercondylicus*), za którą znajduje się dół podkolanowy (*fossa poplitea*) (ryc. 1C, 1D).

Największa jej długość (FGL) wynosi u samców 308,3 mm, zaś u samic jest nieco krótsza. Długość podana przez Bezuidenhouta (5) dla gatunku wynosi 300 mm. Długość średnia, tzw. długość główkowa (FLM) mierzona od głowy kości udowej jest również większa u samców (tab. 1). Największa szerokość końca bliższego (FBp) jest wyższa u samców i wynosi 103,40 mm. Jest to zmienna, która wykazuje istotne różnice statystyczne. Największa szerokość końca dalszego (FBd) ma wartość zbliżoną u obu płci i wynosi ok. 980 mm. Najmniejsza szerokość trzonu (FSC) jest zbliżona u obu płci i wynosi ok. 480 mm.

Tab. 1. Wymiary badanych kości (mm) w zależności od płci ptaków (n = 20)

Badane cechy	Samce			Samice		
	\bar{x}	\pm	SD	min	-	max
Pelvis						
GL	615,50 ^a	0,594		605,3	624,1	577,80 ^b 0,662 567,1 585,5
CB	101,10 ^a	1,065		88,2	117,1	110,80 ^b 0,274 106,1 114,6
SB	65,00 ^a	0,160		63,1	67,2	65,89 ^a 0,304 62,1 69,7
AA	92,01 ^a	0,363		84,1	97,1	90,81 ^a 0,357 87,4 96,2
BA	185,00 ^a	0,197		182,1	189,1	183,05 ^b 0,169 181,0 186,7
DIA	41,48 ^a	0,179		39,1	44,1	46,30 ^b 0,429 42,1 53,4
Femur						
FGL	308,3 ^a	1,268		281	326	301,6 ^a 1,399 287,10 331,20
FLM	282,4 ^a	1,516		257	317	272,7 ^a 1,247 263,10 300,40
FBp	103,4 ^a	0,455		92	108	98,0 ^b 0,223 96,90 104,10
FBD	98,1 ^a	0,331		91	102	97,9 ^a 0,214 94,1 101,20
FSC	47,7 ^a	0,525		40	54	49,2 ^a 0,334 44,40 53,34
Tibiotarsus						
TiGL	548,2 ^a	2,295		521	589	535,8 ^a 1,938 512,0 579
TiLA	542,1 ^a	2,270		517	583	526,4 ^a 1,943 506,1 570
TiDd	63,2 ^a	0,377		57	68	53,8 ^a 0,220 621,0 684
TiDiP	83,0 ^a	0,323		76	88	81,0 ^a 0,361 731,0 848
Fibula						
ND	510,00 ^a	1,869		474,0	523,0	482,17 ^b 1,602 453,0 501
NSKB	66,42 ^a	0,275		62,9	70,1	60,40 ^b 0,307 57,3 67
Tarsometatarsus						
TaGL	491,3 ^a	4,728		449,9	560	481,3 ^a 2,620 430,0 532,1
TaBp	77,1 ^a	0,321		73,0	82	77,1 ^a 0,321 72,2 79,0
TaBd	59,9 ^a	0,238		57,0	64	59,9 ^a 0,238 541,0 59,0
TaSC	29,4 ^a	0,158		27,0	31	29,4 ^a 0,158 221,1 321,3
Digitis pedis III						
P3ND1	99,2 ^a	0,365		95,4	141,0	89,5 ^b 0,465 84,5 91,2
P3NSKB1	53,9 ^a	0,129		50,2	54,2	41,6 ^b 0,217 39,4 43,2
P3NSKD1	44,4 ^a	0,288		40,6	48,2	36,8 ^b 0,148 35,7 37,8
P3ND2	64,6 ^a	0,143		60,7	66,2	55,4 ^b 0,317 50,2 57,3
P3NSKB2	40,5 ^a	0,184		38,2	42,3	37,2 ^b 0,301 34,4 39,1
P3NSKD2	33,1 ^a	0,277		30,3	36,9	32,3 ^a 0,271 30,2 34,5
P3ND3	47,4 ^a	0,222		43,2	52,1	44,8 ^a 0,336 39,9 45,7
P3NSKB3	35,5 ^a	0,280		33,4	37,2	33,4 ^a 0,171 31,4 35,3
P3NSKD3	32,0 ^a	0,194		30,0	35,0	29,0 ^b 0,125 28,2 30,0
P3ND4	64,6 ^a	0,263		60,2	65,8	55,5 ^b 0,172 54,7 56,2
Digitis pedis IV						
P4ND1	93,2 ^a	0,644		89,21	95,4	80,3 ^b 0,476 78,2 83,4
P4NSKB1	25,7 ^a	0,200		23,80	27,3	22,7 ^b 0,134 20,7 24,5
P4NSKD1	18,2 ^a	0,358		17,60	19,4	15,1 ^b 0,129 13,8 17,2
P4ND2	39,6 ^a	0,508		36,40	40,2	31,5 ^b 0,158 29,8 33,2
P4NSKB2	18,9 ^a	0,357		17,80	20,1	14,7 ^b 0,116 12,8 16,4
P4NSKD2	16,9 ^a	0,311		14,90	18,7	14,6 ^b 0,222 13,9 16,5
P4ND3	24,0 ^a	0,452		22,00	27,0	18,0 ^a 0,082 16,2 19,1

