

MIROSLAWA KULAWIK¹, SŁAWOMIR NOWICKI², PIOTR PRZYSIECKI³,
HIERONIM FRĄCKOWIAK¹

¹Instytut Zoologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Katedra Hodowli Małych Ssaków i Surowców Zwierzęcych

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³Instytut Rolnictwa

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

PORÓWNAWCZE BADANIA METRYCZNE LISA POSPOLITEGO (*VULPES VULPES*) HODOWLANEGO I DZIKO ŻYJĄCEGO

COMPARATIVE METRICAL INVESTIGATIONS OF THE COMMON FOX
(*VULPES VULPES*) FARMED AND WILD

Streszczenie. Badania prowadzono na 117 lisach pospolitych (*Vulpes vulpes*) obu płci. 60 lisów pochodziło z fermy hodowlanej (30 samców i 30 samic), a 57 – były to lisy dziko żyjące (29 samców i 28 samic). W pracy wykonano pomiary masy ciała zwierząt oraz wybranych cech zewnętrznych ich ciała. Po otwarciu jam ciała wypreparowano narządy wewnętrzne, które następnie zważono. Zmierzono również długość poszczególnych odcinków jelit. Dane liczbowe poddano analizie statystycznej w celu porównania wartości cech metrycznych dwóch podgatunków lisa pospolitego. Badania wykazały, że masa ciała i wartości mierzalnych cech zewnętrznych ciała lisów hodowlanych, z wyjątkiem długości uszu, są większe niż w lisów dziko żyjących. Poza tym stwierdzono, że masa narządów wewnętrznych samców lisów hodowlanych jest większa niż samców lisów dziko żyjących, z wyjątkiem masy płuc i serca. U samic lisów hodowlanych obserwowano mniejszą masę serca, płuc i dodatkowo żołądka. W badaniach ustalono, iż lisy dziko żyjące miały jelita ponad czterokrotnie dłuższe od długości ciała, natomiast lisy hodowlane – ponad trzykrotnie, jednakże stosunek długości jelita cienkiego do jelita grubego był większy u lisów hodowlanych niż u lisów dziko żyjących. Porównanie wartości badanych cech samców i samic w obrębie podgatunku wykazało, że u lisa pospolitego hodowlanego 13 z 22 cech było istotnych statystycznie przy $P \leq 0,001$, natomiast u lisa dziko żyjącego – tylko 8 z 22 cech.

Słowa kluczowe: lis pospolity, *Vulpes vulpes*, morfometria

Wstęp

W niniejszych badaniach podjęto się zadania porównania wartości wybranych cech mierzalnych dwóch podgatunków lisa pospolitego: lisa srebrzystego pochodzącego z hodowli i lisa rudego dziko żyjącego. Porównanie wartości tych cech miało na celu scharakteryzowanie budowy zewnętrznej i wewnętrznej lisów oraz rozszerzenie istniejącej już wiedzy i skonfrontowanie uzyskanych wyników z rezultatami prac innych autorów.

Lisy są zwierzętami dostarczającymi cennych skór. Historia ich hodowli sięga odległych czasów, bowiem pierwsze próby chowu lisów, mające na celu zaspokojenie rosnącego zapotrzebowania na skóry, datowane są na rok 1759. Zadania tego podjął się Rosjanin Tołstych na wyspach Pacyfiku. Do Europy pierwsze lisy srebrzyste pochodzenia amerykańskiego sprowadzono w 1913 roku. W Polsce pierwsze fermy lisów srebrzystych powstały około 1924 roku na Górnym Śląsku (CHOLEWA 1988). W 1959 roku Dymitr Bieliajew zapoczątkował domestykację lisa pospolitego (srebrzystego), co być może sprawi w przyszłości, że obok potomka wilka, jakim jest pies, człowiekowi będzie towarzyszył potomek lisa. Obecnie w wielu ośrodkach naukowych kontynuowana jest idea Bieliajewa (TRUT 1999).

