

AKADEMIA POMORSKA

**SŁUPSKIE PRACE  
BIOLOGICZNE  
NR 5**

SŁUPSK 2008

POKARM PŁOMYKOWKI *TYTO ALBA*  
I SOWY USZATEJ *ASIO OTUS* Z POMORZA

THE FOOD OF THE BARN OWL *TYTO ALBA*  
AND THE LONG-EARED OWL, *ASIO OTUS*  
FROM THE POMERANIAN PROVINCE, N POLAND

Tomasz Hetmański<sup>1</sup>, Oleg Aleksandrowicz<sup>1</sup>, Marek Ziółkowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akademia Pomorska

Zakład Zoologii

Instytut Biologii i Ochrony Środowiska

ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk

e-mail: t.hetmansk@onet.eu

<sup>2</sup> ul. Rybacka 20/11, 76-200 Słupsk

ABSTRACT

In our research we studied the diet composition of barn owl *Tyto alba* and long-eared owl *Asio otus*, which are to be found in the region of the Central Pomerania in northern Poland. Small mammals prevailed in the diet of both species, accounting for more than 90% of their prey. The long-eared owl preyed mainly on rodents (91.1%), and in small numbers on shrews (0.5%). The diet of barn owl was more diversified because in addition to rodents (67.4%) it consisted to a significant extent of insectivora (31.4%). There were, however, considerable dissimilarities in the diet composition of barn owls coming from three different posts, which can be explained by the different hunting areas, and above all by the seasonal differentiation of the owls' presence. The most frequent victims of the long-eared owl were short-tailed voles *Microtus arvalis* and common voles *Microtus agrestis*. In the case of barn owls the most frequent victims were short-tailed voles and common shrews *Sorex araneus*. Birds and amphibians contributed in very small numbers to the diet of both owls - 1.1% for barn owl and 0.5 % for long-eared owl. Insects were found only in the pellets of the long-eared owl. It was dung beetle *Typhaeus typhoeus*, a species figuring on Polish Red Data Book of Animals, Invertebrates.

**Słowa kluczowe:** plomykowska, *Tyto alba*, sowa uszata, *Asio otus*, pokarm, zrzutki

**Key words:** barn owl, *Tyto alba*, long-eared owl, *Asio otus*, diet, pellets

WPROWADZENIE

Intensywny rozwój badań nad składem pokarmu sów i ptaków drapieżnych nastąpił w drugiej połowie ubiegłego wieku. Ukazało się wtedy wiele publikacji o diecie sów,

zwłaszcza płomykówki (Czarnecki i in. 1955, Pucek i Raczyński 1983, Ruprecht 1979a, 1990, Kasprzyk i Zalewski 1992, Kopij 1992, Cooke i in. 1996). Sowa ta uważana jest za gatunek najbardziej nadający się do badań fauny drobnych ssaków danego terenu. Po pierwsze, jest gatunkiem osiadłym, polującym w najbliższym sąsiedztwie swojego miejsca gniazdowego (de Bruijn 1994). Po drugie, płomykówka w ciągu dnia przebywa w zabudowaniach i kościołach, gdzie gromadzą się sterty wypluwki łatwych do odnalezienia. Po trzecie, szkielety ofiar tej sowy są z reguły w komplecie i charakteryzują się niskim stopniem zniszczenia, dzięki czemu oznaczanie materiału kostnego nie stanowi problemu. Płomykówka jest nadal skutecznie wykorzystywana do badań faunistycznych w wielu regionach Europy (Bose i Guidali 2001, Varuzza i in. 2001, Roulin 2004, Alivizatos i in. 2005, Bond i in. 2005, Bontzorlos i in. 2005). Jej wypluwki pozwalają nie tylko ocenić skład jakościowy ssaków na danym terenie, ale mogą być z powodzeniem wykorzystywane do badań nad aktywnością drobnych ssaków (Hetmański i Wołk 2007). Badania składu pokarmu prowadzone są też na innych gatunkach sów (Alivizatos i in. 2005). Dietę puszczyka badali m.in. Goszczyński i in. (1993), a sowy uszatej Kiat i in. (2008). Sowa uszata, podobnie jak płomykówka, nie niszczy szkieletów ofiar, które są z reguły dobrze zachowane w wyplawkach. Jednak sowa uszata jest rzadziej wykorzystywana do badań fauny drobnych ssaków, ponieważ trudniej jest zlokalizować miejsce jej dziennego przebywania. Ponadto zrzutki sowy uszatej są często rozmieszczone na większej powierzchni lasu, w związku z czym są trudne do odnalezienia.