Objaśnienia: a, b – średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p < 0,05$

Kość piszczelowo-stępowa (*tibio-tarsus*) (tab. 1) u strusi od strony przedniej na końcu bliższym kości piszczelowo-stępowej występuje wydatna guzowatość piszczeli (*tuberositas tibiae*), zwana również wyrostkiem goleniowym oraz wyrostek boczny piszczeli (*processus laterals tibiae*). Do kości tej przyczepia się za pomocą kościorostu strzałka. Trzon kości piszczelowej jest masywny, długi. Nasada dalsza charakteryzuje się dobrze wykształconym boczkiem kości piszczelowo-stępowej, który zbudowany jest z dwu kłykci: bocznego i przyśrodkowego z odpowiednimi powierzchniami stawowymi (ryc. 1E, 1F).

Kość piszczelowo-stępowa jest najdłuższą kością kończyny miednicznej. U samców osiąga aż 548,2 mm (TiGL), u samic jest krótsza o ok. 12,3 mm. W przypadku tej cechy występuje wyraźny dymorfizm płciowy. Długość tej kości Bezuidenhout (5) określa na 550 mm. W przypadku długości osiowej (TiLA) obserwuje się również wyraźny dymorfizm płciowy. Największa szerokość końca bliższego (TiDd) jest nieco wyższa u samców. Największa szerokość końca dalszego (TiDiP) dla samców wynosi 83 mm, dla samic osiąga podobną wartość (tab. 1).