Pomiary cech zewnętrznych ciała zwierząt wykonuje się w celu oceny ich pokroju, co jest szczególnie istotne w przypadku zwierząt futerkowych (WZORZEC... 1998), oraz do identyfikacji gatunkowej (KLUCZ... 1984). Wartości cech mierzalnych narządów układu pokarmowego wskazują na różnice gatunkowe, co z kolei związane jest z rodzajem spożywanego pokarmu. Zależność ta jest najlepiej widoczna w przypadku jelit, które są najdłuższą częścią układu pokarmowego. Różnice długości jelit u różnych gatunków zwierząt zaprezentowali NICKEL i IN. (1987). Pomiary masy narządów wewnętrznych są z kolei pomocne w opisie budowy anatomicznej zwierząt. Znaczne odchylenia masy narządów od wartości średnich wykazanych dla danego gatunku mogą być wynikiem nieprawidłowości żywieniowych lub toczących się w organizmie procesów chorobowych. Na zmienność morfologiczną przewodu pokarmowego może wpływać również zmiana diety (MILLER 1976, PAULUS 1982, DROBNEY 1984, KEHOE i IN. 1988). Do czynników modyfikujących długość jelit u zwierząt należą bakterie jelitowe, pasożyty jelit, rytm pobierania pokarmu, ilość zjedanego pokarmu, skład diety, sezonowe zmiany, a nawet post hibernacyjny (MOSS 1972, 1974, PENDERGAST i BOAG 1973, PULLIAINEN i TUNKKARI 1983, ŚWIĄTEK 2007). W literaturze naukowej można znaleźć prace zawierające wyniki badań pomiarów narządów u różnych gatunków zwierząt (BRUDNICKI i IN. 2001, ŠPINKYTĖ-BAČKAITIENĖ i PĒTELIS 2006, BRUDNICKI i IN. 2008 a, 2008 b, KULAWIK i IN. 2009, NOWICKI i IN. 2009, WACH i IN. 2011). Niniejsze badania stanowią dodatkowe źródło informacji na temat podobieństw i różnic morfometrycznych dwóch podgatunków lisa pospolitego.

Material i metody

Materiałem do badań były lisy pospolite (*Vulpes vulpes*) pochodzące z fermy hodowlanej (30 samców i 30 samic) oraz lisy dziko żyjące (29 samców i 28 samic). Lisy hodowlane reprezentowane były przez lisy srebrzyste, stanowiące jedną z ich odmian

barwnych. Lisy pochodzące z fermy hodowlanej miały około 12 miesięcy (lisy pokopulacyjne), a lisy dziko żyjące – około 12-24 miesięcy. Wiek lisów dziko żyjących oszacowano na podstawie monografii GOSZCZYŃSKIEGO (1995).

W badaniach określono masę ciała zwierząt (MC), a następnie za pomocą taśmy pomiarowej zmierzono z dokładnością do 0,1 cm długość ciała (DC). Pomiaru tego dokonano od górnej krawędzi płytki nosowej do nasady ogona. Długość ogona (DO) zmierzono od jego nasady do wierzchołka, nie biorąc pod uwagę okrywy włosowej skóry. Obwód klatki piersiowej (OKP) zmierzono, przykładając taśmę pomiarową bezpośrednio za kończynami piersiowymi, a obwód brzucha (OB) zmierzono za ostatnią parą żeber. Pomiar obwodu głowy (OG) wykonano, przykładając taśmę pomiarową na kątach żuchw oraz pomiędzy oczami i podstawą małżowin usznych. Długość stopy (DS) zmierzono od guza piętowego do wierzchołka opuszki palca III. Długość ucha (DU) zmierzono od podstawy małżowiny usznej do jej wierzchołka (KLUCZ... 1984). Po oskórowaniu zwierząt otwarto jamy ciała i wypreparowano narządy wewnętrzne. Za pomocą wagi określono masę wątroby (MW), śledziony (MŚ), serca (MS), płuc (MP), nerek (MN) i żołądka (MŻ). Poza tym zmierzono długość dwunastnicy (DD) od miejsca, w którym jest ona połączona z odźwiernikiem, do zgięcia dwunastniczo-czczego, będącego w sąsiedztwie otrzewnowego fałdu dwunastniczo-okrężniczego. Długość jelita czczego (DJC) zmierzono od zgięcia dwunastniczo-czczego do początku fałdu krętniczo-kątniczego, a długość jelita biodrowego (DJB) – od początku fałdu krętniczo-kątniczego do ujścia krętniczego. Jelito ślepe lisów zostało najpierw rozprostowane poprzez usunięcie skalpelem fragmentów tkanki łącznej, a następnie zmierzono jego długość (DJS) od wierzchołka do ujścia krętniczego. Kolejnym odcinkiem jelita grubego, jaki zmierzono, była okrężnica wraz z prostnicą (DO + P). Te dwie części jelita grubego zmierzono razem od ujścia krętniczego do odbytu. Na podstawie uzyskanych pomiarów określono całkowitą długość jelit (CDJ) oraz całkowitą długość jelita cienkiego (CDJC) i całkowitą długość jelita grubego (CDJG).