W badaniach fauny drobnych ssaków danego obszaru dobrze jest wykorzystać zrzutki pochodzące od kilku gatunków sów. Sowy różnią się między sobą strategią łowiecką, często penetrują odmienne tereny, różnią się również aktywnością. W związku z powyższym do uzyskania pełnego obrazu jakościowego i ilościowego fauny drobnych ssaków danego obszaru korzystnie jest badać dietę kilku gatunków sów. Pozwala to wykryć więcej gatunków ssaków, nawet tych, które prowadzą ukryty tryb życia lub są bardzo rzadkie.

Istnieje potrzeba kontynuowania badań nad składem pokarmu sów. Z powodu coraz większego rozwoju rolnictwa zmienia się struktura agrarna terenu, co prowadzi do istotnych zmian fauny, zwłaszcza drobnych ssaków. W niektórych regionach Europy obserwuje się tendencję spadkową liczebności ptaków drapieżnych, zwłaszcza na terenach o silnie zintensyfikowanym rolnictwie, spowodowaną zanikaniem nornikowatych. Zagrożone są ptaki, które odżywiają się nornikami *Microtus*, np. płomykówka, sowa uszata i pustułka (*Falco tinnunculus*) (Hagemejer i Blair 1997, Aschwanden i in. 2005).

Teren Pomorza Środkowego jest bardzo słabo poznany pod względem występowania drobnych ssaków. Jednocześnie ostatnie badania wskazują, że stan płomykówki na Pomorzu jest katastrofalny (inf. M. Kasprzak i obserwacje własne).

W naszych badaniach wykorzystaliśmy materiał wyplukowy od dwóch gatunków sów. Celem badań było ustalenie składu pokarmu płomykówki i sowy uszatej, a co za tym idzie ustalenie listy drobnych ssaków występujących na areale łowieckim tych ptaków.

## TEREN I METODY BADAŃ

W latach 1998–1999 wyszukiwano stanowiska występowania płomykówki w powiecie słupeckim. Badania nie miały na celu ustalenia liczebności i zagęszczenia płomykówek w regionie Pomorza Środkowego, lecz zebranie materiału wyplukowego tej sowy. Odwiedzano wszystkie miejscowości na północ od Słupska, zwracając szczególną uwagę na kontrolę kościołów. Tam, gdzie było to możliwe, kontrolowano strychy domów, stodoły,

spichlerze, garaże. Spenetrowano miejscowości na obszarze o powierzchni ok. 100 km<sup>2</sup>. Ostatecznie odnaleziono materiał wyplukowy w trzech miejscowościach: Zaleskie, Tyń i Machowo. W pierwszej z nich występowała para lęgowa płomykówek z gniazdem na drewnianej konstrukcji dachu garażu, mieszcząca w tym budynku od wielu lat. W Tyniu jeden osobnik płomykówki przebywał w nieczynnym gołębniku, zaś w Machowie odnaleziono stare wyplutki w wieży kościoła. Wszystkie miejscowości znajdują się na obszarze Równiny Sławieńskiej, na północ od Słupska (54°27'N, 17°01'E). Powierzchnia terenu jest mało urozmaicona, miejscami zupełnie płaska. Jest to kraina rolnicza (Kondracki 2001).

