

Porównanie cech metrycznych układu pokarmowego i powłokowego populacji jenotów hodowlanych i dziko żyjących*

Dorota Kowalska¹, Małgorzata Piórkowska¹, Andrzej Zoń²

¹Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt,
ul. Sarego 2, 31-047 Kraków

²Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego
Chorzeliów Sp. z o.o.,
39-331 Chorzeliów

Celem prowadzonych badań było określenie wybranych różnic w budowie układu pokarmowego i powłokowego u jenotów pochodzących z hodowli fermowej w stosunku do dziko żyjących, odłowionych w Polsce północno-wschodniej (po 16 sztuk w grupie, przy równym udziale płci). Wykazano, że odpowiednie żywienie i prowadzona przez wiele lat praca hodowlana doprowadziły do zróżnicowania tych dwóch populacji w wielu cechach metrycznych przewodu pokarmowego oraz układu powłokowego. W populacji jenotów dzikich w porównaniu do jenotów hodowlanych stwierdzono istotnie wyższy stosunek długości jelit do tułowia (5,779 i 6,063) oraz wysoko istotnie wyższy stosunek długości dwunastnicy do tułowia (0,637 i 1,202), co ma związek z rodzajem pobieranego pokarmu. Niedobory żywieniowe w zakresie białka, nienasyconych kwasów tłuszczowych czy mikro- i makroelementów w karmie wpłynęły na jakość okrywy włosowej jenotów dzikich, która charakteryzowała się niepełnym wykształceniem puchu i znacznym sfilcowaniem, sięgającym nawet do 70% powierzchni skóry.

SŁOWA KLUCZOWE: jenot hodowlany / jenot dziki / przewód pokarmowy / układ powłokowy

Jenot (*Nyctereutes procyonoides*) jest ssakiem drapieżnym należącym do rodziny *Canidae* (psowate) i podrodziny *Caninae* (psy). Pierwsze wzmianki o jenotach zamieszkujących najliczniej dorzecze Amuru pojawiły się w 1834 roku. Zostały one opisane przez Graya (1843) na podstawie skóry otrzymanej z Chin, nie był to jednak opis żywego zwierzęcia. Swoją zasięg geograficzny jenot powiększył dzięki introdukcji prowadzonej na szeroką skalę w azjatyckiej i europejskiej części Związku Radzieckiego [11]. W Polsce pierwsze egzemplarze zaobserwowano w 1955 roku w Puszczy Białowieskiej oraz w okolicach

*Praca finansowana ze środków NCBiR, projekt rozwojowy nr 12-0140-10

Hrubieszowa na Zamojszczyźnie. W latach 1957-1960 jenoty pojawiły się na Suwalszczyźnie, Pojezierzu Mazurskim oraz w okolicach Łomży [7]. Swój sukces w tak szybkiej ekspansji na terenie nie tylko Polski, ale i całej Europy (pojedyncze stanowiska są obecnie obserwowane nawet we Francji), gatunek ten zawdzięcza niezwyklej plastyczności, jeśli chodzi o wybór miejsca życia i pokarmu. Jenoty już dawno oddzieliły się z zasadniczego pnia filogenetycznego psowatych i wykazują szereg odmiennych cech w stosunku do innych przedstawicieli tej grupy. Zaliczane są do wszystkożerców, co znacznie ułatwia im bytowanie w środowisku naturalnym.

Pierwsze hodowle klatkowe tego gatunku zaczęto prowadzić w końcu lat 20. ubiegłego wieku w Związku Radzieckim. Jenoty początkowo utrzymywano przy dużych fermach króliczych, gdzie ich karmą było mięso padłych królików. W latach 60. XX wieku hodowla jenotów stała się bardzo popularna w Finlandii, gdzie do dzisiaj produkuje się największą ilość skór tych zwierząt. W Polsce jenot zaliczany jest do zwierząt futerkowych o najkrótszym „stażu” hodowlanym. Pierwsze hodowle tego gatunku w systemie klatkowym pojawiły się około 35 lat temu, choć do celów badawczych sprowadzono je znacznie wcześniej, bo w 1958 roku. Pierwsze badania nad ich użytkowością rozplodową i futerkową prowadzono w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Chorzelowie pod kierunkiem prof. dr Jadwigi Ocetkiewicz.

Od początku hodowli najwięcej kontrowersji wśród hodowców budziło żywienie jenotów. W środowisku naturalnym zwierzęta te są wszystkożerne, a pokarm roślinny może stanowić 40-50% ich diety [7]. Dlatego też hodowle jenotów, utrzymywane początkowo przy fermach lisów, gdzie obydwie gatunki żywiono paszami o niskim udziale komponentów roślinnych, nie przynosiły oczekiwanych efektów ekonomicznych.

Wieloletnie i intensywnie prowadzone prace hodowlane na fermach jenotów spowodowały, że w poziomie cech użytkowych (tzw. domestykacyjnych) populacje zwierząt hodowlanych znacznie różnią się od dziko żyjących. Obserwuje się wyraźne różnice w doskonalonych cechach związanych z użytkowością, przede wszystkim w jakości okrywy włosowej, umaszczeniu, masie ciała, wartości cech mierzalnych narządów układu pokarmowego czy nawet w temperamentie zwierząt.

Celem prowadzonych badań było określenie niektórych różnic w budowie układu pokarmowego i powłokowego u jenotów pochodzących z hodowli fermowej w stosunku do populacji dziko żyjącej.

