

Dieta nocka dużego *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797) (Chiroptera: Vespertilionidae) w wybranych koloniach rozrodczych w południowej Polsce

STRESZCZENIE

Praca prezentuje wyniki trzyletnich badań diety nocka dużego *Myotis myotis*. Gatunek ten jest jednym z największych krajowych przedstawicieli Chiroptera, objęty ochroną zarówno w ramach prawa krajowego jak i międzynarodowego. Jego północno-wschodnia granica zasięgu występuje w Polsce. Uważany jest powszechnie za specjalistę pokarmowego, żywiącego się entomofauną epigeiczną taką jak np. chrząszcze biegaczowate Carabidae, poświętnikowate Scarabaeidae, pająki Araneae, prostoskrzydłe Orthoptera i inne. Jak wykazały dotychczasowe badania, prowadzone w różnych krajach Europy dieta jest różnorodna i może zależeć od wielu czynników, m. in. od składu entomofauny dostępnych źerowisk. W zależności od regionu wykorzystywanego przez kolonię rozrodczą źerowiskami tego nietoperza są lasy, sady, świeżo skoszone łąki, gaje oliwne lub krótko wypasane pastwiska. Nietoperz ten żeruje zarówno w lasach liściastych, mieszanych jak i iglastych z niskim podszytem.

Celem pracy było sprawdzenie czy dieta nocka dużego *M. myotis* w poszczególnych koloniach rozrodczych ulega zmianie w trakcie sezonu rozrodczego oraz czy występują różnice w diecie między sezonami badawczymi. Porównano także skład diety nocka dużego *M. myotis* między wybranymi koloniami rozrodczymi położonymi na wyżynach i na pogórzu. Zanalizowano dietę na stanowisku przejściowym i sprawdzono czy występują różnice między sezonami badawczymi dla tego stanowiska. Praca miała na celu również analizę wpływu średniej temperatury powietrza, średniej wysokości opadów atmosferycznych i liczby dni deszczowych w miesiącu na skład diety gatunku.

Analizie mikroskopowej poddano próby odchodów nocka dużego pobrane w latach 2016-2018, z czterech kolonii rozrodczych (Górki Wielkie, Rychwałd, Ślężany, Poczesna). W wymienionych koloniach zbiór prób guana do badań odbywał się średnio raz w miesiącu od początku maja do końca sierpnia. Terminy poboru prób zostały dostosowane do poszczególnych etapów/okresów w rozrodzie gatunku i obejmowały czas ciąży, porodów, karmienia młodych oraz rozpadu kolonii rozrodczych. W pracy analizie poddano także pojedyncze próby pobrane z kolonii rozrodczej w Łazach Małych oraz guano pobrane

z kolonii przejściowej znajdującej się w jednym z obiektów Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (Front Forteczny Łuku Odry i Warty).

W celu porównania zróżnicowania siedlisk w otoczeniu schronienia kolonii rozrodczej ze składem diety nietoperzy dokonano analizy za pomocą programu QGIS 3.26.2 (2022). Aby porównać dietę gatunku między stanowiskami wyliczono szerokość niszy troficznej nietoperzy LEVINA, wskaźnik różnorodności SHANNONA-WIENERA, a pokrycie się nisz przedstawiono za pomocą wskaźnika PIANKI. Analizy statystyczne przeprowadzono w programie Statistica (StatSoft 2008).

W diecie nietoperzy na stanowiskach objętych badaniami dominowały chrząszcze z rodziny biegaczowatych Carabidae, odnotowano również szczątki innych taksonów bezkręgowców: poświętnikowatych Scarabaeidea, pajęczaków Arachnida, pareczników Chilopoda, świerszczy Grylloidea, koziulkowatych Tipulidae, sieciarek Neuroptera. Udowodniono, że skład diety gatunku zmienia się w trakcie trwania sezonu rozrodczego. Wykazano istotnie statystycznie większy udział chrząszczy poświętnikowatych Scarabaeidae w próbach pobranych na końcu sezonu rozrodczego. Między sezonami odnotowano istotne statystycznie różnice w udziale chrząszczy z rodziny poświętnikowatych Scarabaeidae i biegaczowatych Carabidae. Stwierdzono również istotne statystycznie różnice frekwencji motyli Lepidoptera między stanowiskami objętymi badaniami na wyżynach i pogórzu.

Pomimo zróżnicowania zagospodarowania otoczenia wokół badanych kolonii rozrodczych nisze pokarmowe nietoperzy w bardzo dużym stopniu pokrywały się ($\min=0,9781$; $\max=0,9953$; $SD=0,0070$; $\text{średnia}=0,9852$). Wykazano jedynie zależność między powierzchnią terenów otwartych oraz zabudowanych, a frekwencją biegaczowatych Carabidae w diecie nocka dużego w promieniu 5 km wokół kolonii rozrodczych. Ponadto dla jednej z kolonii rozrodczych wykazano korelację między frekwencją biegaczowatych Carabidae, a średnią miesięczną temperaturą powietrza. Udowodniona zależność w jednym ze stanowisk, wskazuje na potrzebę prowadzenia dalszych badań na temat wpływu warunków pogodowych na dietę nocka dużego.