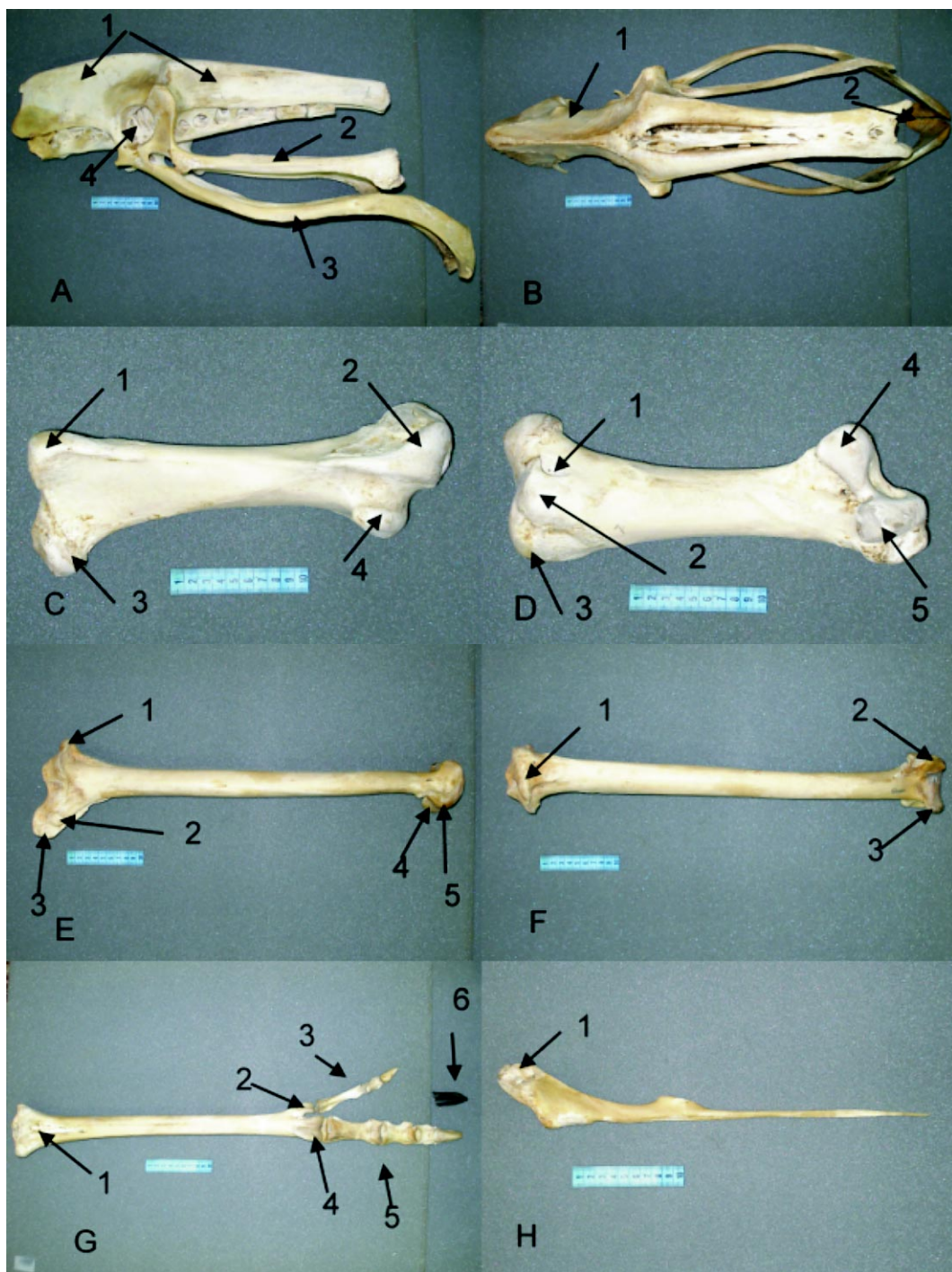
Kość strzałkowa (*fibula*) (tab. 1) ma dobrze wykształcony koniec bliższy o kształcie płaskiej główki (*capitulum fibulae*). Trzon kości strzałkowej ku dołowi stopniowo zwęża się i kończy ostro nieco poniżej 4/5 długości kości piszczelowej (ryc. 1H). Największa długość (ND) kości strzałkowej u samców wynosi 510 mm, a u samic nieco mniej. Wartość ta wykracza poza granicę, tj. 400 mm podaną przez Bezuidenhouta (5). Największa szerokość końca bliższego (NSKB) jest nieco większa u samców. NSKB i ND pomiędzy osobnikami obu płci wykazują różnice istotne statystycznie (tab. 1).

Kość stępowo-śródstopna (*tarsometatarsus*), czyli skok (tab. 1). Powierzchnia stawowa końca bliższego jest podzielona wyrostkiem stępowo-śródstopnym górnym (*processus tarsometatarsalis dorsalis*) na dołek boczny stawu międzystępowego i dołek przyśrodkowy stawu międzyste-

powego. Trzon z przodu prosty, z tyłu posiada nieznaczną wyniosłość kostną, zajmującą około 2/3 długości trzonu. Pod powierzchnią stawową końca górnego znajdują się dwa kanały: kanał górny przyśrodkowy śródstopia (*canalis metatarsi proximalis medialis*) oraz kanał górny boczny śródstopia (*canalis metatarsi proximalis lateralis*). Kość stępowo-śródstopna ma na końcu dalszym dwa bloczki (*trochlea*) odpowiadające dwom kościom śródstopia (*ossa metatarsalia* III i IV), służące do zestawienia z paliczkami bliższymi palców III i IV (ryc. 1G).