Material i metody

Materiał doświadczalny stanowiły jenoty hodowlane pochodzące z fermy należącej do Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki PIB Sp. z o.o. w Chorzelowie oraz jenoty dzikie, odłowione w rejonie północno-wschodnim kraju w okresie późnojesiennym (po 16 sztuk w grupie, przy równym udziale płci). Jenoty utrzymywano w klatkach standardowych przewidzianych dla tego gatunku. Zarówno zwierzęta fermowe, jak i dzikie żywiono tą samą karmą (fermowe od urodzenia, dzikie przez około 2 tygodnie), zapewniając stały dostęp do wody pitnej. Podawano im mieszankę paszową zgodną z zapotrzebowaniem pokarmowym dla tej grupy zwierząt, sporządzoną z typowych komponentów dostępnych

na polskim rynku paszowym, o następującym rozkładzie procentowym EM: białko – 30, tłuszcz – 35, węglowodany – 35.

Treść pokarmową z żołądka jenotów dzikich badano u zwierząt pozyskanych po odstrzałach prowadzonych w kołach łowieckich z terenu północno-wschodniej Polski (10 sztuk).

Badania na żywych zwierzętach obejmowały: masę ciała, szybkość przechodzenia treści pokarmowej przez przewód pokarmowy oraz przyżyciową ocenę pokroju. Szybkość przechodzenia treści pokarmowej przez przewód pokarmowy badano przez 3 doby, znacząc podawaną karmę tlenkiem żelaza. Czas przejścia mierzono po 30 minutach od momentu podania karmy do pierwszej defekacji.

Ocenę pokroju prowadził sędzia licencyjny, w okresie pełnej dojrzałości futrzarskiej skór (listopad), zgodnie z nowym wzorcem [8], w którym ocena fenotypu wyrażona jest literami A, B+, B i C, a zwierzę oceniane jest za następujące cechy: wielkość i budowa, typ barwny, czystość barwy okrywy włosowej, jakość okrywy włosowej (która obejmuje długość włosów, gęstość, jedwabistość i sprężystość okrywy włosowej).

Z końcem listopada przeprowadzono ubój jenotów zgodnie z obowiązującą procedurą dla tego gatunku zwierząt. Badania prowadzone po uboju zwierząt dotyczyły: pomiarów długości poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego, analizy treści pokarmowej żołądka wraz z analizą podstawową składników pokarmowych (dzikie osobniki pochodzące z odstrzału), parametrów wielkości skór (masa, długość aukcyjna, powierzchnia planimetryczna), oceny wad okrywy włosowej (organoleptycznie), oznaczenia wybranych makro- i mikropierwiastków w okrywie włosowej.

Po oskórowaniu zmierzono długość tułowia z szyją – od łuski kości potylicznej do nasady ogona, następnie otwarto jamę ciała i wypreparowano narządy wewnętrzne. Wyjęte z jamy brzusznej jelita oddzielono od żołądka. Wykonano pomiary: długości przełyku, żołądka, dwunastnicy, jelita czczego i biodrowego, jelita ślepego, okrężnicy i jelita prostego. Długość wszystkich odcinków przewodu pokarmowego mierzono za pomocą taśmy pomiarowej po rozłożeniu ich na wilgotnym, nieprzepuszczalnym podłożu. Długość przełyku mierzono od krtani do żołądka. Po usunięciu krezki wykonywano pomiary długości poszczególnych odcinków jelita. Długość dwunastnicy zmierzono od miejsca, w którym jest ona połączona z odźwiernikiem do zgięcia dwunastniczo-czczego, będącego w sąsiedztwie otrzewnowego fałdu dwunastniczo-okrężniczego. Długość jelita czczego i biodrowego zmierzono łącznie od zgięcia dwunastniczo-czczego do ujścia krętniczego. Jelito ślepe po rozprostowaniu, przez usunięcie fragmentów tkanki łącznej, zmierzono od wierzchołka do ujścia krętniczego. Okrężnicę wraz z jelitem prostym zmierzono od ujścia krętniczego do odbytu. Na podstawie uzyskanych pomiarów określono całkowitą długość jelit oraz całkowitą długość jelita cienkiego i grubego. Do celów porównawczych obliczono stosunek długości przewodu pokarmowego, długości jelit i długości dwunastnicy do tułowia. Określono również udział procentowy poszczególnych odcinków jelita.

U jenotów dzikich pozyskanych po odstrzale wyplukiwano treść pokarmową żołądka, a otrzymany materiał traktowano nieenzymatycznym detergentem i przebierano na sicie o małych oczkach (0,7 mm), oddzielając pokarm roślinny od zwierzęcego. Składniki pożywienia ważono na wadze analitycznej.

W treści pokarmowej żołądka jenotów dzikich i hodowlanych oznaczono zawartość suchej masy (SOP M.011:2006 – Standard Operation Procedure, M – numer procedury w Centralnym Laboratorium IZ PIB), białka surowego (SOP M.007:2006), tłuszczu surowego (SOP M.013:2006), włókna surowego (SOP M.012:2006) i popiołu (SOP M.014:2007).

Wstępna obróbka skór, mizdrowanie, suszenie i konserwacja zostały przeprowadzone zgodnie z normami przedmiotowymi dla tego gatunku zwierząt.

Ocena parametrów fizycznych skór surowych oraz cech jakościowych okrywy włosowej została wykonana na podstawie metodyki Kaszowskiego i Kawińskiej [6] oraz Piórkowskiej [16, 17]. Na skórkach surowych przeprowadzono pomiary następujących parametrów fizycznych: masy (waga elektroniczna, dokładność do 0,1 g), długości i szerokości skóry (taśma pomiarowa, dokładność do 1 mm), długości ogona (taśma pomiarowa – od nasady do wierzchołka, nie biorąc pod uwagę okrywy włosowej skóry) oraz powierzchni planimetrycznej skóry (planimetr).

