

CECHY KRANIOMETRYCZNE LISA POSPOLITEGO
(*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758)

Witold Brudnicki, Włodzimierz Nowicki, Benedykt Skoczylas,
Ryszard Jabłoński, Krzysztof Kirkiłło-Stacewicz

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Morfologii Zwierząt i Łowiectwa
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Badania wykonano na 86 czaszkach lisa pospolitego: 45 samców i 41 samic, z rejonu Kujaw i Pomorza. Na każdej czaszce wykonano 21 pomiarów, na podstawie których określono cechy kraniometryczne, proporcje i wzajemne korelacje między poszczególnymi elementami czaszki. Stwierdzono zbliżone wartości poszczególnych parametrów u obu płci. Analiza wzajemnych powiązań poszczególnych parametrów wykazała, że na 210 par pomiarów przeprowadzonych na samcach 91 wykazywało wysoki poziom korelacji, natomiast u samic tylko 60.

Słowa kluczowe: lis pospolity, czaszka, pomiary kraniometryczne

1. WSTĘP

W klasyfikowaniu form zwierzęcych oraz ustalaniu linii ich rozwoju filogenetycznego bardzo pomocne są pomiary osteometryczne. Szczególnie ciekawym obiektem badań jest czaszka, a kraniometria, jako technika pomiarów czaszek, jest metodą bardziej obiektywną od metod opisowych. Pomiary wykonywane na czaszce odzwierciedlają nie tylko specyficzne cechy, a także wpływ mózgowia na jej kształt. Z chwilą wykształcenia się uzębienia i przejścia zwierzęcia do samodzielnego odżywiania się pomiary rejestrują również wpływ działalności aparatu zuciowego.

Badania cech metrycznych czaszki zapoczątkował w Polsce Dehnel [6, 7] analizując cykl rozwojowy czaszki drobnych ssaków. W swoich badaniach obejmujących rodzaje *Sorex* i *Neomys* stwierdził w cyklu rozwojowym czaszek tych drobnych ssaków nie tylko zmiany progresywne, ale i bardzo ciekawe zmiany regresywne, np. sezonowe obniżenie się wysokości czaszki.

Badaniem wpływu dymorfizmu płciowego i miejsca pochodzenia na wymiary i proporcje czaszki u pizmaka zajmował się Ruprecht [17]. Autor ten badał równocześnie związki korelacyjne wymiarów czaszki w aspekcie wiekowym i populacyjnym. Empel [8, 9] prowadząc obserwacje nad czaszką królika dzikiego stwierdził, że pomiary części twarzowej wykazywały przyrost do późnej starości.

Podobne analizy prowadzone były na czaszkach przedstawicieli rzędu parzystokopytnych. Mystkowska [15] opisała zmienność kraniometryczną czaszki jelenia.

Kobryńczuk i Roskosz [10] zajmowali się proporcjami czaszki żubra, a Krasieńska [12] opisywała kraniometryczną zmienność kształtu czaszki hybrydów żubra i bydła w porównaniu z formami wyjściowymi. Budowę czaszki u dzika z uwzględnieniem parametrów kraniometrycznych przedstawił Kozło [11], natomiast Brudnicki [2] analizował w aspekcie porównawczym cechy metryczne czaszek świni i dzika.

Wśród publikacji dotyczących przedstawicieli rzędu drapieżnych istotne są prace Andersena i Wilga [1], którzy badali zmienność czaszki rysia w zależności od wieku oraz Buchalczyka i Ruprechta [3] opisujących morfologiczną zmienność tchórza.

Analizując piśmiennictwo dotyczące budowy i zmienności czaszki, należy wspomnieć o pracach, których autorzy zajmowali się cechami niemetrycznymi. Buchalczyk i wsp. [4] opisywali powiązanie budowy czaszki z budową i zmiennością uzębienia u wilka, natomiast Lubs, Roper [14] analizowali zależności między rozmiarami zębów a długością kondylobazalną czaszek borsuka.

Celem pracy jest określenie cech kraniometrycznych populacji lisa na Kujawach i Pomorzu i korelacji zachodzących między poszczególnymi cechami metrycznymi czaszki.