Dla analizowanych cech samców i samic obu podgatunków lisa pospolitego obliczono średnią arytmetyczną (\bar{x}), wartość minimalną (Min) i maksymalną (Max) oraz odchylenie standardowe (SD). Dane liczbowe posłużyły do wykonania analizy wariancji. Do obliczeń wykorzystano pakiet statystyczny SAS. Porównano wartości cech mierzalnych lisa pospolitego srebrzystego pochodzącego z fermy hodowlanej oraz lisa pospolitego dziko żyjącego i na tej podstawie wykazano różnice pomiędzy podgatunkami w obrębie płci oraz między płciami w obrębie podgatunku. W badaniach ustalono również stosunek całkowitej długości jelita cienkiego do jelita grubego. Poza tym obliczono procentowy udział poszczególnych części jelita cienkiego w całkowitej jego długości, jak również procentowy udział jelita ślepego oraz okrężnicy wraz z prostnicą w całkowitej długości jelita grubego. Określono także stosunek całkowitej długości ciała do długości jelit.

Wyniki

Niniejsze badania wykazały, że średnia masa ciała samców i samic lisa pospolitego pochodzącego z hodowli była znacząco większa od średniej masy ciała samców i samic lisa pospolitego dziko żyjącego, odpowiednio o 62,87% i 47,21%. Długość ciała sam-

ców lisów hodowlanych była większa od długości ciała samców lisów dziko żyjących o 12,32%, natomiast samice lisów hodowlanych miały dłuższe ciało od samic lisów dziko żyjących o 10,45%. Pozostałe badane cechy zewnętrzne lisów, tj.: długość ogona, obwód klatki piersiowej, obwód brzucha, obwód głowy i długość stopy były również większe u samców i samic lisów pochodzących z hodowli. Jedynie długość uszu, zarówno u samców, jak i u samic hodowlanych, była mniejsza (tab. 1, 2).

Tabela 1. Cechy morfometryczne samców lisa pospolitego dziko żyjącego i hodowlanego
Table 1. Morphometric traits of common fox males wild and farmed

Cecha Trait	Miara Measure	Lis dziko żyjący Wild fox				Lis hodowlany Farmed fox			
		\bar{x}	Min	Max	SD	\bar{x}	Min	Max	SD
MC	kg	5,09***	4,22	5,53	0,21	8,29	6,83	9,72	0,21
DC	cm	62,90***	60,00	65,00	0,66	70,65	67,00	73,50	0,66
DO		35,80***	33,00	38,00	0,54	38,90	36,00	41,00	0,54
OKP		39,10**	37,00	41,00	0,70	42,40	39,00	48,00	0,70
OB		36,70***	32,00	39,00	0,98	41,80	36,00	46,00	0,99
OG		24,40***	22,00	26,00	0,34	27,90	27,00	29,00	0,35
DS		14,48***	13,50	15,20	0,18	17,10	16,00	18,00	0,18
DU		8,74	8,00	9,20	0,12	8,69	8,00	9,20	0,12
MW		g	105,00***	80,00	150,00	15,44	273,80	208,00	420,00
MŚ	10,55**		9,00	12,00	0,44	12,60	10,00	15,00	0,44
MS	59,70		46,00	82,00	3,04	55,20	40,00	70,00	2,40
MP	76,50		60,00	100,00	4,54	72,80	54,00	85,00	4,54
MN	37,00***		20,00	40,00	2,64	51,60	34,00	63,00	2,64
MŻ	67,70		60,00	72,00	2,87	69,70	48,00	85,00	2,87
CDJC	cm		209,41**	173,50	237,00	7,93	189,56	170,50	214,50
DD		31,83***	27,00	32,00	0,78	21,85	17,00	26,50	0,79
DJC		172,00	142,00	199,00	5,51	162,50	150,00	180,00	5,51
DJB		5,58	4,50	6,00	0,30	5,21	3,50	8,00	0,30
CDJG		58,13***	45,50	64,00	2,67	44,20	37,00	50,00	1,44
DJŚ		13,80	11,50	17,00	0,70	11,80	9,00	15,00	0,70
DO + P		44,33***	34,00	47,00	0,83	32,40	28,00	35,50	0,83
CDJ		267,54*	219,00	301,00	6,54	233,76	207,50	264,50	6,54

*Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$.

**Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

***Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,001$.

*Means in the same line differ significantly at $P \leq 0,05$.

**Means in the same line differ significantly at $P \leq 0,01$.

***Means in the same line differ significantly at $P \leq 0,001$.

Tabela 2. Cechy morfometryczne samic lisa pospolitego dziko żyjącego i hodowlanego
Table 2. Morphometric traits of common fox females wild and farmed

