

Drobne ssaki Puszczy Pilickiej na podstawie analizy wypluwek puszczyka *Strix aluco*

Small mammals of the Pilica Forest based on the analysis of tawny owl *Strix aluco* pellets

Jakub Gryz¹ *, Dagny Krauze-Gryz

¹Institut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ekologii Lasu, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn;

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Leśnych, Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

*Tel. +48 22 5938145, e-mail: j.gryz@ibles.waw.pl

Abstract. Pilica Forest is a compact forest area in central Poland, cut by the Pilica river. Knowledge about the small mammals of this area was very limited. The aim of this study was to describe the theriofauna in this area, with a special focus on rare arboreal rodents from the Grilidae family. Between 2019 and 2021, we collected tawny owl pellets in two habitat types. The first habitat was Spała settlement, which is a human-modified landscape with built-up areas, a man-made pond and open areas such as meadows and farmland surrounded by forest. The second area where pellets were collected was located in the central part of the forest. A total of 770 mammal prey items were recorded. In the Grilidae family, only one individual of the hazel dormouse *Muscardinus avellanarius* was recorded. The pellets from the Spała area mostly contained the striped field mouse *Apodemus agrarius* and voles from the genus *Microtus*. In the pellets from the forest area typical forest dwelling species dominated: yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* and bank vole *Myodes glareolus*; both species accounted for more than 75% of the prey items. The number of mammal species identified was higher in the human-altered landscape than in the forest (18 and 11, respectively).

Słowa kluczowe: puszczyk, wypluwki, środkowa Polska, gryzonia, orzesznica

Keywords: tawny owl, pellets, central Poland, rodents, hazel dormouse

1. Wstęp

Wyniki analiz składu pokarmu sów w znacznym stopniu odzwierciedlają pod względem ilościowym i jakościowym zgrupowanie drobnych kręgowców występujących na badanym terenie, dzięki czemu wykorzystywane są w badaniach nad rozmieszczeniem fauny, głównie ssaków (Gryz, Krauze 2007; Lesiński i in. 2008; Zmihorski i in. 2011; Andrade i in. 2015; Heisler i in. 2015; Gryz i in. 2017). Przykładowo, dane faunistyczne pochodzące z analizy pokarmu sów były podstawą do opracowania map występowania drobnych ssaków w skali całej Polski w latach 70. XX wieku (Pucek, Raczyński 1983). Również obecnie analizy wypluwek sów dostarczają danych do tworzenia Atlasu Ssaków Polski (Instytut Ochrony Przyrody 2024). Do tego celu szczególnie nadają się wypluwki puszczyka *Strix aluco*, najliczniejszej w Polsce sowy (Chylarecki i in. 2018), będącej gatunkiem osiadłym i terytorialnym w ciągu całego roku (Mikkola, Willis 1983). Wielkość jego terytorium wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu hektarów (Redpath 1995; Sunde, Bolstad 2004). Dzięki temu mamy pewność, że jego ofiary zostały upolowane w pobliżu miejsca znalezienia wypluwki.

Teriofauna Puszczy Pilickiej nie została dotychczas opisana, natomiast prowadzono intensywne badania faunistyczne na terenach sąsiadujących (Gryz i in. 2011; Lesiński i in. 2014; Gryz, Krauze-Gryz 2015; 2016a,b).

Celem prezentowanych badań było scharakteryzowanie zgrupowania drobnych ssaków Puszczy Pilickiej i wypełnienie istniejącej luki w wiedzy o teriofaunie tego terenu.