Ocenę składu okrywy włosowej przeprowadzono w 6 miejscach topograficznych skóry (kark, pas barkowy, środek grzbietu, nasada ogona, bok i brzuch). W oznaczonych miejscach skóry pobrano trokarem o powierzchni 0,34 cm² próbkę tkanki skórnej wraz z włosami. Następnie włosy ścięto przy samej powierzchni skóry, zważono i rozdzielono na dwie frakcje zasadnicze – włosy pokrywowe i puchowe. Poszczególne typy włosów zważono i obliczono procent w stosunku do masy całej próbki pozbawionej tkanki skórnej.

Wykonano ocenę organoleptyczną użytych w doświadczeniu skór pod kątem wad i uszkodzeń układu powłokowego – tkanki skórnej i okrywy włosowej. Zdefiniowano występujące wady oraz skalę uszkodzeń, wady mierzalne zmierzono.

Analizę chemiczną włosów wykonano jako jedną z metod oceny stanu mineralnego organizmu. Stężenie biopierwiastków (żelazo, cynk, miedź, mangan, kobalt, selen, siarka, jod, krzem, wapń, magnez, glin) we włosach oznaczano przy użyciu spektrometru fluorescencji rentgenowskiej XRF. Metoda ta polega na analizie ilości promieniowania rentgenowskiego dochodzącego do detektora po jego odbiciu od próbki.

Uzyskane wyniki doświadczenia opracowano statystycznie. Istotność różnic pomiędzy średnimi w grupach szacowano stosując test t-studenta dla prób niezależnych. Obliczenia wykonano przy użyciu pakietu statystycznego Statistica 7.1 PL.

Wyniki i dyskusja

W ostatnich latach w krajowych hodowlach zwierząt futerkowych nastąpiła intensyfikacja produkcji połączona z postępowaniem genetycznym utrzymywanych populacji. Żywnienie w takich hodowlach musi spełniać najwyższe normy jakościowe. Aby uzyskać sukces hodowlany nie wystarcza już bowiem samo bilansowanie dawek z uwzględnieniem podstawowych składników pokarmowych, konieczne jest doskonalenie żywienia ze szczególnym uwzględnieniem dodatków paszowych oraz monitoringiem procesów fizjologicznych.

W prowadzonych badaniach wykazano, że średnia masa ciała jenotów przed ubojem (listopad) była statystycznie istotnie wyższa w grupie zwierząt hodowlanych w stosunku do dzikich (tab. 1). W tabeli uwzględniono wyniki z podziałem na płeć.

Tabela 1 – Table 1

Masa ciała jenotów przed ubojem (kg)

Body weight of raccoon dogs before slaughter (kg)

Płeć Sex		Jenoty Raccoon dogs	
		hodowlane farmed	dzikie wild
♂	\bar{x}	12,02 ^{A*}	6,360 ^B
	SD	0,571	0,428
♀	\bar{x}	10,51 ^{A*}	6,480 ^B
	SD	0,600	0,971
Średnia dla ♂ i ♀ Average for ♂ and ♀		\bar{x}	11,26 ^A
		SD	0,796

A, B – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,01$

*Liczby w kolumnach różnią się istotnie przy $\alpha < 0,01$

A, B – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0.01$

*Numbers in columns differ significantly at $\alpha < 0.01$

Znacząco większa masa ciała jenotów fermowych w stosunku dziko żyjących jest wynikiem wieloletniej pracy hodowlanej. Na uwagę zasługuje występowanie istotnych różnic w masie ciała pomiędzy samcami a samicami hodowanymi, podczas gdy u osobników dzikich różnic takich nie stwierdzono. Brudnicki i wsp. [3], badając populacje dzikich jenotów, wykazali istotne różnice pomiędzy masą ciała samic i samców. Podobnie w prowadzonych przez Kulawika i wsp. [10] badaniach metrycznych lisa pospolitego hodowlanego i dziko żyjącego różnice pomiędzy płciami dla obydwu grup były wysoko istotne.

Wartości cech mierzalnych narządów układu pokarmowego i powłokowego wielu grup zwierząt fermowych i dzikich wskazują na duże różnice, co w znacznym stopniu związane jest z rodzajem spożywanego pokarmu, rytmu i ilości jego pobierania, zmian sezonowych, bakterii jelitowych, pasożytów jelit czy nawet postu hibernacyjnego [10]. Przewód pokarmowy zwierząt składa się z kilku odcinków, w których zachodzi kolejno pobieranie i mechaniczna obróbka pokarmu, trawienie enzymatyczne, przesuwanie, wchłanianie oraz formowanie kału. Odcinki te są wyspecjalizowane w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu [5].

Czas przechodzenia karmy przez przewód pokarmowy był wysoko istotnie dłuższy u jenotów dzikich (tab. 2).

Tabela 2 – Table 2

Szybkość przechodzenia treści pokarmowej przez układ pokarmowy jenotów (perystaltyka)

Digesta passage rate (peristalsis)

Wyszczególnienie Specification		Jenoty Raccoon dogs	
		hodowlane farmed	dzikie wild
Średni czas przechodzenia karmy przez przewód pokarmowy (w minutach)	\bar{x}	601,5 ^a	685,5 ^b
Average digesta passage rate (in minutes)	SD	10,70	14,73

a, b – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0.05$

a, b – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0.05$

Tabela 3 – Table 3

Pomiary poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego (cm)

Measurements of different segments of the digestive tract (cm)