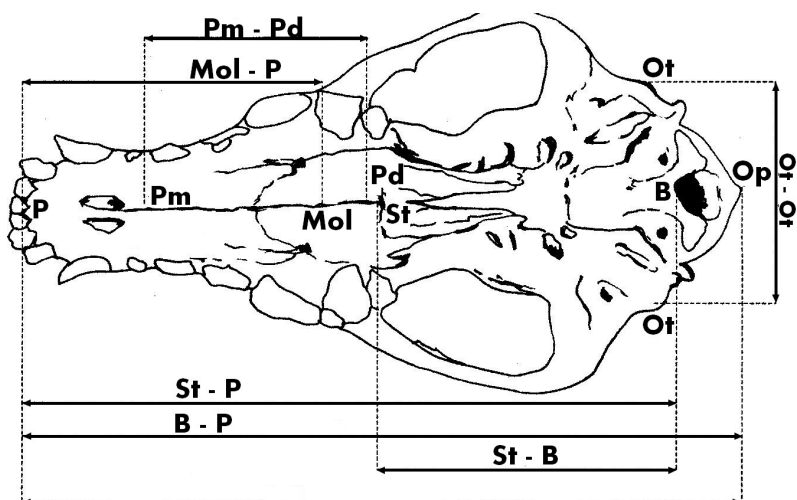
2. MATERIAŁ I METODA

Pomiary cech kraniometrycznych lisa pospolitego wykonano na materiale 86 czaszek – 45 samców i 41 samic. Materiał uzyskano w wyniku polowań na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Do badań wykorzystano czaszki osobników dorosłych (powyżej jednego roku życia). Czaszki macerowano przez gotowanie, a następnie mechanicznie usuwano mięśnie. W celu całkowitego oczyszczenia i wybielenia, zanurzono je w 10% roztworze wody utlenionej.

Na każdej z czaszek oznaczono punkty kraniometryczne i wykonano następujące pomiary: długości podstawy czaszki – (B-P), największej długości czaszki – (Op-P), długości podstawy części mózgowiowej czaszki – (B-St), długości podstawy części trzewiowej czaszki – (St-P), położenia oczodołów w czaszce – (Zl-Op), bocznej długości czaszki trzewiowej – (Zl-P), długości kości czołowej w płaszczyźnie strzałkowej – (Br-N), umieszczenia zębów trzonowych – (Mol-P), długości szeregu zębów od P_1 do M_2 , – (Pm-Pd), szerokości jarzmowej czaszki – (Zy-Zy), rozstawienia oczodołów – (Ect-Ect), największej szerokości czaszki mózgowiowej – (Eu-Eu), szerokości kości potylicznej – (Ot-Ot), wysokości części trzewiowej – (St-N), wysokości potylicy – (Op-O), wysokości czaszki mózgowiowej – (B-Br), pojemności jamy czaszkowej – p.j.cz, największej długości żuchwy – (id-goc), długości szeregu zębów żuchwy – d.sz.z., wysokości gałęzi żuchwy – (gov-Cr), wysokości spojenia żuchwy – (gn-id).

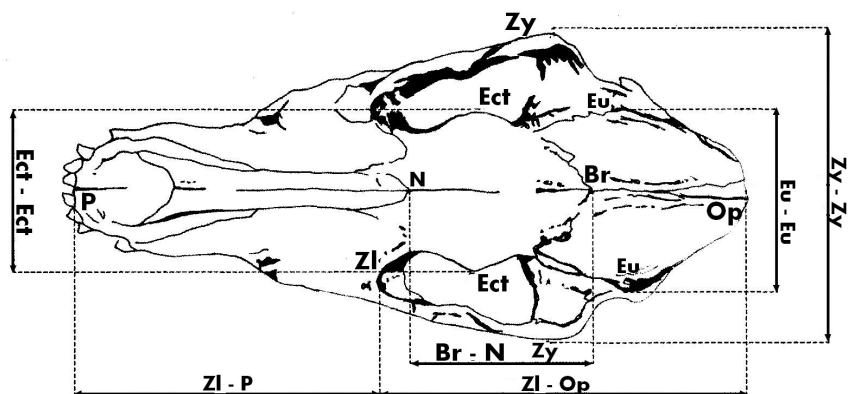
Pomiary wykonywano suwmiarką. Sposoby dokonania pomiarów przedstawiono na rysunkach 1, 2, 3.