2. Teren badań i metody

Badania prowadzono w latach 2019–2021 na terenie Nadleśnictwa Spała. Wypluwki zbierano we wsi Spała (51°32'38.0"N 20°08'42.3"E, pole atlasowe 13Kd wg. Atlasu Ssaków Polski (2024) oraz wewnątrz kompleksu leśnego (pole atlasowe 13Ke). W Spale wypluwki zbierano w czterech miejscach, zlokalizowanych w promieniu jednego kilometra od kościoła: park w centrum Spały rejon Centralnego Ośrodka Sportu, tereny rekreacyjne nad Pilicą, tereny rolnicze na południe od Pilicy. W każdej z lokalizacji wypluwki zbierano w innym czasie, poszczególne próby różniły się znacznie wielkością, dlatego połączono cały materiał w jeden zbiór charakteryzujący krajobraz antropogenicznie przekształcony. W lesie wypluwki zbierano w tym samym czasie co na terenie Spały. Większość materiału zebrano w rejonie oddalonym o 5–6 km od centrum Spały, na wschód od rezerwatu Konewka (51°34'24"N 20°09'52"E), około 2 km od najbliższych terenów otwartych. Wypluwki pochodziły zarówno z okresu jesienno-zimowego jak i z wiosenno-letniego, materiał można więc uznać za reprezentatywny dla całego roku. Analizy laboratoryjne oparto na standardowych procedurach (Raczyński, Ruprecht 1974; Yalden, Morris 1990; Gryz, Krauze 2007). Wypluwki lub ich części moczo w wodzie przez 12 godzin, następnie oddzielano poszczególne frakcje: kości, sierść, pióra, szczątki bezkręgowców, materiał roślinny. Liczbę ssaków ustalano na podstawie liczby prawych i lewych części zuchw. Liczbę ptaków określano na podstawie czaszek, ewentualnie mostków, w przypadku żab brano pod uwagę kości biodrowe (*os ilium*). Szczątki kostne ssaków oznaczano na podstawie klucza Pucka (1984) i bardziej szczegółowych opracowań

Wpłynęło: 3.01.2024 r., zrecenzowano: 24.01.2024 r., zaakceptowano: 27.02.2024 r.

(Ruprecht 1979; Wolff i in. 1980; Balčiauskienė i in. 2002; Ruprecht, Kościów 2007). Szczątki gadów oznaczono na podstawie kolekcji porównawczej łusek oraz kości. Wyniki przedstawiono jako procentowy udział danego taksonu w całkowitej liczbie zidentyfikowanych ssaków. W celu całościowego zobrazowania składu pokarmu sów, przedstawiono również liczbę pozostałych ofiar kręgowych.

W celu porównania udziału poszczególnych grup kręgowców w łącznej liczbie ofiar wykonano test Chi-kwadrat. Różnorodność gatunkową ssaków zarejestrowanych w obu próbach porównano wykorzystując wskaźnik Shannona-Wienera oraz test t (Diversity *t*-test). Analizy wykonano w programie Past4 software.

3. Wyniki i dyskusja

W obydwu środowiskach (środowisko antropogeniczne i las) w zebranych materiale zidentyfikowano łącznie 926 kręgowców, odpowiednio 436 i 490 (Tabela 1). W pokarmie puszczyków zamieszkujących Spałę dominowały ssaki, a ich udział wynosił 70,9%. Stwierdzono obecność 18 gatunków z tej gromady. Dominowała tutaj mysz polna *Apodemus agrarius* (22,7%) oraz normik zwyczajny *Microtus arvalis* (10,1%). Łącznie normiki stanowiły blisko 21% ofiar.

Udział gatunków synantropijnych: mysz domowa *Mus musculus* i szczer wędrowny *Rattus norvegicus* wynosił 4,2% ofiar. Znaczną rolę w pokarmie były płazy i gady.

Dieta puszczyków występujących w lesie była mniej różnorodna, stwierdzono 11 gatunków ssaków, stanowiących łącznie 94,1% ofiar. Dominowały gryzonie leśne: mysz leśna *Apodemus flavicollis* (58,4% ofiar) oraz normica ruda *Myodes*

glareolus (16,5% ofiar). Udział normików (charakterystycznych dla terenów otwartych) był bardzo niski, nie stwierdzono gryzoni synantropijnych. Znikomy był również udział eurytopowej myszy polnej. Spośród popielicowatych stwierdzono tylko jednego osobnika orzesznicy *Muscardinus avellanarius*. Inni autorzy obecność orzesznicy wykazali również w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego, około 30 km na zachód od Spały i w pobliżu Białobrzegów nad Pilicą (Instytut Ochrony Przyrody 2024). Gryzonie te wykryto również w Puszczy Bolimowskiej (Lesiński i in. 2016) i na wielu stanowiskach w Puszczy Kampinoskiej (Lesiński i in. 2013).