W roku 2008 zebrano materiał wyplukowy sowy uszatej występującej w młodym zagajniku sosnowym oddalonym o 0,5 km na południowy wschód od miejscowości Brzezińiec (54°30'N, 17°10'E), gm. Dębica Kaszubska, powiat słupski, woj. pomorskie. Na tle jednostek fizycznogeograficznych Polski według Kondrackiego (2001) teren ten położony jest w mezoregionie Wysoczyzny Damnickiej, należącym do makroregionu Pobrzeża Koszalińskiego i podprowincji Pobrzeża Południowobałtyckiego. Wysoczyzna Damnicka znajduje się pomiędzy dolinami Słupi i Łeby, wznosząc się na wysokość od 60 do 80 m, a miejscami nawet do 100 m. Dzięki większemu wzniesieniu i stromym zboczom rozgraniczających dolin, można wyraźnie wyodrębnić Wysoczyznę Damnicką z otaczających ją terenów. Przez środek regionu przepływa rzeka Łupawa. Przeważają gleby bielicoziemne na piaskach i brunatnoziemne na glinach. Dominuje typ gospodarki rolnej (Kondracki 2001).

Wyplutki sowy uszatej zebrano jednorazowo 15 marca 2008 roku pod łącznie 14 młodymi sosnami w wieku kilkunastu lat, tworzącymi luźny zagajnik na skraju boru sosnowego. Zagajnik ten powstał prawdopodobnie z samosiewu na skutek naturalnych procesów sukcesji roślinnej i zaprzestania gospodarki rolnej. Jego południowa strona przylegała do zwartego kompleksu leśnego, złożonego głównie z borów sosnowych. W bezpośrednim sąsiedztwie, w pozostałych kierunkach, znajdowały się tereny otwarte tworzące mozaikę środowisk. Największą powierzchnię zajmowały uprawy zbożowe lub ugorowane pola. Dodatkowymi elementami środowiska były: niewielkie kompleksy lasów sosnowych, trzy śródpolne torfowiska o powierzchniach od 2 do 6 ha z oczkami wodnymi, otoczone zadrzewieniami wierzb, olch i brzoź, zadrzewienia przydrożne oraz śródpolne oczka wodne.

Sowy uszate wykorzystywały gęsto ugałęzione młode sosny do odpoczynku dziennego, co znane jest z danych literaturowych (Mikusek 2005). W trakcie penetracji zagajnika spłoszono jednego osobnika tego gatunku. Również podczas późniejszych obserwacji widywano pojedyncze sowy uszate, aczkolwiek zmniejszała się radykalnie liczba wyplutek pod drzewami, co świadczy o wykorzystywaniu tego miejsca głównie po okresie lęgowym i zimowaniu.

Przy zbieraniu i preparowaniu materiału wyplukowego posługiwano się tą samą metodą badawczą w przypadku obu gatunków sów. Znalezione wyplutki były pakowane pojedynczo do papierowych torebek. Luźny materiał wyplukowy składający się z uszkodzonych wyplutek został zapakowany do jednej torby. Wszystkie torebki opisano, wpisując datę i miejsce zbioru. W laboratorium preparowano wyplutki, wybierając pęsetą czaszki i zuchwy drobnych ssaków, a w przypadku szkieletu ptaków - czaszki i mostki. Do określenia gatunku ofiar wykorzystano klucze (Ruprecht 1979b, Pucek 1984).

Z zebranego materiału wyplukowego wypreparowano łącznie 1351 szkieletów ofiar, z tego 393 szkielety ofiar z wyplutek sowy uszatej i 958 ofiar płomykówek. W analizie porównawczej zastosowano test  $X^2$ .

## WYNIKI

Na podstawie analizy materiału kostnego z wypluwek sów ustalono, że na badanym terenie środkowej części Pomorza występuje 16 gatunków drobnych ssaków: 6 gatunków nornikowatych *Microtidae*, 5 gatunków myszowatych *Muridae* oraz 5 gatunków owadożernych *Insectivora* (tab. 1). Niektóre gatunki ofiar spotykano bardzo nielicznie zarówno w wyplawkach sowy uszatej, jak i płomykówki, były to: karczownik, nornica rudą darniówka, rzęsorek mniejszy, mysz leśna i kret. Pozostałe gatunki występowały częściej w pokarmie obu sów (tab. 1).