Pojemność jamy czaszkowej mierzono śrutem myśliwskim nr 6 o średnicy 2,5 mm. Zastosowano metodę opracowaną przez Duersta, polegającą na ważeniu ilości śrutu mieszczącego się w badanej jamie czaszkowej i porównaniu tego wyniku z ciężarem 100 cm^3 tego samego rodzaju śrutu.



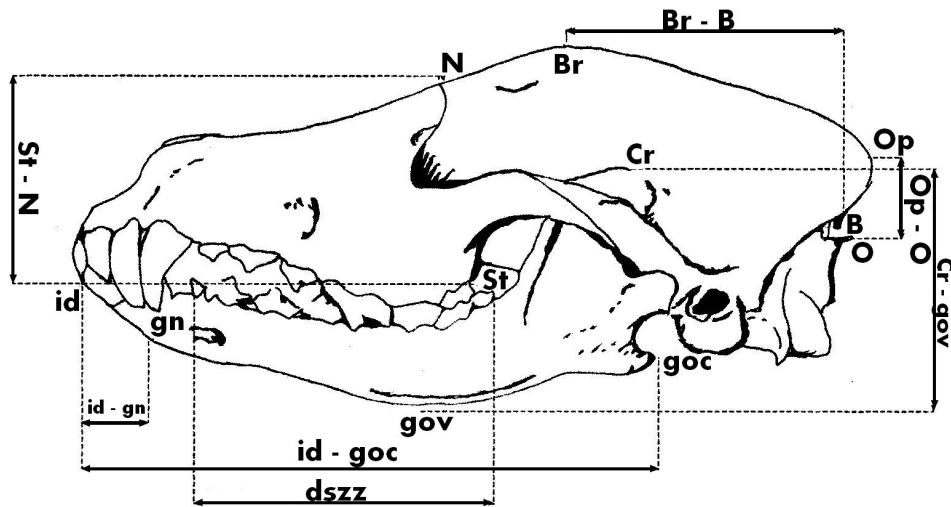
Rys. 1. Projektcja dobrzuszna czaszki lisa pospolitego: B-P – długość podstawy czaszki Op-P – największa długość czaszki, Pm-Pd – długość szeregu zębowego od P do P3, Mol-P – umieszczenie zębów trzonowych, B-St – długość podstawy części mózgowiowej czaszki, Ot-Ot – szerokość kości potylicznej, St-P – długość podstawy części trzewiowej czaszki

Fig. 1. Red fox skull (abdominal site): B-P – cranial basis length, Op-P – maximum skull length, Pm-Pd – length of the dental line from P to P3, Mol-P – molar teeth placement, B-St – cerebral skull base length, Ot-Ot – occipital bone width, St-P – viscerocranium base length



Rys. 2. Projektcja dogrzbietowa czaszki lisa pospolitego: Zl-P – boczna długość czaszki trzewiowej, Zl-Op – położenie oczodołów w czaszce, Br-N – długość kości czołowej w płaszczyźnie strzałkowej, Zy-Zy – szerokość jarzmowa czaszki, Eu-Eu – największa szerokość czaszki mózgowiowej, Ect-Ect – rozstawienie oczodołów

Fig. 2. Red fox skull (dorsal site): Zl-P – side length of viscerocranium, Zl-Op – eye socket placement, Br-N – length of the frontal bone (median plane), Zy-Zy – zygomatic width of the skull, Eu-Eu – the highest width of the cerebral skull, Ect-Ect – setting of the eye-sockets



Rys. 3. Projekcja boczna czaszki lisa pospolitego: Op-O – wysokość potylicy, St-N – wysokość części trzewiowej, B-Br – wysokość czaszki mózgowiowej, id-gn – wysokość spojenia żuchwy, id-goc – największa długość żuchwy, gov-Cr – wysokość gałęzi żuchwy, d.sz.z – długość szeregu zębowego żuchwy

Fig. 3. Fox skull (side): Op-O – occiput height, St-N – viscerocranium height, B-Br – cerebral skull height, id-gn – jaw juncture height, id-goc – maximum jaw length, gov-Cr – jaw branch height, d.sz.z – length of the dental line of jaw

Metodą analizy wariancji w układzie nieortogonalnym za pomocą testu t-Studenta, obliczono różnice w wartościach poszczególnych pomiarów czaszki między samicami a samcami oraz macierz korelacji występujących pomiędzy wszystkimi wykonywanymi pomiarami. Wyniki zamieszczono w tabelach i zobrazowano graficznie. Sposób wykonywania pomiarów i ich oznaczenia zaczerpnięto z podręcznika Krysiaka [13].