Cecha Trait	Miara Measure	Lis dziko żyjący Wild fox				Lis hodowlany Farmed fox			
		\bar{x}	Min	Max	SD	\bar{x}	Min	Max	SD
MC	kg	4,30***	3,99	4,70	0,19	6,33	5,52	7,14	0,14
DC	cm	60,66***	59,00	64,00	0,67	67,00	65,00	70,00	0,50
DO		32,66***	32,00	33,00	0,39	35,91	33,00	37,00	0,29
OKP		34,67**	32,00	37,00	0,82	37,81	35,00	40,00	0,60
OB		33,00**	31,00	36,00	0,76	36,83	33,00	39,00	0,56
OG		22,00***	21,00	23,00	0,41	26,91	26,00	29,00	0,30
DS		13,43***	13,00	14,00	0,22	15,86	15,00	17,00	0,16
DU		8,37	8,00	8,60	0,18	8,23	7,50	9,50	0,13
MW		g	102,40***	90,00	120,00	21,19	245,45	178,00	388,00
MŚ	9,75		9,00	11,00	0,67	10,36	9,00	15,00	0,50
MS	48,67		40,00	57,00	3,77	47,36	36,00	67,00	2,79
MP	69,83		50,00	90,00	4,29	61,73	54,00	71,00	3,17
MN	32,70**		20,00	50,00	3,42	51,18	45,00	57,00	2,53
MŻ	57,33		48,00	65,00	3,97	55,18	39,00	74,00	2,93
CDJC	cm		198,82**	181,50	264,00	5,76	174,85	145,50	207,00
DD		29,25***	26,50	41,00	1,62	20,36	16,50	29,00	1,20
DJC		164,50	150,00	216,00	7,49	149,31	125,00	170,00	5,51
DJB		5,07	5,00	7,00	0,44	5,18	4,00	8,00	0,30
CDJG		51,76***	43,00	66,00	1,44	42,17	31,00	55,00	1,97
DJŚ		13,21	10,00	14,00	0,79	11,40	8,00	15,00	0,58
DO + P		38,55***	33,00	52,00	2,54	30,77	23,00	45,00	1,87
CDJ		250,58***	224,50	330,00	8,91	217,02	176,50	262,00	6,58

**Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

***Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,001$.

**Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.01$.

***Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.001$.

Pomiary masy narządów wewnętrznych wykazały, że u samców lisów hodowlanych takie narządy, jak wątroba, śledziona, nerki i żołądek, były cięższe niż u samców lisów dziko żyjących, z wyjątkiem serca i płuc. U samic lisów hodowlanych większa masa cechowała wątrobę, śledzionę i nerki, podczas gdy serce, płuca i żołądek były cięższe u samic lisów dziko żyjących. U lisów obu płci, utrzymywanych w warunkach fermowych szczególnie dużą masą cechowała się wątroba. U samców lisów hodowlanych była ona aż o 160,76% cięższa niż u samców lisów dziko żyjących. U samic lisów ho-

dowlanych wątroba była cięższa o 139,70%. Drugim w kolejności narządem, który był wyraźnie większy u zwierząt hodowlanych, były nerki. Ogólna ich masa była większa u samców i samic hodowlanych odpowiednio o 39,46% i 56,51% (tab. 1, 2).

Badania morfometryczne wykazały, że lisy dziko żyjące miały jelita ponad czterokrotnie dłuższe od długości ciała, co obrazuje stosunek liczbowy 1 : 4,25 dla samców i 1 : 4,13 dla samic. U lisów hodowlanych stosunek badanych cech wynosił 1 : 3,31 dla samców i 1 : 3,24 dla samic. Jelita były więc ponad trzykrotnie dłuższe od długości ciała (tab. 1, 2).

Jelito cienkie u lisa pospolitego dziko żyjącego było ponad trzy razy dłuższe od jelita grubego. Stosunek całkowitej długości jelita grubego do całkowitej długości jelita cienkiego wynosił 1 : 3,60 dla samców i 1 : 3,84 dla samic. Jelito cienkie stanowiło więc 78,27% całkowitej długości jelit u samców i 79,34% u samic. Lisy hodowlane miały jelito cienkie ponad cztery razy dłuższe od jelita grubego. Stosunek jelita grubego do cienkiego wynosił u nich 1 : 4,29 w przypadku samców i 1 : 4,15 w przypadku samic. W tej grupie badanych zwierząt jelito cienkie stanowiło 81,09% całkowitej długości jelit u samców i 80,57% u samic (tab. 1, 2).

Badania pozwoliły również ustalić poziom istotności różnic między wartościami analizowanych cech u lisów dziko żyjących i hodowlanych w obrębie danej płci. Porównanie wartości badanych cech u samców obu podgatunków wykazało, że połowa, czyli 11 tych cech, różniła się istotnie statystycznie przy $P \leq 0,001$. Porównanie wartości cech mierzalnych samic obu podgatunków pozwoliło ustalić, że 10 z 22 badanych cech różniło się istotnie statystycznie przy $P \leq 0,001$ (tab. 1, 2).