Tabela 1

Skład jakościowy i ilościowy ofiar sowy płomykówki i sowy uszatej  
z terenu Pomorza Środkowego w latach 1999 i 2007

Table 1

Species composition in the diet of the barn owl and the long-eared owl  
from the Central Pomeranian region in 1999 and 2007

Lista gatunków ofiar		Udział w pokarmie (%)	
		Płomykówka (N = 958)	Sowa uszata (N = 393)
Normikowate <i>Microtidae</i>	Nornik zwyczajny <i>Microtus arvalis</i>	37,4	49,7
	Nornik bury <i>Microtus agrestis</i>	2,1	27,7
	Nornik północny <i>Microtus oeconomus</i>	5,7	3,1
	Nornica ruda <i>Clethrionomus glareous</i>	0,3	2,3
	Darniówka <i>Pitymus subterraneus</i>	1,3	0,8
	Karczownik <i>Arvicola terrestris</i>	0,1	0
Myszowate <i>Muridae</i>	Mysz domowa <i>Mus musculus</i>	5,3	0
	Mysz zaroślowa <i>Apodemus sylvaticus</i>	4,9	3,8
	Mysz leśna <i>Apodemus flavicolis</i>	1,6	0,8
	Mysz polna <i>Apodemus agrarius</i>	5,8	2,3
	Badylarka <i>Micromys minutus</i>	3,0	0,5
Owadożerne <i>Insectivora</i>	Ryjówka aksamitna <i>Sorex araneus</i>	21,5	0,3
	Ryjówka malutka <i>Sorex minutus</i>	4,6	0,3
	Rzęsorek rzeczek <i>Neomys fodiens</i>	4,8	0
	Rzęsorek mniejszy <i>Neomys anomalus</i>	0,2	0
	Kret <i>Talpa europea</i>	0,3	0
Ptaki <i>Aves</i>	*	0,9	0,5
Płazy <i>Amphibia</i>	*	0,2	0
Owady <i>Insecta</i>	Bycznik <i>Typhaeus typhoeus</i>	0	7,9

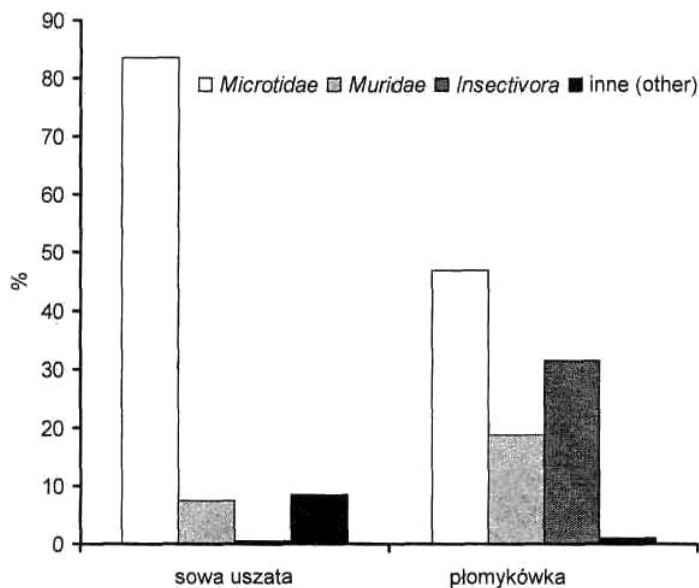
\* gatunki niemożliwe do oznaczenia

\* unknown species

W skład pokarmu płomykówek wchodziło 16 gatunków drobnych ssaków, w tym: 6 należało do nornikowatych, 5 do myszowatych i kolejne 5 do owadożernych (tab. 1). Wśród owadożernych zanotowano rzęsorka mniejszego, którego zasięg występowania pokrywa

się z terenem łowieckim badanych sów. Lista gatunków ofiar sowy uszatej była wyraźnie krótsza. Łącznie stwierdzono 11 gatunków drobnych ssaków, o 5 gatunków mniej niż u płomykówki. Nie zanotowaliśmy występowania karczownika, rzęsorka rzeczka, rzęsorka mniejszego, kreta oraz myszy domowej. Wśród gryzoni stwierdzono 5 gatunków nornikowatych, 4 gatunki myszowatych i zaledwie 2 gatunki owadożerne. W pokarmie tej sowy nie zanotowaliśmy też występowania płazów. Podobnie jak w pokarmie płomykówek, ptaki stanowiły symboliczny składnik pokarmu sowy uszatej (tab. 1). Płazy i ptaki, których nie oznaczono do gatunku, były zaledwie pokarmem przypadkowym.