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Pomiary kraniometryczne charakteryzujące wielkość i proporcje czaszki badanych osobników przedstawiono w tabeli 1.

Największa długość czaszki (Op-P) u samic wynosiła 144,43 mm, a u samców 148,71 mm. Parametr ten u samic charakteryzował się dość niskim wskaźnikiem zmienności i osiągnął wartość 2,65, natomiast u samców był nieco wyższy – 4,55, a różnice między obu grupami były statystycznie istotne. Według Buchalczyka [5] długość kondylobazalna czaszki polskich lisów wynosi u samic od 121 do 148 mm, a samców od 133 do 158 mm. Według Stubbe [19] długość kondylobazalna czaszki lisów z terenu Niemiec waha się od 125 do 160 mm u samców, a od 115 do 145 mm u samic. Czaszki samic z Pomorza i Kujaw lokują się pod względem długości kondylobazalnej w okolicach maksymalnej wartości tego parametru, czaszki samców natomiast osiągają wartości przeciętne.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna pomiarów kraniometrycznych lisa pospolitego

Table 1. Statistical characteristics of craniometric measurements in red fox

Lp. Item	Pomiary Measurements	Samce – Males n = 45			Samice – Females n = 41		
		x (mm)	Sx	Vx (%)	X (mm)	Sx	Vx (%)
1	B-P	133,09	6,21	4,67	130,34	3,29	2,53
2	Op-P	148,71	6,77	4,55	144,43*	3,83	2,65
3	B-St	59,50	3,82	6,42	57,74	2,35	4,08
4	St-P	73,02	3,45	4,73	71,97	2,05	2,85
5	Zl-Op	89,87	4,08	4,54	87,99	3,98	4,52
6	Zl-P	65,85	4,23	6,42	63,57*	2,31	3,64
7	Br-N	43,58	2,59	5,95	42,98	2,70	6,31
8	Mol-P	58,38	3,14	5,39	54,83*	3,11	5,66
9	Pm-Pd	57,03	3,47	6,09	56,30	1,85	3,29
10	Zy-Zy	78,35	4,21	5,37	77,60	3,99	5,15
11	Ect-Ect	39,15	3,62	9,77	46,92	3,28	6,98
12	Eu-Eu	48,40	1,57	3,24	48,23	1,47	3,05
13	Ot-Ot	48,68	1,32	2,72	47,81	1,61	3,37
14	St-N	73,22	4,74	6,47	70,04	3,59	5,12
15	Op-O	21,55	1,59	7,40	21,48*	1,70	7,90
16	B-Br	51,90	2,03	3,91	51,32	1,52	2,97
17	p.j.cz ¹	48,71	3,64	7,47	46,9	3,82	8,14
18	id-Goc	109,23	6,23	5,70	106,64	3,40	3,19
19	d.sz-ż ²	60,14	3,06	5,10	59,02	2,77	4,69
20	gov-Cr	57,79	3,30	5,72	53,87*	3,14	5,83
21	gn-id	26,91	1,54	5,72	26,74	1,71	6,40

¹ – pojemność jamy czaszkowej (cm³) – skull cavity volume (cm³)

² – długość szeregu zębowego – dental line length

* – różnice istotne statystycznie pomiędzy średnimi na poziomie istotności $p \leq 0,05$ – significant differences between average values at $p \leq 0,05$

Długość podstawy części mózgowej czaszki (B-St) u samic kształtowała się na poziomie 57,74 mm, u samców – 59,50 mm, różnica wynosiła 1,76 i była nieistotna statystycznie. Długość podstawy części trzewiowej czaszki (St-P) osiągnęła u samic wartość 71,97 mm, a u samców – 73,02 mm.

Pomiar bocznej długości czaszki wykazał wysoko istotną statystycznie różnicę między obu płciami. Współczynnik zmienności u samców wynosił 6,42 i był prawie dwa razy większy niż u samic.

Długość kości czołowych w płaszczyźnie strzałkowej (Br-N) u obu grup kształtowała się na podobnym poziomie, u samic wynosiła 42,98 mm, natomiast u samców 43,58 mm. Różnica była statystycznie nieistotna. Szerokość jarzmowa czaszki – według Stubbe [19] u samic mieściła się w przedziale od 64 do 87 mm, u samców od 64 do 80 mm. Badane czaszki, podobnie jak w przypadku długości kondylobazalnej, lokowały się wśród górnych wartości tego parametru.