Porównanie wartości badanych cech między samcami i samicami w obrębie podgatunku wykazało, że u lisa dziko żyjącego 8 z 22 cech różniło się istotnie statystycznie przy $P \leq 0,001$, natomiast porównanie wartości cech samców i samic lisa pospolitego hodowlanego pokazało, że 13 z 22 badanych cech różniło się istotnie statystycznie przy $P \leq 0,001$. Najwięcej różnic między samcami i samicami u obu podgatunków lisów dotyczyło cech zewnętrznych ich ciała. Różnice istotne statystycznie pomiędzy samcami i samicami danego podgatunku przedstawiono w tabelach 3 i 4.

W pracy zbadano również procentowy udział poszczególnych części jelit w całkowitej ich długości. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń wykazano, że największy procentowy udział w całości miało jelito czcze samców, a następnie samic lisów hodowlanych. U lisów dziko żyjących największy procentowy udział jelita czczego w całkowitej długości jelit zaobserwowano u samic, a następnie u samców. Jelito biodrowe miało najmniejszy procentowy udział w całkowitej długości jelit u samic, a następnie samców lisów dziko żyjących, u lisów zaś hodowlanych – u samców, a później u samic (tab. 5).

Analiza procentowego udziału poszczególnych części jelita cienkiego w całkowitej jego długości wykazała, że jelito czcze było najdłuższym odcinkiem u samców, a następnie samic lisów hodowlanych. U lisów dziko żyjących jelito czcze było dłuższe u samic niż u samców. Najmniejszy procentowy udział w całkowitej długości jelita cienkiego miało jelito biodrowe samic, a następnie samców lisów dziko żyjących. U lisów hodowlanych najmniejszy procentowy udział przypadła samcom, a dopiero później samicom (tab. 6).

Kulawik M., Nowicki S., Przysiecki P., Frąckowiak H., 2013. Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) hodowlanego i dziko żyjącego. Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #55.

Tabela 3. Cechy morfometryczne samców i samic lisa pospolitego dziko żyjącego – średnia arytmetyczna

Table 3. Morphometric traits of wild common fox males and females – arithmetic mean value

Cecha Trait	Miara Measure	♂	♀
MC	kg	5,09***	4,30
DC	cm	62,90**	60,66
DO		35,80***	32,66
OKP		39,10***	34,67
OB		36,70***	33,00
OG		24,40***	22,00
DS		14,48***	13,43
DU		8,74**	8,37
MW		g	105,00
MŚ	10,55*		9,75
MS	59,70*		48,67
MP	76,50		69,83
MN	37,00		32,70
MŻ	67,70***		57,33
CDJC	cm		209,41
DD		31,83*	29,25
DJC		172,00	164,50
DJB		5,58*	5,07
CDJG		58,13*	51,76
DJŚ		13,80	13,21
DO + P		44,33***	38,55
CDJ		267,54	250,58

*Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$.

**Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

***Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,001$.

*Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.05$.

**Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.01$.

***Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.001$.

Tabela 4. Cechy morfometryczne samców i samic lisa pospolitego hodowlanego – średnia arytmetyczna

Table 4. Morphometric traits of farmed common fox males and females – arithmetic mean value

Cecha Trait	Miara Measure	♂	♀
MC	kg	8,29 ^{***}	6,33
DC	cm	70,65 ^{***}	67,00
DO		38,90 ^{***}	35,91
OKP		42,40 ^{***}	37,81
OB		41,80 ^{***}	36,83
OG		27,90 ^{***}	26,91
DS		17,10 ^{***}	15,86
DU		8,69 ^{**}	8,23
MW	g	273,80	245,45
MŚ		12,60 ^{***}	10,36
MS		55,20 ^{***}	47,36
MP		72,80 ^{***}	61,73
MN		51,60	51,18
MŻ		69,70 ^{***}	55,18
CDJC	cm	189,56 ^{***}	174,85
DD		21,85	20,36
DJC		162,50 ^{**}	149,31
DJB		5,21	5,18
CDJG		44,20	42,17
DJŚ		11,80	11,40
DO + P		32,40	30,77
CDJ		233,76 ^{***}	217,02

**Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

***Średnie w wierszu różnią się istotnie przy $P \leq 0,001$.

**Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.01$.

***Means in the same line differ significantly at $P \leq 0.001$.

Największy procentowy udział w całkowitej długości jelita grubego przypadł na okrężnicę wraz z prostnicą u samców, a następnie u samic lisów dziko żyjących i lisów hodowlanych. Jelito ślepe było najkrótszym odcinkiem u samców, a następnie samic lisów dziko żyjących oraz lisów hodowlanych (tab. 7).

Kulawik M., Nowicki S., Przysiecki P., Frąckowiak H., 2013. Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) hodowlanego i dziko żyjącego. Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #55.