U samców największa jej długość (TaGL) wynosi 491,3 mm, u samic jest o 10 mm krótsza (tab. 1). Bezuidenhout (5) nie podaje wymiarów długościowych kości stępowo-śródstopnej. Największa szerokość końca bliższego (TaBp), największa szerokość końca dalszego (TaBd) oraz grubość trzonu (TaSC) osiągają u obu płci takie same wartości (tab. 1).

Palce stopy (*digiti pedis*) (tab. 1). Przeprowadzone obserwacje dowiodły, że struś posiada dwa palce stopy, (*digiti pedis*), tzn. palec III, skierowany ku przodowi (złożony z czterech paliczków) oraz palec IV (złożony z trzech paliczków) (ryc. 1G). W ocenie liczby palców strusia oraz liczby paliczków w poszczególnych palcach podanych przez innych autorów (2, 16, 27) istnieją duże różnice, np. palec III ma cztery paliczki, co jest zgodne z badaniami własnymi, ale palec IV ma pięć



Ryc. 1A. Miednica. Widok z boku: 1 – kość biodrowa; 2 – kość kulszowa; 3 – kość łonowa; 4 – panewka

Ryc. 1B. Miednica. Widok z góry: 1 – kość biodrowa; 2 – spojenie miedniczne

Ryc. 1C. Kość udowa. Widok z przodu: 1 – powierzchnia krętarzowa; 2 – kłykiec boczny; 3 – głowa kości udowej; 4 – kłykiec przyśrodkowy

Ryc. 1D. Kość udowa. Widok z tyłu: 1 – otwór powietrzny; 2 – krętarz większy; 3 – brzeg krętarzowy; 4 – kłykiec przyśrodkowy; 5 – kłykiec boczny

Ryc. 1E. Kość piszczelowo-stępową. Widok od strony przednio-przyśrodkowej: 1 – powierzchnia stawowa przyśrodkowa; 2 – grzebień piszczeli; 3 – wyrostek boczny piszczeli; 4 – kłykiec boczny; 5 – kłykiec przyśrodkowy

Ryc. 1F. Kość piszczelowo-stępową. Widok od strony przedniej: 1 – powierzchnia stawowa boczna; 2 – kłykiec przyśrodkowy; 3 – kłykiec boczny

Ryc. 1G. Kość stępowo-śródstopna i kości palców. Widok z przodu: 1 – kanał górny boczny i przyśrodkowy śródstopia; 2 – bloczek kości śródstopia III; 3 – palec IV; 4 – bloczek kości śródstopia IV; 5 – palec III

Ryc. 1H. Kość strzałkowa. Widok od strony przyśrodkowej. 1 – główka strzałki

Objaśnienie: Podziałka na rycinach odpowiada 10 cm

paliczków. Oprócz tego występuje jeszcze trójpalczkowy palec II, którego obecności w niniejszych badaniach nie stwierdzono.

Palec III. Paliczek I palca III, (*phalanx I digiti III*). Największa długość (P3ND1) tej kości wynosi u samców 99,2 mm, u samic przyjmuje nieco mniejsze wartości. Największa szerokość końca bliższego (P3NSKB1) badanej kości jest nieco większa u tych pierwszych i wynosi 53,9 mm. Największa szerokość końca dalszego (P3NSKD1) przyjmuje wyższe wartości u samców (tab. 1). Paliczek II palca III, (*phalanx II digiti III*). Największa długość (P3ND2) tej kości wynosi u samców 64,6 mm, u samic jest nieco mniejsza. Największa szerokość końca bliższego (P3NDSKB2) badanego paliczka wynosi u samców 40,5 mm, a u samic jest nieco mniej. Największa szerokość końca dalszego (P3NSKD2) osiąga u obu płci podobne wartości (tab. 1). Paliczek III palca III, (*phalanx III digiti III*). Największa jego długość (P3ND3) wynosi u kogutów 47,4 mm, u kur 44,8 mm. Największa szerokość końca bliższego (P3NSKB3) wynosi odpowiednio 35,5 mm i 33,4 mm. Największa szerokość końca dalszego (P3NSKD3) jest nieco większa u samców (tab. 1). Długość paliczka IV (tzw. kość pazurowa) u samców to 64,6 mm, u samic tylko nieco mniej, bo 55,5 mm. Palec III u strusi utrzymuje większą część masy ciała; jego długość całkowita to 211,2 mm (21,12 cm) plus 64,6 mm kość pazurowa. U samic jest on tylko nieco krótszy – 189,7 (18,97 cm) plus 55,5 mm kość pazurowa. Do zmiennych, które wykazują istotne różnice statystyczne należą: P3ND1, P3NSKB1, P3NSKD1, P3ND2, P3NSKB2, P3NSKD3, P3ND4 (tab. 1).