Wskaźnik Shannona-Wienera był wyższy dla terenów antropogenicznie przekształconych ($H' = 1,86$) niż dla lasu ($H' = 0,82$), różnica ta była istotna statystycznie ($t = 4,878$, $df = 37,96$, $p < 0,001$).

Na terenie leśnym, w porównaniu do materiału zebranego w Spałę, znacznie niższy był udział ptaków (test chi-kwadrat, $\chi^2 = 88,72$, $df = 1$, $p < 0,001$). Różnice w udziale ssaków łącznie ($\chi^2 = 55,28$, $df = 1$, $p < 0,001$), normików ($\chi^2 = 54,12$, $df = 1$, $p < 0,001$), myszy polnej ($\chi^2 = 84,84$, $df = 1$, $p < 0,001$) i gryzoni leśnych (mysz leśna i normica ruda, $\chi^2 = 439,02$, $df = 1$, $p < 0,001$) również były istotne statystycznie.

Teren w obrębie pól atlasowych objętych niniejszymi badaniami jest bardzo słabo zbadany pod względem występowania drobnych ssaków. Stwierdzono w ich obrębie jedynie: rzęsorka rzeczka *Neomys fodiens*, kreta *Talpa europaea*, ryjówkę aksamitną *Sorex araneus* i malutką *Sorex minutus*; w jednym z kwadratów: normika zwyczajnego i mysz polną (Instytut Ochrony Przyrody 2024). Nasze badania wykazały obecność kolejnych gatunków. Na uwagę zasługuje obecność karczownika ziemnowodnego *Arvicola amphibius*, gatunku rzadkiego w środkowej Polsce i znanego z rozproszonych stanowisk (Lesiński i in. 2017).

Tabela 1. Kręgowce stwierdzone w wyplupkach puszczyka zebranych na terenie Puszczy Pilickiej

Table 1. Vertebrates recorded in the tawny owl pellets collected in Pilica Forest

Ofiara/Prey	Środowisko/Habitat					
	Antropogenicznie przekształcone Anthropogenically modified habitat			Las Forest		
	N	%	N	%	%	
<i>Microtus arvalis</i>	44	10,1	8		1,6	
<i>Microtus oeconomus</i>	27	6,2	4		0,8	
<i>Microtus agrestis</i>	2	0,5	4		0,8	
<i>Microtus subterraneus</i>	1	0,2				
<i>Microtus spp.</i>	17	3,9	8		1,6	
Σ <i>Microtus</i>	91	20,9	24		4,9	
<i>Myodes glareolus</i>	3	0,7	81		16,5	
<i>Arvicola amphibius</i>	1	0,2				
<i>Apodemus flavicollis</i>	26	6,0	286		58,4	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	5	1,1	1		0,2	
<i>Apodemus agrarius</i>	99	22,7	14		2,9	
<i>Apodemus spp.</i>	19	4,4	30		6,1	
<i>Mus musculus</i>	8	1,8				
<i>Rattus norvegicus</i>	11	2,5				
<i>Micromys minutus</i>	3	0,7				
<i>Muscardinus avellanarius</i>			1		0,2	
<i>Talpa europaea</i>	17	3,9	1		0,2	
<i>Sorex araneus</i>	18	4,1	19		3,9	
<i>Sorex minutus</i>	5	1,1	4		0,8	
<i>Neomys fodiens</i>	1	0,2				
<i>Mustela nivalis</i>	1	0,2				
Chiroptera	1	0,2				
Σ Mammalia	309	70,9	461		94,1	
Aves	92	21,1	24		4,9	
Amphibia	27	6,2	3		0,6	
Reptilia	8	1,8	2		0,4	
Σ	436	100,0	490		100,0	

Według danych zawartych w Atlasie Ssaków Polski (Instytut Ochrony Przyrody 2024) w promieniu kilkudziesięciu kilometrów od Puszczy Pilickiej potwierdzono obecność kilku rzadkich gatunków. Najbliższe stanowiska koszatki *Dryomys nitedula*, popielicy *Glis glis* oraz zębielka karliczka *Crocidura suaveolens* znajdują się w Lasach Przysusko-Szydłowieckich, około 30 km na południowy-wschód od Spały, żadnego z tych gatunków nie wykryto jednak w trakcie badań.