Tabela 5. Udział poszczególnych odcinków jelit w całkowitej długości jelit (%)
Table. 5. Share of respective intestines sections in the entire length of intestines (%)

Cecha Trait	Lis dziko żyjący Wild fox		Lis hodowlany Farmed fox	
	♂	♀	♂	♀
CDJ	100,00	100,00	100,00	100,00
DD	11,89	11,67	9,35	9,38
DJC	64,29	65,65	69,51	68,80
DJB	2,09	2,02	2,23	2,39
DJŚ	5,16	5,27	5,05	5,25
DO + P	16,57	15,39	13,86	14,18

Tabela 6. Udział dwunastnicy, jelita czczego i biodrowego w całkowitej długości jelita cienkiego (%)
Table 6. Share of duodenum, jejunum and ileum in the entire length of the small intestine (%)

Cecha Trait	Lis dziko żyjący Wild fox		Lis hodowlany Farmed fox	
	♂	♀	♂	♀
CDJC	100,00	100,00	100,00	100,00
DD	15,20	14,71	11,53	11,65
DJC	82,14	82,74	85,72	85,39
DJB	2,66	2,55	2,75	2,96

Tabela 7. Udział jelita ślepego i okrężnicy wraz z odbytnicą w całkowitej długości jelita grubego (%)
Table 7. Share of cecum and colon with rectum in the entire length of the large intestine (%)

Cecha Trait	Lis dziko żyjący Wild fox		Lis hodowlany Farmed fox	
	♂	♀	♂	♀
CDJG	100,00	100,00	100,00	100,00
DJŚ	23,74	25,52	26,70	27,03
DO + P	76,26	74,48	73,30	72,97

Dyskusja

Wykazana w niniejszych badaniach większa masa ciała samców i samic lisów pospolitych pochodzących z fermy hodowlanej oraz większe wartości badanych cech mierzalnych opisujących budowę zewnętrzną ich ciała są wynikiem wieloletniej pracy hodowlanej, o której wspominają PRZYSIECKI i IN. (2006). Zaobserwowane różnice istotne statystycznie przy $P \leq 0,001$ dla badanych cech w obrębie podgatunku potwierdzają istnienie dymorfizmu płciowego.

Większa masa serca i płuc, jaką wykazano u lisów dziko żyjących, jest z pewnością rezultatem dużej aktywności ruchowej tych zwierząt. Aktywność fizyczna zwiększa bowiem wydajność układu naczyniowego i oddechowego. Środowisko życia i dieta lisów niewątpliwie mogą modyfikować masę wątroby, która u zwierząt hodowlanych była znacznie zwiększona. Większa o ponad 100% masa wątroby u samców i samic lisów pochodzących z hodowli sugeruje znaczne jej otłuszczenie lub inne zmiany, prawdopodobnie patologiczne. Dla pełnego zobrazowania zmian w tym narządzie wymagane byłoby wykonanie analiz mikroskopowych, co jest założeniem dalszych badań autorów pracy. Podobne sugestie na tym etapie badań można przedstawić w odniesieniu do znacznie zwiększonej masy nerek u samców i samic lisów hodowlanych. Pozostałe narządy różnią się nieznacznie u obu porównywanych ze sobą podgatunków lisów.

Wyniki badań wykazujące, że całkowita długość jelit lisów dziko żyjących jest większa niż lisów hodowlanych, można próbować tłumaczyć tym, iż w skład diety lisów dziko żyjących wchodzi niejednokrotnie zawartość układu pokarmowego ich ofiar, która zawiera większe ilości włókna roślinnego, mającego wpływ na procesy trawienia i długość układu pokarmowego (NICKEL i IN. 1987). BRUDNICKI i IN. (2000) wykazali, że lisy często spożywają warzywa, owoce i odpadki kuchenne, bytując w pobliżu gospodarstw ludzkich i wysypisk śmieci. Zwierzęta hodowlane otrzymują pokarm odpowiednio przygotowany, który wcześniej poddany jest procesowi rozdrabniania. Skład i konsystencja pokarmu porównywanych ze sobą grup lisów są więc odmienne. Niniejsze badania pozwalają jednak ustalić jedynie stopień zróżnicowania wartości opisujących cechy metryczne jelit obu badanych podgatunków lisa pospolitego. Dla pełnego zobrazowania wpływu pokarmu na układ pokarmowy wymagana byłaby kompleksowa analiza jego składu. Warto jednak pamiętać, że układ pokarmowy, a głównie parametry jego długości, są zależne od rodzaju pokarmu, co badali DOROŻYŃSKA i IN. (1971) oraz RADZIKOWSKA (1981). Według wymienionych autorów dieta roślinna wpływa na wydłużanie się jelita grubego. W niniejszej pracy badanie stosunku całkowitej długości jelita grubego do całkowitej długości jelita cienkiego u obu podgatunków lisów wykazało, że jelito grube u lisów dziko żyjących jest dłuższe w stosunku do jelita cienkiego niż u lisów hodowlanych. Na podstawie dostępnej literatury można przypuszczać, że lisy dziko żyjące zjadają więcej pokarmu roślinnego.