W diecie płomykówek dominowały drobne ssaki, stanowiąc łącznie 98,9% ofiar, w diecie sowy uszatej również przeważały ssaki, stanowiąc 91,6% liczby ofiar (tab. 1). Płomykówka miała zróżnicowaną dietę, w skład której wchodziły nornikowate (46,9%), myszowate (20,6%) i owadożerne (31,4% wszystkich ofiar). Sowa uszata (ryc. 1) chwyciła głównie nornikowate (83,6%), w mniejszym stopniu myszowate (7,4%), a praktycznie nie łowiła ssaków owadożernych (0,6%). Różnice były zatem wyraźne i statystycznie istotne ( $\chi^2 = 216,86$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,001$ ).



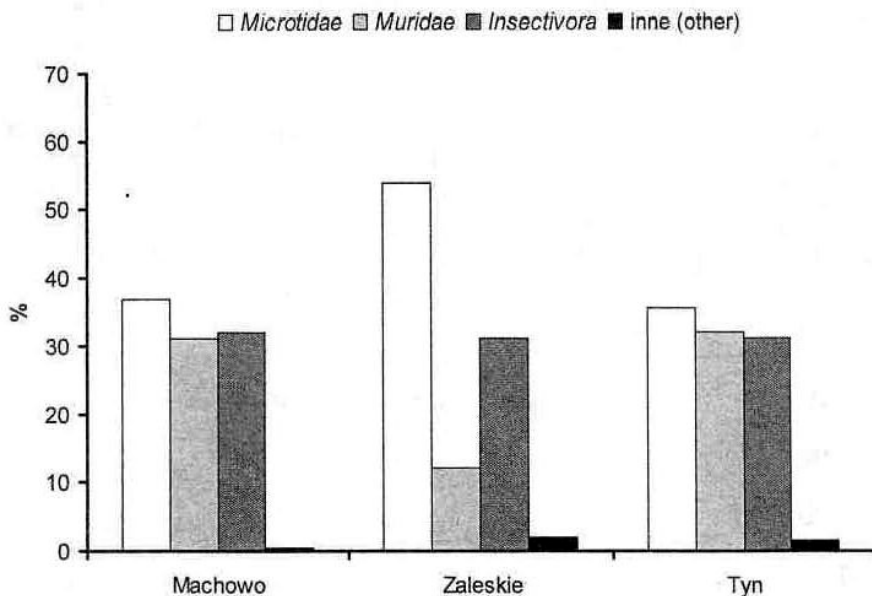
Ryc. 1. Udział procentowy poszczególnych grup drobnych ssaków w pokarmie sowy płomykówki i sowy uszatej na terenie Pomorza Środkowego w latach 1999 i 2007

Fig. 1. Percent of individual groups of small mammals in the diet of the barn owl and the long-eared owl from the Central Pomeranian region in 1999 and 2007

Gatunkami dominującymi w pokarmie płomykówek były nornik zwyczajny (37,4%) i ryjówka aksamitna (21,5%). Sowa uszata w największych ilościach zjadała nornika zwyczajnego (49,6%) i nornika burego (27,7%), (tab. 1).

Badając trzy stanowiska płomykówek, zauważyliśmy pewne różnice w składzie ich pokarmu. W miejscowości Zaleskie płomykówki zjadały głównie nornika zwyczajnego, jego

udział w pokarmie osiągnął aż 55%, natomiast niewiele było myszowatych - 12%. Na pozostałych dwóch stanowiskach także dominowały norniki zwyczajne, jednak również myszowate były zjadane w dużych ilościach. Owadożerne występowały w diecie wszystkich płomyków w tym samym odsetku (ryc. 2).



Ryc. 2. Porównanie składu pokarmu płomykówki z trzech stanowisk na Pomorzu Środkowym  
Fig. 2. Comparison of the diet of barn owls from three stands in the Central Pomeranian region

Dodatkowym składnikiem pokarmu sowy uszatej był chrząszcz żuk wiosenny (bycznik) *Typhaeus typhoeus*. Pod względem liczby osobników stanowił prawie 8% diety tej sowy, jednakże ze względu na małe rozmiary należy umniejszyć jego znaczenie.