Wyszczególnienie Specification		Jenoty Raccoon dogs	
		hodowlane farmed	dzikie wild
Długość tułowia	\bar{x}	63,10 ^A	55,30 ^B
Trunk length	SD	1,055	1,405
Całkowita długość przewodu pokarmowego	\bar{x}	409,7 ^a	375,2 ^b
Total length of the digestive tract	SD	18,61	34,74
Długość przełyku	\bar{x}	31,70 ^A	25,79 ^B
Oesophageal length	SD	1,273	1,800
Długość żołądka	\bar{x}	12,87 ^a	13,94 ^b
Abdominal length	SD	0,908	1,239
Całkowita długość jelit	\bar{x}	364,7 ^a	335,4 ^b
Total intestinal length	SD	18,42	26,79
Jelito cienkie	\bar{x}	316,3	298,8
Small intestine	SD	18,67	31,69
w tym: including:			
dwunastnica	\bar{x}	40,22 ^A	66,37 ^B
duodenum	SD	0,888	5,425
jelito czcze i biodrowe	\bar{x}	276,1 ^A	232,5 ^B
jejunum and ileum	SD	14,81	27,66
Jelito grube	\bar{x}	48,41 ^A	36,56 ^B
Large intestine	SD	3,125	2,733
w tym: including:			
jelito ślepe	\bar{x}	5,350 ^a	4,561 ^b
blind gut	SD	0,818	0,550
okrężnica i jelito proste	\bar{x}	43,11 ^A	32,04 ^B
colon and rectum	SD	2,707	3,557
Stosunek długości przewodu pokarmowego do tułowia	\bar{x}	6,490	6,781
Ratio of digestive tract length to trunk length	SD	0,246	0,583
Stosunek długości jelit do tułowia	\bar{x}	5,779 ^a	6,063 ^b
Ratio of intestinal length to trunk length	SD	0,247	0,438
Stosunek długości dwunastnicy do tułowia	\bar{x}	0,637 ^A	1,202 ^B
Ratio of duodenal length to trunk length	SD	0,017	0,102

A, B – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,01$ a, b – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,05$ A, B – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0,01$ a, b – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0,05$

Barabasz i wsp. [1] podają, że u jenotów czas przechodzenia treści przez przewód pokarmowy jest najdłuższy spośród wszystkich mięsożernych zwierząt futerkowych, gdyż pierwsze niestrawione resztki pokarmowe u około 80% badanych osobników wydalane są dopiero po 11-12 godzinach. W badaniach własnych czas przechodzenia treści pokarmowej był zbliżony do cytowanych wyników, przy czym dłuższy u zwierząt dzikich.

Badania anatomiczne przewodów pokarmowych ssaków prowadzono w różnych kierunkach. Analizowano kształt i wielkość przewodu pokarmowego jako całości, jak również jego poszczególnych odcinków. Często określano je w stosunku do długości ciała i względem siebie.

Przy średniej masie ciała jenotów hodowlanych wynoszącej 12,06 kg i dzikich – 6,398 kg, istotne różnice w długości poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego dotyczyły całkowitej długości przewodu pokarmowego, całkowitej długości jelit, żołądka, jelita ślepego, natomiast wysoko istotne – przelyku, dwunastnicy, jelita czczego i biodrowego, grubego, okrężnicy i jelita prostego (tab. 3). Stosunek długości przewodu pokarmowego do tułowia wynosił 1:6,49 dla jenotów hodowlanych i 1:6,78 dla jenotów dzikich. Istotne różnice na korzyść jenotów dzikich dotyczyły stosunku długości jelit do tułowia, wysoko istotne różnice – stosunku długości dwunastnicy do tułowia.

Analizując procentowy udział poszczególnych odcinków jelit w jelicie jako całości, stwierdzono wyższy udział dwunastnicy u jenotów dzikich, natomiast pozostałe odcinki były dłuższe u jenotów hodowlanych (tab. 4). Wysoko istotne różnice pomiędzy jenotami hodowlanymi i dzikimi dotyczyły długości dwunastnicy, jelita czczego i biodrowego oraz okrężnicy i jelita prostego.

Tabela 4 – Table 4

Udział poszczególnych odcinków jelit w jelicie jako całości (%)

Proportion of intestinal segments in total intestine (%)

Jenoty Raccoon dogs		Całkowita długość jelit Total intestinal length	Długość dwunastnicy Duodenal length	Długość jelita czczego i biodrowego Jejunal and ileal length	Długość jelita ślepego Caecal length	Długość okrężnicy i jelita prostego Colon and rectum length
Hodowlane Farmed	\bar{x} SD	100	11,02 ^A 0,647	75,70 ^A 3,511	1,460 0,186	11,82 ^A 0,968
Dzikie Wild	\bar{x} SD	100	19,79 ^B 1,596	69,31 ^B 2,719	1,359 0,181	9,530 ^B 1,468

A, B – liczby w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,01$

A, B – numbers in columns with different letters differ significantly at $\alpha < 0.01$

Dwunastnica jest początkowym fragmentem jelita cienkiego, gdzie trawienie żołądkowe przechodzi w jelitowe. W samej dwunastnicy wchłanianie jest minimalne (około 8% trawionego pokarmu), natomiast odbywa się tutaj trawienie przy udziale soku trzustkowego, żółci i soku jelitowego. W zależności od charakteru pokarmu pH zawartości dwunastnicy może wahać się od 4,0 do 8,5. U osobników dzikich trawienie w dwunastnicy, w związku z różnorodnym i niejednokrotnie niezbyt rozdrobnionym pokarmem, trwa znacznie dłużej, stąd odcinek ten jest zdecydowanie dłuższy. Podobnie pokarm roślinny, stanowiący główną karmę jenotów dzikich, dłużej niż mięso ulega procesom rozkładu. Kulawik i wsp. [9] podają, że w prowadzonych przez nich badaniach długość dwunastnicy w jelicie jako całości wynosiła u samic jenotów hodowlanych 12,61%, mieszcząc się w granicach od 25 do 40 cm, przy długości jelit od 209 do 283 cm. W badaniach własnych, o ile procentowa długość dwunastnicy w jelicie jako całości korespondowała z cytowanymi wynikami,