Według autorów niniejszej pracy średnia całkowita długość jelit lisów hodowlanych jest większa od średniej wartości tej cechy podanej przez BRUDNICKIEGO i IN. (2008 a) o 47,07% u samców i 36,45% u samic. U lisa dziko żyjącego średnia wartość badanej cechy jest w bieżących badaniach większa odpowiednio o 18,28% dla samców i 14,73% dla samic (BRUDNICKI i IN. 2008 b). Trudno określić, co może być powodem takich różnic. Być może jest to duża zmienność przewodu pokarmowego, wynikająca z diety, rodzaju stosowanych w hodowli pasz, ich składu, konsystencji, a szczególnie udziału

pokarmu roślinnego. W przypadku lisów dziko żyjących wpływ może wywierać dostęp do określonego pokarmu, co jest związane z obszarem występowania danej grupy badawczej zwierząt. Czynnikiem wpływającym na cechy długości jelit może być również sezonowe zróżnicowanie diety (PULLIAINEN i TUNKKARI 1983, GOSZCZYŃSKI 1986). W wyniku przeprowadzonych badań powstał szereg nowych pytań, które wymagają wyjaśnienia podczas kontynuacji prac, obejmujących dokładną analizę składu pokarmu spożywanego przez badane grupy lisów.

Wnioski

1. Wartości zewnętrznych cech mierzalnych ciała lisów pospolitych są większe u samców i samic hodowlanych niż dziko żyjących, z wyjątkiem długości uszu.

2. U samców lisów dziko żyjących serce i płuca mają większą masę niż u samców lisów hodowlanych. U samic lisów dziko żyjących dodatkowo wykazano większą masę żołądka.

3. Całkowita długość jelita cienkiego i całkowita długość jelita grubego zarówno u samców, jak i u samic lisów dziko żyjących są większe niż u lisów hodowlanych obu płci.

Literatura

- BRUDNICKI W., NOWICKI W., JABŁOŃSKI R., SKOCZYLAS B., 2000. Jesienno zimowy skład pokarmu lisów z Pomorza i Kujaw. W: Zwierzyna drobna jako element bioróżnorodności środowiska przyrodniczego. Red. Sz. Kubiak. Włocławskie Towarzystwo Naukowe, Włocławek: 192-199.
- BRUDNICKI W., NOWICKI W., SKOCZYLAS B., BRUDNICKI A., JABŁOŃSKI R., KIRKILLO-STACEWICZ K., 2008 a. Cechy biometryczne jelita lisa srebrzystego (*Vulpes vulpes* L.). Pr. Wydz. Nauk Przyr. Bydg. Tow. Nauk. 65, Ser. B 60: 23-27.
- BRUDNICKI W., SKOCZYLAS B., JABŁOŃSKI R., 2001. Metrical features of some parts of the alimentary canal and liver in raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides* Gray). Electr. J. Pol. Agric. Univ. 4, 1, #01.
- BRUDNICKI W., SKOCZYLAS B., NOWICKI W., WACH J., 2008 b. Cechy metryczne jelita lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* L.). Pr. Wydz. Nauk Przyr. Bydg. Tow. Nauk. 64, Ser. B 50: 21-26.
- CHOLEWA R., 1988. Chów i hodowla lisów. PWRiL, Warszawa.
- DOROŻYŃSKA N., CYMBOROWSKI B., RADZIKOWSKA M., 1971. Wpływ pokarmu na strukturę i funkcję przewodu pokarmowego u przedstawicieli różnych grup zwierzęcych. Przegl. Zool. 15, 1: 40-45.
- DROBNEY R.D., 1984. Effect of diet on visceral morphology of breeding wood ducks. Auk 101: 93-98.
- GOSZCZYŃSKI J., 1986. Diet of foxes and martens in central Poland. Acta Theriol. 31, 36: 491-506.
- GOSZCZYŃSKI J., 1995. Lis. Monografia przyrodniczo-łowiecka. Oikos, Warszawa.
- KEHOE F.P., ANKNEY C.D., ALISAUSHAS R.T., 1988. Effect of dietary fiber and diet diversity on digestive organs of captive mallards (*Anas platyrhynchos*). Can. J. Zool. 66: 1597-1602.
- KLUCZ do oznaczania ssaków Polski. 1984. Red. Z. Pucek. PWN, Warszawa.