Szerokość części mózgowej czaszki (Eu-Eu) zarówno u samców jak i u samic miała niski współczynnik zmienności, a bardzo mała różnica 0,17 – nie była statystycznie istotna. Natomiast szerokość kości potylicznej (Ot-Ot), mimo małej różnicy 0,87 i niskiego współczynnika zmienności, wynoszącego 3,37 u samic, a samców 2,72 statystycznie istotna. W przypadku wysokości części trzewiowej (St-N) stwierdzono również istotną różnicę, lecz parametr ten osiągnął dużo wyższe wartości: u samic – 5,12, a samców – 6,47.

Pojemność jamy czaszkowej mierzona metodą Duersta uzyskała u samic wartość 29,05 cm³, natomiast u samców 33,12 cm³. Różnica była statystycznie nieistotna.

Interesująco przedstawiała się wysokość gałęzi zuchwy (gov-Cr). Średnia u samic wynosiła 53,87 mm, a u samców 57,76 mm. Różnica była wysoko istotna statystycznie.

Tabela 2 zawiera macierz korelacji zachodzących między poszczególnymi parametrami czaszki u samic lisa rudego, a tabela 3 – w grupie samców.

Analiza korelacji świadczy o tym, że współzależności pomiędzy poszczególnymi elementami czaszki samic zachodzą w mniejszym stopniu. Należy zwrócić uwagę na fakt występowania licznych korelacji ujemnych zarówno w grupie samców, jak i samic.

Obserwacje cech kraniometrycznych lisa rudego pozwalają określić proporcje i wzajemne korelacje między elementami czaszki. Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że wartości poszczególnych parametrów obu płci były zbliżone. Istotne różnice stwierdzono jedynie dla: największej długości czaszki (Op-P), bocznej części czaszki trzewiowej (Zl-P), umieszczenia zębów trzonowych (Mol-P), szerokości kości potylicznej (Ot-Ot), wysokości części trzewiowej (St-N) oraz wysokości gałęzi zuchwy (gov-Cr).

Wszystkie parametry osiągały wyższe wartości u samców, jedynie rozstawienie oczodołów (Ect-Ect) osiągnęło wyższą wartość w grupie samic.

Współczynniki zmienności są w większości parametrów wyższe u samców niż u samic. Do wyjątków należy: długość kości czołowej (Br-N), umieszczenie zębów trzonowych (Mol-P), wysokość potylicy (Op-O), pojemność jamy czaszki i wysokość spojenia zuchwy, które przejawiają wyższą zmienność w grupie samic.

Badając wzajemne powiązania poszczególnych parametrów stwierdzono u samców na 210 par pomiarów 91 wykazujące wysoki poziom korelacji u samców, natomiast u samic tylko 60. Wskazuje to na wyższe wzajemne współzależności, a tym samym proporcje czaszki u samców. Podobnie kształtujące się zależności opisywali Buchalczyk i Ruprecht [3] u tchórza zwyczajnego. Pomiary czaszkowe samic żubra skorelowane były natomiast w wyższym stopniu [10]. Podobne zależności pomiarów czaszkowych były charakterystyczne dla kuny leśnej i kuny domowej [16], piżmaka [17], łasicy [18]. Wymienieni autorzy nie uwzględniali w swoich rozważaniach płci. Stwierdzono natomiast różnice współzależności pomiarów czaszkowych wynikające z wieku badanych zwierząt. Wyniki badań własnych wskazują na niski stopień korelacji pojemności jamy czaszkowej z przeprowadzonymi pomiarami. U samców żaden z parametrów nie korelował w sposób wysoce istotny, ani nawet istotny. U samic taką zależność stwierdzono jedynie w stosunku do położenia oczodołów w czaszce.

Analiza wskaźników czaszkowych świadczy o tym, że u obu płci występuje duże podobieństwo czaszkowe. Tylko jeden pomiar w sposób wysoce istotny osiąga większą wartość u samic niż u samców.

Podsumowując uzyskane wyniki, można stwierdzić, że czaszka lisa rudego (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758) wykazuje charakterystyczne cechy dla rodziny psowatych.