o tyle uzyskano znacznie wyższe wartości co do całkowitej długości jelit, przekraczającej 300 cm. Brudnicki i wsp. [3] podają długość jelit jenotów hodowlanych w granicach od 2,36 do 3,03 m przy masie ciała 4,60-6,70 kg. Tak więc dostęp do określonego pokarmu czy sezonowe zróżnicowanie diety mogą być czynnikami wpływającymi na cechy długości jelit. W zależności od rodzaju pokarmu zmienia się ilość i odczyn soku, jego siła trawienna oraz czas trwania procesu wydzielniczego. Również przejście treści pokarmowej z żołądka do jelita zależy od jakości pokarmu. Pokarm źle przeżuty przebywa w żołądku dłużej niż dokładnie przeżuty [18]. W prowadzonych badaniach stwierdzono wyższą choć nie potwierdzoną statystycznie długość żołądka jenotów dzikich. Może to mieć związek nie tylko z pobieranym pokarmem, ale również z cyklicznością jego pobierania. Dzikie osobniki niejednokrotnie pobierają karmę okazjonalnie, w miarę jej dostępności na danym terenie i w określonym czasie, wypełniając żołądek całkowicie.

Jenot dziki jest zwierzęciem wszystkożernym, niekoniecznie preferującym, ale niejednokrotnie zmuszonym przez panujące warunki środowiskowe do pobierania w przeważającej ilości pasz roślinnych. Dlatego też stosunek długości ciała do długości jelit (1:6,78) jest u niego bardziej zbliżony do borsuka (1:5,13), preferującego pokarmy roślinne, niż do lisa (1:3,5) czy wilka (1:3,01) [3, 4, 14].

W prowadzonych badaniach stwierdzono, że w treści żołądka dzikich jenotów najczęściej było pasz roślinnych (74,2%) i bezkręgowców (20,2%), najmniej natomiast kręgowców (5,61%). W sporządzanej na fermie karmie dla zwierząt hodowlanych pasze roślinne stanowiły 15-20%, w zależności od okresu hodowlano-żywieniowego.

Wyniki badań własnych wykazujące, że całkowita długość jelit jenotów dziko żyjących w stosunku do długości tułowia jest większa niż u jenotów hodowlanych, można tłumaczyć faktem, iż w skład diety dziko żyjących osobników wchodziło więcej pasz roślinnych (tab. 3). W żołądku stwierdzano również fragmenty wypełnionego układu pokarmowego ich roślinożernych ofiar. Zawartość włókna roślinnego ma wpływ na procesy trawienia i długość przewodu pokarmowego [13]. Zwierzęta hodowlane na fermach otrzymują pasze odpowiednio zbilansowane, których skład i konsystencja (poddane procesowi rozdrabniania) są odmienne w stosunku do tego, jaki pobierają zwierzęta dzikie. Od rodzaju pobieranego pokarmu zależy nie tylko praca całego przewodu pokarmowego, ale jest on jednym z przejawów zmian morfologicznych. Badania wykazują, że np. wydzielanie soku żołądkowego nie jest jednakowe, lecz jest wyrazem przystosowania się pracy gruczołów żołądka do charakteru pobieranego pokarmu [13].

Wyniki analizy chemicznej treści pokarmowej w żołądku wykazały u jenotów dzikich (osobniki pochodzące z odstrzału), w stosunku do hodowlanych, mniejszy procent białka ogólnego (7,40 i 11,3), tłuszczu surowego (4,82 i 6,11), popiołu surowego (1,10 i 3,40) i związków bezazotowych wyciągowych (1,08 i 3,38), natomiast wyższy włókna surowego (14,0 i 7,61). Sucha masa stanowiła u jenotów hodowlanych 28,4%, a u dzikich 27,3%.

Prawidłowe żywienie zwierząt wpływa na jakość otrzymanych produktów zwierzęcych, co w przypadku zwierząt futerkowych oznacza uzyskanie skóry o wysokiej jakości futrzarskiej. Okrywa włosowa i tkanka skórna zwierząt futerkowych ulegają dużej zmienności pod wpływem różnych czynników oddziałujących na nie od chwili urodzenia (warunki życia, rodzaj i sposób karmienia, wiek). Okrywa włosowa jenotów należy do

rodzaju długowłosych, jest średnio gęsta i puszysta. Przykrywa ona ciemnobrązowym futrem zarówno głowę, jak i całe ciało, tworząc na szyi i bokach głowy charakterystyczną grzywę i bokobrody. Typ okrywy włosowej jenotów nosi w języku kuśnierskim nazwę sakrodorsalnego.

W prowadzonych badaniach wysoko istotne różnice na korzyść jenotów hodowlanych dotyczyły masy, długości, szerokości i powierzchni skóry surowej, jedynie długość ogona była wartością wyrównaną (tab. 5).