Wykazane różnice w składzie gatunkowym kręgowców pomiędzy terenem leśnym a przekształconym antropogenicznie nie odbiegają od danych zebranych na innych obszarach w Polsce. Wysoki udział ptaków i myszy polnej jest charakterystyczny dla terenów zurbanizowanych (Gryz i in. 2008; Gryz, Krauze-Gryz 2019a). Normiki są częściej wykazywane w krajobrazie rolniczym, a mysz leśna i normica ruda na terenach leśnych (Gryz i in. 2011; Gryz, Krauze-Gryz 2019b). Wysoka heterogenność środowiska zamieszkiwanego przez puszczyki w Spale, skutkuje dużą różnorodnością ofiar. Natomiast puszczyki żyjące w głębi kompleksu leśnego eksploatowały ten jeden typ środowiska, stąd prawdopodobnie różnorodność gatunkowa ofiar jest niska (Gryz, Krauze-Gryz 2019a).

Konflikt interesów

Autorzy deklarują brak potencjalnych konfliktów.

Źródła finansowania badań

Badania zostały zrealizowane ze środków własnych Autorów.

Wkład autorów

J.G. – koncepcja, prace terenowe i laboratoryjne, przygotowanie tekstu; D.K.-G. – prace laboratoryjne, opracowanie wyników, przygotowanie tekstu