## DYSKUSJA

Badania składu pokarmu dwóch gatunków sów, płomykówki i sowy uszatej, pozwoliły ustalić występowanie 16 gatunków drobnych ssaków na badanym obszarze Pomorza Środkowego. Wszystkie te gatunki znalazły się w diecie płomyków, natomiast tylko 11 gatunków wystąpiło w diecie sowy uszatej. Prawdopodobnie nie jest to pełna lista ssaków tego regionu Pomorza, ponieważ nie znalazły się na niej pewne gatunki pospolite występujące w całym kraju, jak np. szczur wędrowny *Rattus norvegicus* (Pucek i Raczyński 1983). Lista gatunków ofiar sów z części środkowej Pomorza okazała się jednak bardzo podobna do tej uzyskanej przez Hetmańskiego i Wołka (2007), którzy badali skład pokarmu płomykówki północnej Polski - z regionu Pojezierza Starogardzkiego i Wzniesienia Elbląskiego. Badacze zanotowali tam 15 gatunków drobnych ssaków, nie licząc 3 gatunków nietoperzy.

Nie zaobserwowali oni kreta i rzęsorka mniejszego, ale stwierdzili występowanie szczura wędrownego. Różnice w występowaniu kreta i szczura wędrownego nie są niczym zaskakującym, ponieważ oba gatunki prowadzą skryty tryb życia i często nie znajdują się w diecie płomykówek ani innych sów. Istotną różnicą była jednak obecność rzęsorka mniejszego na Pomorzu Środkowym i jego brak na Pojezierzu Starogardzkim i Wzniesieniu Elbląskim, gdzie według literatury nie występuje (Pucek i Raczyński 1983).

Wykazaliśmy istotne różnice w pożywieniu płomykówek z trzech różnych stanowisk Pomorza Środkowego. Przypuszczamy, że wskazane rozbieżności wynikają z faktu, że skład pokarmu tej sowy zmienia się sezonowo (Hetmański i Wołk 2007) z powodu zmian dostępności poszczególnych gatunków ofiar. Ponadto na skład ofiar mogą mieć wpływ czynniki klimatyczne, jak np. temperatura powietrza (Rubolini i in. 2003). Możliwe jest, że płomykówki na poszczególnych stanowiskach występowały w różnych porach roku, dlatego zawartość wyplułek istotnie się różniła.

Nasze badania wykazały, że udział drobnych ssaków w diecie obu sów był podobny. Uwzględniając jednak podział złowionych ssaków na rodziny i rzędy, różnice okazały się istotne. Pokarm płomykówek był bardziej zróżnicowany, obejmował nornikowate, myszowate i owadożerne. Sowa uszata natomiast odżywiała się głównie nornikowatymi. Takie rozbieżności są zgodne z danymi literaturowymi. Można je wytłumaczyć odmienną strategią łowiecką obu gatunków i penetrowaniem innych środowisk. Płomykówki polują głównie na terenach ekotonowych, zaś sowy uszate penetrują tereny otwarte, np. pola uprawne (Capizzi i in. 1998). Sowa uszata wykorzystuje tereny leśne lub fragmenty lasów graniczące z polami (Dombrowski i in. 1991, Holt 1997, Henrioux 2000) i poluje najczęściej na polach uprawnych (Tome 2003). Capizzi i in. (1998) stwierdzili, że sowa uszata w przeciwieństwie do płomykówki jest bardziej wyspecjalizowana w chwytaniu gryzoni, zaś płomykówka chętnie poluje również na ssaki owadożerne, głównie ryjówki. Nasze badania potwierdzają ich wyniki.