Tabela 5 – Table 5

Pomiary surowych skór jenotów

Measurements of raw skins from raccoon dogs

Wyszczególnienie Specification		Jenoty Raccoon dogs	
		hodowlane fermed	dzikie wild
Masa skóry (g) Skin weight (g)	\bar{x} SD	657,5 ^A 52,26	382,8 ^B 46,79
Długość skóry (cm) Skin length (cm)	\bar{x} SD	106,6 ^A 4,247	80,80 ^B 7,067
Długość ogona (cm) Tail length (cm)	\bar{x} SD	26,30 1,494	24,30 5,375
Szerokość skóry (cm) Skin width (cm)	\bar{x} SD	36,00 ^A 0,001	30,10 ^B 2,024
Powierzchnia skóry (dm ²) Skin area (dm ²)	\bar{x} SD	52,27 ^A 2,561	34,32 ^B 3,862

A, B – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,01$

A, B – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0,01$

Niska masa ciała zwierząt dzikich miała przełożenie na wielkość i powierzchnię skór, które znacznie różniły się od pozyskanych od osobników hodowlanych.

Przeprowadzona ocena fenotypu wykazała, że żaden z badanych jenotów dzikich nie uzyskał oceny wyższej niż C (tab. 6).

Tabela 6 – Table 6

Wyniki oceny fenotypu jenotów (szt.)

Results of raccoon dog conformation assessment (number of raccoon dogs)

Jenoty Raccoon dogs	A	B+	B	C
Hodowlane Farmed	2	8	6	0
Dzikie Wild	0	0	0	16

Zwierzęta, które uzyskały ocenę C, według wzorca oceny pokroju [8], nie nadają się do pozostawienia w stadzie i dalszej hodowli nie tylko ze względu na niską masę ciała, ale i na jakość okrywy włosowej, wykazującej wiele wad. W badanej stawce skór jenotów

dzikich dużym problemem było zabrudzenie oraz wysoki procent uszkodzeń spowodowanych przez pasożyty, co szczególnie widoczne było po wyprawieniu.

Procent włosów puchowych w okrywie jenotów dzikich w poszczególnych partiach ciała był znacznie niższy niż u jenotów hodowlanych. Istotne różnice dotyczyły partii krzyża i boku, wysoko istotne karku, pasa barkowego i grzbietu. Najmniejsze różnice pomiarów stwierdzono dla próbek pobranych na brzuchu (tab. 7).

Tabela 7 – Table 7

Wady skór – procent włosów puchowych w okrywie włosowej

Skin defects – percentage of down hair in hair coat

Partia skóry Skin parts		Jenoty Raccoon dogs	
		hodowlane farmed	dzikie wild
Kark	\bar{x}	60,74 ^A	48,66 ^B
Neck	SD	4,984	12,06
Pas barkowy	\bar{x}	59,86 ^A	38,33 ^B
Shoulder girdle	SD	4,859	15,29
Grzbiet	\bar{x}	66,63 ^A	49,67 ^B
Back	SD	5,057	16,35
Krzyż	\bar{x}	75,59 ^a	56,38 ^b
Sacral region	SD	5,509	22,59
Bok	\bar{x}	67,17 ^a	55,96 ^b
Side	SD	3,815	12,72
Brzuch	\bar{x}	62,78	58,98
Abdomen	SD	6,768	13,20
Średnia dla skóry	\bar{x}	65,46 ^A	51,33 ^B
Average for skin	SD	3,921	16,22

A, B – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,01$

a, b – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,05$

A, B – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0,01$

a, b – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0,05$

Właściwe ukształtowanie okrywy włosowej i jej rozwój w pożądanym kierunku zależy w dużej mierze od racjonalnego i właściwie zbilansowanego żywienia, odpowiadającego biologicznym właściwościom jenotów i naturalnemu zapotrzebowaniu, uwzględniającego charakterystyczną dla tych zwierząt sezonowość funkcji życiowych i przemiany materii. Wśród wad okrywy włosowej, które znacznie zmniejszają wartość futrzarską skór należą sfilcowanie i niewykształcenie puchu. O wartości futrzarskiej skór zwierząt futerkowych w dużym stopniu decyduje grubość oraz długość włosów puchowych i pokrywowych, ich ilość i wzajemny stosunek. W skórkach długowłosych stosunek włosów puchowych do pokrywowych powinien wynosić 60-70 : 40-30, co nadaje okrywie odpowiednią miękkość i ciepłochronność. Dorosłe jenoty przechodzą w ciągu roku jedno linienie – wiosenne. W okresie wyrastania włosów letnich wiele cebulek włosowych pozostaje nieczynnych i dopiero od połowy sierpnia rozpoczyna się dorastanie włosów zimowych [15]. Nieodpowiednie żywienie zwierząt w tym okresie może sprzyjać niewłaściwemu wykształceniu

okrywy zimowej, co stwierdzono w badaniach własnych u jenotów dziko żyjących. Ilość włosów puchowych we wszystkich analizowanych partiach topograficznych skóry była znacznie niższa niż u sztuk hodowlanych.

Sfilcowanie okrywy włosowej występowało zarówno u osobników hodowlanych, jak i dzikich, przy czym u hodowlanych dotyczyło odcinka od krzyża do nasady ogona, gdzie splątanie włosów sięgało maksymalnie do 1 cm w wyciętej próbce, u dzikich od karku do nasady ogona i na boku, jednak oprócz sfilcowania płytkiego i średniego występowało również głębokie, sięgające powyżej 1 cm (tab. 8). Sfilcowanie okrywy włosowej u jenotów dzikich sięgało nawet do 75% powierzchni skóry.

Według badań skandynawskich [2, 12] niewłaściwe proporcje poszczególnych warstw okrywy włosowej sprawiają, że futro wykazuje skłonność do spłśnienia i zmierzwania. Procesowi temu sprzyja zbyt duża delikatność włosa, która przyczynia się do utraty sprężystości, a włos staje się wiotki (włos wełnisty) przez co łatwiej ulega sfilcowaniu.