Literatura

- Andrade A., de Menezes S.J.F., Monjeau A. 2015. Are owl pellets good estimators of prey abundance?, *Journal of King Saud University – Science* 28: 239–244. DOI: 10.1016/j.jksus.2015.10.007.
- Balčiauskienė L., Juškaitis R., Mažeikytė R. 2002. Identification of shrews and rodents from skull remains according to the length of a tooth row, *Acta Zoologica Lituanica* 12: 353–361. DOI: 10.1080/13921657.2002.10512524.
- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J. i in. 2018. Trendy Liczebności Ptaków w Polsce. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 471 s. ISBN: 978-83-950881-0-0.
- Gryz J., Góźdź I., Krauze-Gryz D. 2011. Wpływ antropogenicznego przekształcenia krajobrazu na skład pokarmu puszczyka *Strix aluco* L. w Biebrzańskim Parku Narodowym, *Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody* 30: 109–118.
- Gryz J., Krauze D. 2007. Analiza wypluwków sów jako bezinwazyjna metoda wykrywania rzadkich gatunków ssaków, *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 16: 431–437.
- Gryz J., Krauze D., Goszczyński J. 2008. The small mammals of Warsaw as inferred from tawny owl (*Strix aluco*) pellet analyses, *Annales Zoologici Fennici* 45: 281–285. DOI: 10.5735/086.045.0407.
- Gryz J., Krauze D., Lesiński G. 2011. Mammals in the vicinity of Rogów (central Poland), *Fragmenta Faunistica* 54: 183–197.
- Gryz J., Krauze-Gryz D. 2015. Seasonal variability in the diet of the long-eared owl *Asio otus* in a mosaic of field and forest habitats in central Poland, *Acta Zoologica Cracoviensia* 58: 173–180. DOI: 10.3409/azc.58.2.173.
- Gryz J., Krauze-Gryz D. 2016a. Kręgowce w pokarmie puszczyka *Strix aluco* na terenie kompleksu leśnego Lipce (Nadleśnictwo Rogów), *Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody* 35: 89–96.
- Gryz J., Krauze-Gryz D. 2016b. Wpływ pory roku i dostępności gryzoni leśnych na skład pokarmu puszczyka *Strix aluco* w warunkach mozaiki polno-leśnej środkowej Polski, *Sylwan* 160: 57–63.
- Gryz J., Krauze-Gryz D. 2019a. Zależność pomiędzy strukturą środowiskową terytoriów a składem pokarmu puszczyka *Strix aluco*, *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 59: 101–110.
- Gryz J., Krauze-Gryz D. 2019b. Changes in the tawny owl *Strix aluco* diet along an urbanisation gradient, *Biologia* 74: 279–285. DOI: 10.2478/s11756-018-00171-1.
- Gryz J., Lesiński G., Krauze-Gryz D., Stolarz P. 2017. Woodland reserves within an urban agglomeration as important refuges for small mammals, *Folia Forestalia Polonica, Series A* 59(1): 3–13. DOI: 10.1515/ffp-2017-0001.
- Heisler L.M., Somers C.M., Poulin R.G. 2015. Owl pellets: a more effective alternative to conventional trapping for broad-scale studies of small mammal communities, *Methods in Ecology and Evolution* 7: 96–103. DOI: 10.1111/2041-210X.12454.
- Instytut Ochrony Przyrody. 2024. Atlas Ssaków Polski. www.iop.krakow.pl/ssaki (dostęp 1.03.2024)
- Lesiński G., Gryz J., Kowalski M. 2008. Does the diet of an opportunistic raptor, the tawny owl *Strix aluco*, reflect long-term changes in bat abundance? A test in central Poland, *Folia Zoologica* 57: 258–263.
- Lesiński G., Gryz J., Krauze-Gryz D. 2014. Drobne ssaki Zespołu Przyrodniczo-Krajobrazowego „Dolina Mrogi” na podstawie analizy wypluwku puszczyka *Strix aluco*, *Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody* 33: 88–93.
- Lesiński G., Janus K., Nowak K., Pruszkowska A. 2016. Drobne ssaki Bolimowskiego Parku Krajobrazowego i okolic na podstawie analizy diety puszczyka *Strix aluco*, *Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody* 35: 57–69.
- Lesiński G., Romanowski J., Gryz J., Olszewski A., Kowalski M., Krauze-Gryz D., Olech B., Peplowska-Marczak D., Tarłowski A. 2013. Small mammals of Kampinos National Park and its protection zone, as revealed by analyses of the diet of tawny owl *Strix aluco* Linnaeus, 1758, *Fragmenta Faunistica* 56: 65–81.
- Lesiński G., Kowalski M., Stolarz P., Gryz J., Krauze-Gryz D., Romanowski J. 2017. Rozmieszczenie karczownika ziemnowodnego *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758) na Mazowszu i południowym Podlasiu, *Fragmenta Faunistica* 60(2): 129–140. DOI: 10.3161/00159301FF2017.60.2.129
- Mikkola H., Willis I. 1983. Owls of Europe. T & A D Poyser, Calton, 397 s. ISBN 0856610348.
- Pucek Z. (red.) 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa, 385 s. ISBN: 8301054085.
- Pucek Z., Raczynski J. (red.) 1983. Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. PWN, Warszawa, 188 s. ISBN: 8301006692.
- Raczynski J., Ruprecht A.L. 1974. The effect of digestion on the osteological composition of owl pellets, *Acta Ornithologica* 14: 25–36.
- Redpath S.M. 1995. Habitat fragmentation and the individual: tawny owls *Strix aluco* in woodland patches, *Journal of Animal Ecology* 64: 652–661. DOI: 10.2307/5807
- Ruprecht A.L. 1979. Kryteria identyfikacji gatunkowej podrodzaju *Sylvaemus* Ognev & Vorobiev, 1923 (Rodentia: Muridae), *Przegląd Zoologiczny* 23: 340–350.
- Ruprecht A.L., Kościów R. 2007. Taksonomiczna wartość zębów u rodzaju *Rattus* Fischer, 1803 (Rodentia: Muridae), *Przegląd Zoologiczny* 51: 189–198.
- Sunde P., Bolstad M.S. 2004. A telemetry study of the social organization of a tawny owl *Strix aluco* population, *Journal of Zoology* 263: 65–76. DOI: 10.1017/S0952836904004881.
- Wolff P., Herzig-Straschil B., Bauer K. 1980. *Rattus rattus* (Linné 1758) und *Rattus norvegicus* (Berkenhout 1769) in Österreich und deren Unterscheidung an Schädel und postcranialem Skelett. Mitteilungen der Abteilung für Zoologie und Botanik am Landesmuseum Joanneum 9: 141–188.
- Yalden D.W., Morris P.A. 1990. The analysis of owl pellets (Occasional publication). Mammal Society, London, 13 s. ISBN: 9780906282106.
- Żmihorski M., Gryz J., Krauze-Gryz D., Olczyk A., Osojca G. 2011. The tawny owl *Strix aluco* a material collector in faunistic investigations: the case study of small mammals in NE Poland, *Acta Zoologica Lituanica* 21: 185–191. DOI: 10.2478/v10043-011-0025-z.