Palec IV. Paliczek I palca IV, (*phalanx I digiti IV*). Największa długość (P4ND1) tej kości u samców wynosi 93,2 mm, u samic nieco mniej. Średnia największej szerokości końca bliższego (P4NSKB1) tych kości jest nieznacznie większa u samców. Największa szerokość końca dalszego (P4NSKD1) jest zbliżona u obu płci (tab. 1). Paliczek II palca IV, (*phalanx II digiti IV*). Największa długość (P4ND2) paliczka wynosi u kogutów 39,60 mm, a u kur 31,50 mm. Największa szerokość końca bliższego (P4NSKB2) i największa szerokość końca dalszego (P4NSKD2) jest zbliżona u obu płci (tab. 1). Długość paliczka III (kość pazurowa), to 24 mm u samców i 18 mm u samic. Do zmiennych wykazujących istotne różnice statystyczne należą wszystkie badane parametry (tab. 1).

Podsumowanie

W grupie badanych ptaków stwierdzono wyraźny dymorfizm płciowy. Zmiennymi, które wykazywały istotne różnice statystyczne były: największa szerokość końca bliższego kości udowej (FBp), największa długość miednicy (GL), szerokość kości biodrowej (CB), szerokość przeciwkrętarzowa (BA), średnica panewki (DiA). Odnośnie do palca III, były to: P3ND1, P3NSKB1, P3NSKD1, P3ND2, P3NSKB2, P3NSKD3 oraz P3ND4. W przypadku palca IV zmiennymi, które

wykazywały istotne różnice statystyczne były wszystkie badane parametry. Wyraźny dymorfizm płciowy stwierdzono również na podstawie wymiarów długości (ND) i szerokości (NSKB) strzałki. U samców kości kończyny miednicznej były wyraźnie większe niż u samic.