Tabela 2. Korelacje między parametrami czaszki u samic lisa rudego (*Vulpes vulpes*)
 Table 2. Correlations between skull parameters in red fox females

♀	B-P	Op-P	B-St	St-P	Zl-Op	Zl-P	Br-N	Mol-P	Pm-d	Zy-Zy	Ect-Ect	Eu-Eu	Ot-Ot	St-N	Op-O	B-Br	p.j.cz*	id-goc	d.sz.z	gov-Cr	gn-id
B-P	1,00	W	W	W	W	W	N	N	I	W	N	N	W	W	W	W	N	W	N	N	N
Op-P	0,90	1,00	W	w	W	W	N	I	W	I	N	N	W	W	W	W	N	W	W	I	N
B-St	0,82	0,70	1,00	N	W	W	N	N	N	W	N	N	I	I	W	N	N	N	I	N	N
St-P	0,75	0,76	0,31	1,00	W	W	N	I	I	N	N	I	W	N	N	W	U	N	N	N	N
Zl-Op	0,65	0,61	0,52	0,53	1,00	N	N	U	U	W	N	N	I	W	W	I	W	N	N	N	N
Zl-P	0,65	0,75	0,51	0,56	0,07	1,00	N	W	W	N	N	N	I	W	N	N	U	W	W	W	N
St-N	0,30	0,29	0,25	0,19	0,22	0,03	1,00	N	N	U	N	U	N	W	N	N	U	W	W	N	N
Mol-P	0,33	0,47	0,15	0,49	-0,24	0,76	0,14	1,00	W	U	N	U	N	W	N	N	U	W	W	N	N
Pm-Pd	0,48	0,56	0,33	0,45	-0,08	0,81	0,32	0,73	1,00	N	N	N	W	W	N	N	U	W	W	N	N
Zy-Zy	0,57	0,49	0,59	0,34	0,78	0,19	-0,01	-0,18	0,01	1,00	N	N	W	N	N	N	U	W	I	N	N
Ect-Ect	0,24	0,28	0,16	0,28	0,02	0,31	-0,07	0,33	0,35	0,27	1,00	N	N	N	N	N	U	N	N	N	U
Eu-Eu	0,36	0,38	0,31	0,41	0,64	0,07	0,15	-0,02	0,04	0,76	0,30	1,00	W	N	I	N	N	N	N	N	N
Ot-Ot	0,57	0,69	0,42	0,53	0,50	0,43	0,09	0,22	0,18	0,54	0,11	0,61	1,00	I	W	U	N	N	N	N	N
St-N	0,61	0,70	0,41	0,73	0,29	0,72	0,13	0,53	0,52	0,20	0,30	0,28	0,39	1,00	N	U	W	I	N	N	N
Op-O	0,63	0,63	0,66	0,31	0,57	0,39	0,02	0,04	-0,01	0,63	0,00	0,45	0,73	0,35	1,00	N	I	N	N	N	N
B-Br	0,56	0,58	0,38	0,55	0,49	0,28	0,00	0,20	0,07	0,31	0,19	0,26	0,50	0,46	0,44	1,00	N	I	N	N	N
p.j.cz*	0,04	-0,15	0,23	-0,27	0,51	-0,50	-0,07	-0,82	-0,56	0,48	-0,31	0,23	-0,06	-0,30	0,26	0,02	1,00	U	U	U	N
id-goc	0,79	0,83	0,55	0,79	0,40	0,76	0,06	0,51	0,55	0,42	0,31	0,25	0,52	0,64	0,48	0,41	-0,17	1,00	W	N	N
d.sz.z**	0,39	0,59	0,44	0,31	0,09	0,60	-0,09	0,55	0,42	0,12	0,09	0,08	0,34	0,40	0,34	0,42	-0,19	0,59	1,00	I	N
gov-Cr	0,15	0,41	0,09	0,15	0,01	0,51	-0,09	0,24	0,31	0,03	-0,04	0,02	0,40	0,33	0,20	0,06	-0,14	0,38	0,50	1,00	N
gn-id	0,38	0,28	0,25	0,37	0,33	0,13	0,01	0,01	0,00	0,28	-0,01	0,29	0,31	0,20	0,18	0,39	0,31	0,36	0,22	0,22	1,00