- KULAWIK M., FRĄCKOWIAK H., JAKUBOWSKI H., 2009. Morphometry of intestines of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*). Acta Sci. Pol. Med. Vet. 8, 2: 3-8.
- MILLER M.R., 1976. Cecal fermentation in mallards in relation to diet. Condor 78: 107-111.
- MOSS R., 1972. Effects of captivity on gut lengths in red grouse. J. Wildl. Manage. 36, 1: 99-104.
- MOSS R., 1974. Winter diets, gut lengths and interspecific competition in Alaskan ptarmigan. Auk 91: 737-746.
- NICKEL R., SCHUMMER A., SEIFERLE E., 1987. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Parey, Berlin.
- NOWICKI W., BRUDNICKI W., JABLOŃSKI R., WIŚNIEWSKA J., KIRKILLO-STACEWICZ K., SKOCZYLA B., 2009. Cechy metryczne przewodu pokarmowego borsuka z Pomorza i Kujaw. Zesz. Nauk. Zootech. 37: 73-78.
- PAULUS L.S., 1982. Gut morphology of Gadwalls in Louisiana in winter. J. Wildl. Manage. 46, 2: 483-489.
- PENDERGAST B.A., BOAG D.A., 1973. Seasonal changes in the internal anatomy of spruce grouse in Alberta. Auk 90: 307-317.
- PRZYSIECKI P., NOWICKI S., FILISTOWICZ A., NAWROCKI Z., FUCHS B., FILISTOWICZ A., 2006. The effect of selected animal husbandry procedures on the production performance of silver foxes. Acta Fytotech. Zootech. 1: 198-200.
- PULLIAINEN E., TUNKKARI P., 1983. Seasonal changes in the gut length of the willow grouse (*Lagopus lagopus*) in Finnish Lapland. Ann. Zool. Fenn. 20: 53-56.
- RADZIKOWSKA M., 1981. Wpływ różnej diety na budowę i czynności przewodu pokarmowego szczura (*Rattus rattus* L.). Przegł. Zool. 25, 1: 83-92.
- ŠPINKYTĖ-BAČKAITIENĖ R., PĖTELIS K., 2006. Morphometric data of wolf (*Canis lupus* L.) internal organs. Acta Biol. Univ. Daugavp. 6, 1-2: 151-154.
- ŚWIĄTEK A., 2007. Zmiany morfometryczne przewodu pokarmowego smuczki *Sicista betulina* w trakcie hibernacyjnego postu. W: X Ogólnopolska Konferencja Teriologiczna, Streszczenia. Warszawa, 13.02-14.02.2007. SGGW, Warszawa: 67-68.
- TRUT L.N., 1999. Early canid domestication: the farm-fox experiment. Am. Sci. 87: 160-169.
- WACH J., NOWICKI W., BRUDNICKI W., SKOCZYLA B., GRZYWACZ K., KIRKILLO-STACEWICZ K., BRUDNICKI A., 2011. Morphometric characteristics of the alimentary canal in American mink (*Mustella vison* Schreber, 1777). Electr. J. Pol. Agric. Univ. Ser. Anim. Husb. 14, 1, #08.
- WZORZEC oceny pokroju lisów pospolitych. 1998. Centralna Stacja Hodowli Zwierząt, Warszawa.

COMPARATIVE METRICAL INVESTIGATIONS OF THE COMMON FOX (*VULPES VULPES*) FARMED AND WILD

Summary. The study was conducted on 117 adult common foxes (*Vulpes vulpes*) of both sexes. A total of 60 foxes came from a fur farm (30 males and 30 females), while 57 foxes were animals living in the wild (29 males and 28 females). Examinations included measurements of body weight and selected exterior body traits. After opening of the body cavity internal organs were dissected and then weighted. Next the length of individual intestine segments was measured. Numerical data were subjected to statistical analysis in order to compare metric traits of foxes living under different environmental conditions. It was shown in those analyses that body weight and quantitative exterior traits in fur farm foxes, except for ear length, are greater than in foxes living in the wild. Moreover, it was found that the weight of internal organs in male fur farm foxes was greater than in male wild foxes, except for lung and heart weight. Female fur farm foxes had lower heart, lung and additionally stomach weights. It was found in this study that in foxes living in the wild intestine length was over four times greater than their body weight, while

Kulawik M., Nowicki S., Przysiecki P., Frąckowiak H., 2013. Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) hodowlanego i dziko żyjącego. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #55.

in fur farm foxes it was over three-fold. At the same time the ratio of small intestine length to large intestine length was greater in fur farm foxes than in foxes living in the wild.

Key words: common fox, *Vulpes vulpes*, morphometry

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Sławomir Nowicki, Katedra Hodowli Małych Ssaków i Surowców Zwierzęcych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Słoneczna 1, Złotniki, 62-002 Suchy Las, Poland, e-mail: nowicki.slawek@wp.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

1.10.2013

Do cytowania – For citation:

*Kulawik M., Nowicki S., Przysiecki P., Frąckowiak H., 2013. Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) hodowlanego i dziko żyjącego. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #55.*