Wiadomym jest, że niedobory żywieniowe w zakresie białka, nienasyconych kwasów tłuszczowych czy mikro- i makroelementów wpływają na jakość okrywy włosowej. Zarówno nadmiar, jak i niedobór określonego składnika pokarmowego w diecie może manifestować się złą jakością okrywy włosowej, nadmiernym wypadaniem włosów, łuszczeniem skóry czy zaburzeniami procesu keratynizacji [15]. Przekłada się to bezpośrednio na wygląd poszczególnych włosów, decydując o takich parametrach, jak jakość i regularność ułożenia łusek rogowych włosa oraz stosunek grubości rdzenia do kory włosa. Nieprawidłowe żywienie, toczące się zmiany patologiczne oraz niekorzystny wpływ środowiska znajdują odzwierciedlenie między innymi w określonym składzie pierwiastkowym okrywy włosowej. Stężenie pierwiastków we włosie w dużej mierze zależy od aktualnie stosowanej diety. Pierwiastki śladowe pochodzenia organicznego wchłaniane są przez organizm, a następnie odkładane w okrywie włosowej.

Ocena poziomu mikro- i makroelementów we włosach jenotów dzikich i hodowlanych wykazała istotne różnicowanie w ilości miedzi, jodu, krzemu i cynku (tab. 9). Niższe wartości uzyskano dla grupy jenotów dzikich.

Miedź i jod są pierwiastkami odgrywającymi ważną rolę we wzroście włosów i zapobieganiu ich wypadaniu. Pierwiastki te wpływają na ogólny wygląd okrywy włosowej, zapobiegają łamliwości i odbarwieniu włosów. Cynk, wpływając stymulująco na syntezę białek strukturalnych (kolagen, elastyna), poprawia wygląd włosów, odgrywa znaczącą rolę w ich wzroście, natomiast duże ilości krzemu wbudowywane we włosy zmniejszają ich łamliwość. Krzem pełni ważną rolę w procesie tworzenia tkanki łącznej, keratyny i kolagenu, istotnych składników włosów i paznokci. Niski poziom lub brak poszczególnych pierwiastków przyczynia się do zahamowania wzrostu włosów i ich wypadania (wada – niewykształcenie puchu).

Podsumowując należy stwierdzić, że odpowiednie żywienie na fermach i prowadzona przez wiele lat praca hodowlana doprowadziły do różnicowania populacji jenotów hodowlanych i dziko żyjących w wielu cechach metrycznych przewodu pokarmowego oraz układu powłokowego.

W populacji jenotów dzikich w porównaniu do jenotów hodowlanych stwierdzono wyższy, wysoko istotny stosunek długości dwunastnicy do tułowia, co może mieć związek z rodzajem pobieranego pokarmu. Niedobory żywieniowe wpłynęły na jakość

Tabela 8 – Table 8
 Wady okrywy włosowej – sfilcowanie
 Hair coat defects – felting

Jenoty Raccoon dogs	miejsce występowania site	Sfilcowanie okrywy włosowej* Felting of hair coat*					% sfilcowania powierzchni skóry (min. – maks.) % felting of skin area (min – max)
		liczba skór o sfilcowaniu**: number of skins with felting**:		liczba skór z wadą number of skins with defect	% skór z wadą % skins with defect	% sfilcowania powierzchni skóry (min. – maks.) % felting of skin area (min – max)	
		plytkim shallow	średnim medium				
Hodowlane Farmed	od krzyża do nasady ogona from sacrum to tail end	5	1	0	6	37,5	1 – 5
Dzikie Wild	od karku do nasady ogona, bok from neck to tail end, side	4	1	7	12	75,0	20 – 70

*Skóry zaliczono do grup biorąc pod uwagę najwyższy stopień sfilcowania okrywy

**Sfilcowanie: głębokie – od 1 cm wzwyż na wyciętej próbce, licząc od tkanki skórnej; średnie – od 0,5 do 1 cm; płytkie – do 0,5 cm

*Skins were grouped according to the highest degree of hair coat felting

**Deep felting: 1 cm or more on a cut sample, including dermal tissue; medium – from 0.5 to 1 cm; shallow – up to 0.5 cm

Tabela 9 – Table 9

Analiza chemiczna włosów (mg/kg)

Chemical analysis of hair (mg/kg)

Pierwiastek Element		Jenoty Raccoon dogs	
		hodowlane farmed	dzikie wild
Al (glin)	\bar{x}	224,6	219,2
Al (aluminium)	SD	70,72	132,9
Ca (wapń)	\bar{x}	248,1	296,0
Ca (calcium)	SD	149,0	125,6
Co (kobalt)	\bar{x}	0,062	0,009
Co (cobalt)	SD	0,136	0,011
Cu (miedź)	\bar{x}	8,789 ^a	5,632 ^b
Cu (copper)	SD	3,567	0,950
Fe (żelazo)	\bar{x}	190,9	114,5
Fe (iron)	SD	259,4	32,77
I (jod)	\bar{x}	0,156 ^a	0,352 ^b
I (iodine)	SD	0,051	0,253
Mg (magnez)	\bar{x}	62,20	48,60
Mg (magnesium)	SD	57,25	26,71
Mn (mangan)	\bar{x}	6,139	0,612
Mn (manganese)	SD	17,35	0,174
Se (selen)	\bar{x}	0,192	0,253
Se (selenium)	SD	0,076	0,096
S (siarka)	\bar{x}	330,9	328,2
S (sulphur)	SD	81,28	80,22
Si (krzem)	\bar{x}	405,1 ^a	289,9 ^b
Si (silicon)	SD	130,2	32,91
Zn (cynk)	\bar{x}	51,66 ^a	22,07 ^b
Zn (zinc)	SD	41,76	7,478

a, b – liczby w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $\alpha < 0,05$

a, b – numbers in rows with different letters differ significantly at $\alpha < 0.05$

okrywy włosowej jenotów dzikich, która charakteryzowała się znacznym sfilcowaniem, niewykształceniem puchu i brakami pierwiastków sprzyjających jej właściwemu rozwojowi.