Dieta sów tego samego gatunku jest zależna od typu środowiska, jakie zajmują i penetrują te ptaki. W pożywieniu sowy uszatej i płomykówki z Pomorza dominowały drobne ssaki. Podobnie było w centralnej Słowenii, gdzie w pokarmie sowy uszatej przeważały ssaki (97% ofiar), z tego najczęściej zjadany gatunkiem był nornik zwyczajny (46% ofiar). Alternatywą dla braku nornika były myszy z rodzaju *Apodemus*. Inne gatunki, takie jak nornik bury oraz darniówka były istotnym składnikiem pożywienia zimą (Tome 1994). W naszych badaniach w pokarmie tej sowy również dominował nornik zwyczajny, liczny był także nornik bury. Nie wiemy, z jakiego okresu pochodzą wyplułki sowy uszatej, ale obecność nornika burego oraz data zebrania (15 marca) mogą wskazywać głównie na okres zimowy. Sowa uszata potrafi jednak wykorzystywać inne ofiary jako podstawowy składnik pożywienia. W parku w Jerozolimie (Izrael) sowa uszata odżywiała się głównie ptakami, które stanowiły 91% ofiar (Kiat 2008).

W diecie płomykówek z Pomorza Środkowego dominowały ssaki, przy czym sowa ta zjadała zarówno nornikowate, myszowate, jak i owadożerne. Chwywanie wszystkich gatunków ofiar dostępnych na terenie łowieckim jest typowe dla tego gatunku. Różnorodność ofiar wynika z penetracji różnych typów siedlisk, głównie terenów otwartych z zaroślami, krzewami i kępami drzew. Duże zróżnicowanie gatunkowe w diecie płomykówki zaobserwowali również de Bruijn (1994), Roulin (2004), Bond i in. (2005). Cechą tej sowy jest umiejętność polowania w zabudowaniach, zwłaszcza podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych (Altwegg i in. 2006). Dzięki temu ważnym elementem pokarmu jest mysz domowa, która w pożywieniu sowy uszatej nie występowała.



Interesującym aspektem analizy pokarmu sów jest występowanie owadów w diecie sowy uszatej. W pożywieniu tej sowy dość liczny był żuk wiosenny *Typhaeus typhoeus*. Larwy tego owada rozwijają się w odchodach królików. Owady żerują głównie podczas opadów deszczu (Brussaard i Visser 1987). Ich obecność jest znana na Pomorzu, co wykazali Wolender i Zych (2007). Gatunek ten znajduje się w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt.

## LITERATURA

- Alivizatos H., Goutner V., Zogaris S. 2005. Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, *Strigiformes*) from mainland and island areas of Greece. Belg. J. Zool., 135:109-118.
- Altwegg R., Rouliń A., Kestenholtz M., Jenni L. 2006. Demographic effects of extreme winter weather in the barn owl. *Oecologia*, 149: 44-51.
- Aschwanden J., Birrer S., Jenni L. 2005. Are ecological compensation areas attractive hunting sites for common kestrels (*Falco tinnunculus*) and long-eared owls (*Asio otus*)? *J. Ornithol.*, 146: 279-286.
- Bond G., Burnside N.G., Metcalfe D.J., Scott D.M., Blamire J. 2005. The effects of land use and landscape structure on barn owl (*Tyto alba*) breeding success in southern England, U.K. *Landscape Ecol.*, 20: 555-566.
- Bontzorlos V.A., Periss J., Vlachos C.G., Bakaloudis D.E. 2005. The diet of barn owl in the agricultural landscapes of central Greece. *Folia Zool.*, 54: 99-110.
- Bose M., Guidali F. 2001. Seasonal and geographic differences in the diet of the barn owl in an agroecosystem in Northern Italy. *J. Raptor Res.*, 35: 240-246.
- Brussaard L., Visser W.J.F. 1987. Dung exploitation by the dung beetle *Typhaeus typhoeus* (Col., *Geotrupidae*). *Oecologia*, 72: 21-27.
- de Bruijn O. 1994. Population ecology and conservation of the barn owl *Tyto alba* in farmland habitats in Liemers and Achterhoek (the Netherlands). *Ardea*, 82: 1-109.
- Capizzi D., Caroli L., Varuzza P. 1998. Feeding habits of sympatric long-eared owl *Asio otus*, tawny owl *Strix aluco* and barn owl *Tyto alba* in a Mediterranean coastal woodland. *Acta Ornithol.*, 33: 85-92.
- Cooke D., Nagle A., Smiddy P., Fairley J., Muircheartaigh I.O. 1996. The diet of the barn owl *Tyto alba* in county Cork in relation to land use. *Proc. Royal Irish Acad. - Sec. B Biol. Envir.*, 96: 97-111.
- Czamecki Z., Gruszczyńska J., Smoleńska E. 1955. Badania nad składem pokarmu płomykówki (*Tyto alba guttata*, C.L. Brehm) w latach 1950-1952 w województwie poznańskim. *PTPN. Wyd. Mat.-Przyr. Pr. Kom. Biol.*, 16:152-188.
- Dombrowski A., Fronczak J., Kowalski M., Lippoman T. 1991. Population density and habitat preferences of owls *Strigiformes* on agricultural areas of Mazowsze Lowland. *Acta Ornithol.*, 26: 39-53.
- Goszczyński J., Jabłoński P., Lesiński G., Romanowski J. 1993. Variation in diet of tawny owl *Strix aluco* L. along an urbanization gradient. *Acta Ornithol.*, 27:113-123.
- Hagemejer W.J.M., Blair M.J. 1997. The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. Poyser, London.
- Henrioux F. 2000. Home range and habitat use by the long-eared owl in northwestern Switzerland. *J. Raptor Res.*, 34:93-101.
- Hetmański T., Wołk K. 2007. Sezonowe zmiany składu pokarmu płomykówki *Tyto alba guttata* w północnej Polsce. *Przegl. Zool.*, 51: 169-177.
- Holt D.W. 1997. The long-eared owl (*Asio otus*) and forest management: a review of the literature. *J. Raptor Res.*, 31: 175-186.
- Kasprzyk K., Zalewski A. 1992. Drobne ssaki okolic Torunia. *Przegl. Zool.*, 36: 211-217.
- Kiat Y., Perlman G., Balaban A., Leshem Y., Izhaki L., Charter M. 2008. Feeding specialization of urban long-eared owls, *Asio otus* (Linnaeus, 1758), in Jerusalem, Israel. *Zoology in the Middle East*, 43: 49-54.