* pojemność jamy czaszki – cranial cavity volume; ** długość szeregu zębów zuchwy – length of the dental line of jaw; W – wysoko istotny współczynnik korelacji (1,00–0,50) – highly significant correlation coefficient (1,00–0,50); I – istotny współczynnik korelacji (0,49–0,39) – significant correlation coefficient (0,49–0,39); N – nieistotny współczynnik korelacji (0,38–0,00) – non-significant correlation coefficient (0,38–0,00); U – ujemny współczynnik korelacji – negative correlation coefficient

Tabela 3. Korelacje między parametrami czaszki u samców lisa rudego (*Vulpes vulpes*)
 Table 3. Correlations between features of skulls in red fox males

♀	B-P	Op-P	B-St	St-P	Zl-Op	Zl-P	Br-N	Mol-P	Pm-Pd	Zy-Zy	Ect-Ect	Eu-Eu	Op-Ot	St-N	Op-O	B-Br	Pj.cz ¹	id-goc	d.sz.z ²	gov-Ct	gn-id
B-P	1,00																				
Op-P	0,90	1,00																			
B-St	0,94	0,72	1,00																		
St-P	0,87	0,92	0,62	1,00																	
Zl-Op	0,62	0,81	0,41	0,70	1,00																
Zl-P	0,40	0,93	0,83	0,89	0,60	1,00															
Br-N	0,40	0,58	0,28	0,45	0,69	0,41	1,00														
Mol-P	0,89	0,86	0,81	0,84	0,49	0,93	0,37	1,00													
Pm-Pd	0,85	0,76	0,78	0,78	0,38	0,87	0,30	0,85	1,00												
Zy-Zy	0,26	0,49	0,08	0,36	0,75	0,31	0,37	0,20	0,02	1,00											
Ect-Ect	0,03	0,62	0,45	0,59	0,57	0,66	0,41	0,51	0,50	0,47	1,00										
Eu-Eu	0,03	0,14	-0,01	0,01	0,47	-0,07	0,32	-0,23	-0,26	0,46	0,14	1,00									
Op-Ot	0,62	0,87	0,34	0,68	0,63	0,56	0,24	0,48	0,43	0,50	0,43	0,27	1,00								
St-N	0,85	0,89	0,65	0,86	0,62	0,87	0,32	0,82	0,76	0,40	0,57	0,09	0,66	1,00							
Op-O	0,27	0,46	0,17	0,31	0,60	0,23	0,39	0,22	0,07	0,50	0,17	0,53	0,24	0,39	1,00						
B-Br	0,68	0,52	0,66	0,47	0,46	0,54	0,27	0,55	0,55	0,19	0,50	0,06	0,31	0,54	0,12	1,00					
Pj.cz ¹	-0,34	-0,19	-0,34	-0,20	0,11	-0,43	-0,04	-0,40	-0,57	0,10	-0,47	0,36	-0,16	-0,34	0,38	-0,31	1,00				
id-goc	0,88	0,83	0,80	0,73	0,51	0,88	0,39	-0,40	0,84	0,32	0,54	-0,17	0,49	0,79	0,15	0,60	-0,51	1,00			
d.sz.z ²	0,76	0,65	0,67	0,67	0,36	0,76	0,25	0,89	0,83	0,12	0,54	-0,31	0,37	0,56	-0,05	0,48	-0,49	0,81	1,00		
gov-Ct	0,48	0,55	0,42	0,50	0,42	0,42	0,29	0,40	0,28	0,27	-0,01	0,19	0,26	0,47	0,52	0,08	0,35	0,33	0,15	1,00	
gn-id	0,62	0,67	0,56	0,60	0,42	0,65	0,07	0,60	0,55	0,24	0,19	0,13	0,48	0,70	0,25	0,30	-0,01	0,54	0,32	0,36	1,00

* pojemność jamy czaszki – cranial cavity volume; ** długość szeregu zębów żuchwy – length of the dental line of jaw; W – wysoki istotny współczynnik korelacji (1,00–0,50) – highly significant correlation coefficient (1,00–0,50); I – istotny współczynnik korelacji (0,49–0,39) – significant correlation coefficient (0,49–0,39); N – nieistotny współczynnik korelacji (0,38–0,00) – non-significant correlation coefficient (0,38–0,00); U – ujemny współczynnik korelacji – negative correlation coefficient

4. WNIOSKI

1. Czaszka lisa rudego wykazuje cechy morfologiczne i kraniometryczne charakterystyczne dla rodziny psowatych.
2. Parametry czaszkowe samców lisa rudego osiągały wyższy stopień korelacji.
3. Pojemność jamy czaszkowej u obu płci wykazywała ujemną korelację z parametrami kraniometrycznymi.
4. Wysokość czaszki trzewiowej uzyskała najwyższy stopień korelacji z innymi parametrami.