PIŚMIENNICTWO

1. BARABASZ B., JAROSZ S., BARAN B., 1995 – Szybkość przemieszczania się treści i czas jej wydalania z przewodu pokarmowego u mięsożernych zwierząt futerkowych. *Acta Agraria et Silvestria, ser. Zootechnica* 33, 3-11.
2. BLOMSTEDT L., LOHI O., SMEDS K., 2001 – Tovhåriga blårävar kan gott gallras bort! *Finsk Pålstidskrift* 12, 352-353.

3. BRUDNICKI W., SKOCZYLAS B., JABŁOŃSKI R., 2001 – Metrical features of same parts of the alimentary canal and liver in raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides* Gray). *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities* 4, 1.
4. BRUDNICKI W., SKOCZYLAS B., NOWICKI W., WACH J., 2008 – Cechy metryczne jelita lisa pospolitego (*Vulpes vulpes* L.). *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych BTN*, B 64, 21-26.
5. DOROŻYŃSKA N., CYMBOROWSKI B., RADZIKOWSKA M., 1971 – Wpływ pokarmu na strukturę i funkcję przewodu pokarmowego u przedstawicieli różnych grup zwierzęcych. *Przegląd Zoologiczny* XV(1), 40-45.
6. KASZOWSKI S., KAWIŃSKA J., 1960 – Próba oceny laboratoryjnej skór nutrii. *Roczniki Nauk Rolniczych* 76-B-4, 801-828.
7. KAUBALA K., KOWALCZYK R., 2011 – Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: History of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current Zoology* 57(5), 584-598.
8. KCHZ (Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt), 2009 – Wzorzec oceny pokroju jenotów. Warszawa.
9. KULAWIK M., FRĄCKOWIAK H., JAKUBOWSKI H., 2009 – Morphometry of intestines of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*). *Acta Scientiarum Polonorum Medicina Veterinaria* 8(2), 3-8.
10. KULAWIK M., NOWICKI S., PRZYSIECKI P., FRĄCKOWIAK H., 2013 – Porównawcze badania metryczne lisa pospolitego (*Vulpes vulpes*) hodowlanego i dziko żyjącego. *Nauka Przyroda Technologie* 7(4), #55.
11. LAVROV N. P., 1971 – Itogi introdukcji enotovidnoj sobaki (Npg) vohel, nye oblasti SSSR. *MGZPI* 29, 101-166.
12. LOHI O., 1997 – Niektóre zagadnienia dotyczące jakości skór i okrywy włosowej. *Materiały Informacyjne Stacji Badawczej Zwierząt Futerkowych IZ* 2/97, 28-30.
13. NICKEL R., SCHUMMER A., SEIFERLE E., 1987 – Lehrbuch der anatomie der Haustie. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg.
14. NOWICKI W., BRUDNICKI W., JABŁOŃSKI R., WIŚNIEWSKA J., KIRKILŁO-STACEWICZ K., SKOCZYLAS B., 2009 – Cechy metryczne przewodu pokarmowego borsuka z Pomorza i Kujaw. *Zeszyty Naukowe UTP, Zootechnika* 52, 37, 73-78.
15. NOWICKI S., PRZYSIECKI P., FILISTOWICZ A., NAWROCKI Z., FILISTOWICZ A., 2012 – Wpływ wieku lisów pospolitych (*Vulpes vulpes*) na cechy fizyczne włosów pokrywowych oraz gęstość okrywy włosowej. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 8(1), 63-69.
16. PIÓRKOWSKA M., 2001 – An attempt at objective evaluation of hair coat value in the blue fox (*Alopex lagopus* L.). Evaluation of hair coat and skin parameters. *Annals of Animal Science* 1, 2, 163-178.
17. PIÓRKOWSKA M., 2002 – An attempt at objective evaluation of hair coat value in the blue arctic fox (*Alopex lagopus* L.). Relationship between parameters of hair coat and skin. *Annals of Animal Science* 2, 1, 189-200.
18. RADZIKOWSKA M., 1981 – Wpływ różnej diety na budowę i czynności przewodu pokarmowego szczura (*Rattus rattus* L.). *Przegląd Zoologiczny* 25 (1), 83-92.

Dorota Kowalska, Małgorzata Piórkowska, Andrzej Zoń

Comparison of metric traits of the digestive and integumentary systems in a population of farmed and wild raccoon dogs

S u m m a r y

The aim of the study was to determine some differences in the structure of the digestive and integumentary systems in farmed and wild raccoon dogs. The subjects were farmed raccoon dogs and wild raccoon dogs harvested in different regions of Poland in late autumn (16 animals per group in an equal sex ratio). Proper feeding and long-term breeding work were found to have caused differences in many metric traits of the digestive and integumentary systems of these two populations. Compared to farmed raccoon dogs, the wild population had a significantly higher ratio of intestinal length to trunk length (5.779 vs 6.063) and a highly significantly higher ratio of duodenal length to trunk length (0.637 vs 1.202), which was due to the type of food ingested. Proper feeding of animals has a substantial effect on the quality of the products obtained, i.e. skins of high fur quality in the case of fur animals. Nutritional deficiencies of dietary protein, unsaturated fatty acids and micro- or macroelements affected the hair coat quality of the wild raccoon dogs, which was characterized by considerable felting (up to 70% of skin area) and undeveloped down.

KEY WORDS: farmed and wild raccoon dogs / digestive system / integumentary system