- Kondracki J. 2001. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kopij G. 1992. Pokarm płomykówki *Tyto alba* na Śląsku Opolskim. Ptaki Śląska, 9: 71-77.
- Mikusek R. 2005. Uszatka. W: Metody badań i ochrony sów. R. Mikusek (red.). FWIE, Kraków: 138-143.
- Pucek Z. 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa.
- Pucek Z., Raczyński J. 1983. Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. PWN, Warszawa.
- Roulin A. 2004. Covariation between plumage colour polymorphism and diet in the barn owl *Tyto alba*. Ibis, 146:509-517.
- Rubolini D., Pirovano A., Borghi S. 2003. Influence of seasonality, temperature and rainfall on the winter diet of the long-eared owl, *Asio otus*. Folia Zool., 52: 67-76.
- Ruprecht A.L. 1979a. Food of the barn owl, *Tyto alba guttata* (CL. Brehm) from Kujawy. Acta Ornithol., 16:493-511.
- Ruprecht A.L. 1979b. Kryteria identyfikacji gatunkowej podrodzaju *Sylvaemus* Ognev et Vorobiev, 1923 (Rodentia: *Muridae*). Przegl. Zool., 23: 340-349.
- Ruprecht A.L. 1990. Nietoperze (*Chiroptera*) w składzie pokarmu sów z Puszczy Nadnoteckiej. Przegl. Zool., 34: 349-358.
- Tome D. 1994. Diet composition of the long-eared owl in central Slovenia: seasonal variation in prey use. J. Raptor. Res., 28: 253-258.
- Tome D. 2003. Nest site selection and predation driven despotic distribution of breeding long-eared owls *Asio otus*. J. Avian Biol., 34: 150-154.
- Wolender M., Zych A. 2007. Beetles (*Coleoptera*) from seaside beach and dunes in the regions of Świnoujście, Międzyzdroje and Wisetka (Poland) located along the southern coast of the Baltic Sea. Baltic J. Coleopt., 7: 61-71.
- Varuzza P., Capizzi D., Santini L., Apollonio M. 2001. Barn owl *Tyto alba* predation on small mammals in relation to the Mediterranean environment (Pisa Province, Italy). Acta Ornithol., 36: 153-160.