Piśmiennictwo

- Alexander R. M., Maloiy G. M. O., Njau R., Jayes A. S.: Mechanics of running of the ostrich (*Struthio camelus*). J. Zoology, London 1979, 187, 169-178.
- Allis T.: On the toes of the African ostrich and the number of phalanges in the toes of other birds. Am. J. Sci. 1838, 35, 312.
- Baumel J. J., King A. S., Lucas A. M., Breazile J. E., Evans H. E.: Handbook of Avian Anatomy, Nomina Anatomica Avium. Publication No. 23, Nuttall Ornithological Club, Cambridge, Massachusetts 1993.
- Bezuidenhout A. J.: The coronary circulation of the heart of the ostrich (*Struthio camelus*). J. Anatomy 1984, 138, 385-397.
- Bezuidenhout A. J.: Anatomy, [w:] The Ostrich Biology, Production and Health. CAB International, Cambridge 1999, 13-49.
- Bezuidenhout A., Burger W.: The incidence of tibiotarsal rotation in the ostrich (*Struthio camelus*). J. S. Afr. Vet. Ass. 1993, 64, 159-161.
- Bezuidenhout A., Burger W., Reyers F. I., Soley J.: Serum-mineral and bone-mineral status of ostriches with tibiotarsal rotation. Onderstepoort J. Vet. Res. 1994, 61, 203-206.
- Bezuidenhout A. J., Penrith M. L., Burger W. P.: Prolapse of the phallus and cloaca in the ostrich (*Struthio camelus*). J. S. Afr. Vet. Ass. 1993, 64, 156-158.
- Bezuidenhout A. J., Putter G., Groenewald H. B., Soley J. T.: The anatomy of the air sacs of the ostrich, [w:] Ratites in a Competitive World. Proc. 2nd Internat. Ratite Congress, Oudtshoorn, South Africa 1998, s. 94-95.
- Busse P.: Mały słownik zoologiczny – Ptaki. Wiedza Powszechna, Warszawa 1990.
- Borzemska W.: Vademecum chorób drobiu. PWRiL, Warszawa 1984.
- Cooper R. G., Horbańczuk J. O.: The anatomical and physiological characteristics of ostrich (*Struthio camelus* var. domesticus) meat determine its nutritional importance for man. Anim. Sci. J. 2002, 73, 167-173.
- Cooper R. G., Horbańczuk J. O., Fujhara N.: Nutrition and feed management in the ostrich (*Struthio camelus* domesticus). Anim. Sci. J. 2004, 75, 3, 175-181.
- Dobrowolski W., Dobrowolska A., Dańczak A.: Deformacje kończyn u strusi i emu. Magazyn Wet. 1998, 7, 276-278.
- Dorresteijn G. M.: Problemy weterynaryjne w chowie strusi. Magazyn Wet. 2003, 12, 46-50.
- Driesch A.: A guide to the measurement of animal bones from archeological sites. Peabody Museum of Archeology and Entomology Harvard University. München 1976.
- Friant M.: Quelques caracteres du squelette chez les oiseaux de la sous-classe des ratites. Acta Anatomica 1959, 39, 300-328.
- Hayter D.: Veterinary problems of ostriches. Farming World 1998, 24, 61-64.
- Horbańczuk J. O.: Der Strauß und seine Zucht. Baronigg. Alqueva 2002, s. 200.
- Horbańczuk J. O.: The Ostrich. European Ostrich Group, Denmark 2002, s. 176.
- Horbańczuk J. O.: Struś afrykański. Nakład autora. Warszawa 2003.
- Horbańczuk J. O., Celeda T.: Czynniki wpływające na przebieg inkubacji jaj strusi. Medycyna Wet. 1997, 1, 22-25.
- Horbańczuk J. O., Huchzermeyer F.: Four-legged ostrich (*Struthio camelus*) chick. Vet. Rec. London 2004, 159, 23, 736.
- Huchzermeyer F. W.: The importance of digestive tract morphology. A comparison between ostrich and rhea chicks. Proc. World Ostrich Congress, Warsaw 2002, s. 26-29, 83-84.
- Hurxthal L. M.: Breeding behaviour of the ostrich (*Struthio camelus*). Praca dokt., University of Nairobi, Kenya 1979.
- Kim W. K., Donaldson L. M., Herrera P., Woodward C. L., Kubena L. F., Nisbet D. J., Ricke S. C.: Research note: Effects of different bone preparation methods (fresh, dry, and fat-free dry) on bone parameters and the correlations between bone breaking strength and the other bone parameters. Poult. Sci. 2004, 83, 1663-1666.
- Kopczewski A., Strzałkowski L., Lewandowski B.: Podstawowe problemy związane z chorobami strusi – obserwacje własne. Mat. warsztatów: Wprowadzenie do patologii bezkręgowców. Garczyn 2000, s. 37-39.
- Mitchell M. A.: The Ostrich Biology, Production and Health. CAB International, Cambridge 1999, s. 217-230.
- Mushi E. Z., Binta M. G., Chabo R. G., Isa J. F., Phuti M. S.: Limb deformities of farmed ostrich (*Struthio camelus*) chicks in Botswana. Tropic. Anim. Health Production 1999, 31, 397-404.
- Nassonov P. N.: Sur le développement du squelette des extrémités de l'autruche. Bibliographie Anatomique 1896, 4, 160-167.
- Rubenson J., Heliam D. B., Lloyd D. G. I., Fournier P. A.: Gait selection in the ostrich: mechanical and metabolic characteristics of walking and running with and without an aerial phase. Proc. Royal Society London, ser. B – Biol. Sci. 2004, 271, 1091-1099.

Adres autora: dr Anna Charuta, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce; e-mail: anna.charuta@neostrada.pl