LITERATURA

- [1] Andersen T., Wilg O., 1984. Growth of the skull of Norwegian Lynx. *Acta Theriol.* 29(8), 89–100.
- [2] Brudnicki W., 2005. Comparison of Craniometric Features and Cranial Cavity Volume in Domestic Pig (*Sus scrofa forma domestica*) and Wild Boar (*Sus scrofa*) in View of Development? *Folia Biol. (Kraków)*, 53, 1–6.
- [3] Buchalczyk T., Ruprecht A.L., 1977. Skull variability of *Mustela putorius* Linnaeus 1758. *Acta Theriol.* 22(5), 87–120.
- [4] Buchalczyk T., Dynowski J., Sztejn S., 1981. Variations in Number of Teeth and Asymmetry of the Skull in the Wolf. *Acta Theriol.* 26(2), 23–30.
- [5] Buchalczyk T., 1984. Drapieżne – *Carnivora*. Klucz do oznaczania ssaków Polski, pod red. Z. Pucka, PWN Warszawa.
- [6] Dehnel A., 1949. Badania nad rodzajem *Sorex* L. *Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. C, IV*, 2–4.
- [7] Dehnel A., 1950. Badania nad rodzajem *Neomys*. *Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, Sect. C, IV*, 1–5.
- [8] Empel W., 1957. Zmiany w morfologii czaszki królika dzikiego (*Oryctolagus cuniculus* L.) związane z wiekiem i rozmieszczeniem na terenie Polski. *Folia Morphol.* 3(6), 118–123.
- [9] Empel W., 1958. Obserwacje nad pojemnością jamy czaszkowej w rozwoju pozapłodowym królika dzikiego (*Oryctolagus cuniculus*). *Folia Morphol.* 3(9), 225–230.
- [10] Kobryńczuk F., Roskosz T., 1980. Correlation of Skull Dimensions in the European Bison. *Acta Theriol.* 25(23), 349–363.
- [11] Kozło P.G., 1975. *Dukij Kaban. „Uradzaj”* Mińsk.
- [12] Krasieńska M., 1988. Variability of the Skull Shape in Hybrid between European bison and Domestic Cattle. *Acta Theriol.* 33(12), 147–186.
- [13] Krysiak K., 1975. *Anatomia zwierząt. t. I Aparat ruchowy*. PWN Warszawa: 279–280.
- [14] Lups P., Roper T., 1988. Tooth Size in the European Badger (*Meles meles*) with Special Reference to Sexual Dimorphism, Diet and Intraspecific Aggression. *Acta Theriol.* 33(2), 21–33.

- [15] Mystkowska E., 1966. Morphological variability of the skull and body weight of the Red Deer. *Acta Theriol.* 11(5), 129–194.
- [16] Reig S., Ruprecht A.L., 1989. Skull Variability of *Martes*, *martes* and *Martes foina* from Poland. *Acta. Theriol.* 34(4), 595–624.
- [17] Ruprecht A.L., 1974. Craniometric Variations Central european population of *Ondatra zibethica* (Linnaeus 1766). *Acta Theriol.* 19(3), 463–507.
- [18] Schmidt K., 1992. Skull variability of *Mustela nivalis* Linnaeus 1766 in Poland. *Acta Theriol.* 37(1–2), 141–162.
- [19] Stubbe M., 1980. The red fox – *Vulpes vulpes* L. 1758 in Europe. *Biogeographica*, 18, 27–34.

CRANIOMETRIC VARIATION IN RED FOX (*VULPES VULPES* LINNAEUS 1758)

Summary

The research involved 86 skulls of red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758): 45 males and 41 females from the region of Pomerania and Kujawy. 21 measurements were made on each skull, which facilitated defining some craniometric characteristics, ratios and correlations between specific skull parts. As a result it was concluded that the values of parameters in both sexes were similar. Investigating the relationships between parameters, it was observed that in males 91 out of 210 measurement pairs indicated a high level of correlation, while in females – only 60.

Keywords: red fox, skull, craniometric measurements