Dieta nocka dużego *M. myotis* była wcześniej przedmiotem badań w wielu krajach Europy, jednak nie były one regularne oraz nie obejmowały jednocześnie stanowisk w różnych regionach w tym samym czasie. Skład pokarmu nietoperzy z kolonii objętych badaniami prezentowanymi w tej pracy był zbliżony do wyników uzyskanych przez badaczy diety nocka dużego w środkowej Europie i charakteryzował się mniejszym udziałem prostoskrzydłych i pajaków niż na południu zasięgu występowania gatunku. Po raz pierwszy

wykazano w diecie nocka dużego *M. myotis* z terenu Polski: prostoskrzydłe Orthoptera, skorki Dermaptera i błonkoskrzydłe Hymenoptera.

Uzyskane w pracy wyniki uzupełniają dotychczasową wiedzę na temat diety tego gatunku, jej zmian oraz możliwych przyczyn jej zróżnicowania. Pokazują, że nocek duży jest gatunkiem plastycznym. Jego dieta może zmieniać się wraz z ociepleniem klimatu i dostępnością innych ofiar niż biegaczowate Carabidae. Uzyskane wyniki sugerują, że jest to gatunek możliwie plastyczny jeśli chodzi o dietę, o stosunkowo szerokiej niszy pokarmowej, który może poradzić sobie ze zmianami entomofauny w siedlisku postępującymi wraz z ociepleniem klimatu.

25.01.2023 Marzu Piłkarski -
Wawrzyniak

**Diet of the greater mouse-eared bat (BORKHAUSEN, 1797) (Chiroptera:
Vespertilionidae) in selected breeding colonies in southern Poland**

Summary

This dissertation presents the results of a three-year study of the diet of the *Myotis myotis* bat. It is one of the largest national representatives of Chiroptera, protected both under the national and international law. Its north-eastern range limit is in Poland. It is commonly considered a food specialist, feeding on epigeic entomofauna such as Carabidae beetles, Scarabaeidae, Araneae spiders, Orthoptera and others. As studies conducted in various European countries have shown, the diet is diverse and may depend on many factors, e.g. on the composition of the entomofauna of the feeding areas used. This bat's feeding grounds are forests, orchards, freshly mown meadows, olive groves or short-grazed pastures, depending on the region. This bat feeds in deciduous, mixed and coniferous forests with low undergrowth.

The aim of the study was to check whether the diet of the greater mouse-eared bat in individual breeding colonies changes during the breeding season and between the study seasons. The composition of the diet of the *M. myotis* was compared between selected breeding colonies located in the uplands and foothills. The diet at the transition roost was analyzed and it was checked whether there were any differences between the research seasons for this site. The purpose of the study was also to analyze the influence of the average air temperature, the average amount of precipitation and the number of rainy days in a month on the composition of the diet of the species.

Samples of faeces of the greater mouse-eared bat's bat collected in 2016-2018 from four breeding colonies (Górki Wielkie, Rychwałd, Ślężany, Poczesna) were subjected to the microscopic analysis. In these colonies, the collection of guano samples took place on average once a month from the beginning of May to the end of August. Sampling was selected in accordance with the changes in the breeding periods of the species and covered the time of gestation, childbirth, feeding of young and disintegration of breeding colonies. The study also analyzed single samples taken from the breeding colony in Łazy Małe and guano taken from a transitional roost located in one of the facilities of the Międzyrzecki Fortified Region (Fortress Front of the Oder and Warta River Arches).

In order to compare the diversity of habitats in the vicinity of the breeding colony shelter with the composition of the bat diet, an analysis was carried out using the QGIS 3.26.2 (2022) software. The width of the trophic niche of LEVIN bats and the SHANNON-WIENER diversity index were calculated, and the coverage of niches was presented by the Pianka's index. Statistical analyzes were performed in the Statistica software (StatSoft 2008).

The diet of bats included in the study was dominated by carabid beetles Carabidae, remains of other invertebrate taxa were also recorded: Scarabaeidea, Arachnida, Chilopoda, Grylloidea, Tipulidae, Neuroptera. It was proven that the composition of the species' diet changes during the breeding season. Statistically significant differences in the share of beetles from the Scarabaeidae and Carabidae families were noted between the seasons. Statistically significant differences in the frequency of Lepidoptera butterflies were also found between the sites covered by the study in the uplands and foothills.

Despite the diversity of the management of the environment around the examined breeding colonies, the feeding niches of bats overlapped to a large extent ($\min=0.9781$; $\max=0.9953$; $SD=0.0070$; $\text{mean}=0.9852$). Only the relationship between the area of open and built-up areas and the frequency of Carabidae carabid beetles in the diet of the greater mouse-eared bat was demonstrated within a radius of 5 km around the breeding colonies. Moreover, for one of the breeding colonies, a correlation was found between the frequency of ground Carabidae beetles and the average monthly air temperature. The proven relationship in one of the sites indicates the need for further research on the impact of weather conditions on the diet of the greater mouse-eared bat.

The diet of the large *M. myotis* bat had previously been studied in many European countries. However, these surveys were not regular and did not include sites in different regions at the same time. The composition of the bats' food in this study was similar to the results obtained by researchers of the diet of the bats in Central Europe. The diet contained fewer orthopterans and spiders than in the south of the species' range. For the first time, Orthoptera, Dermaptera, and Hymenoptera were shown in the diet of *M. myotis* from Poland. The results obtained in the dissertation supplement the current knowledge about the diet of this species, its changes and possible causes.

The results show that the greater mouse-eared bat is a species that can adapt to changes in its habitat. Its diet may change with climate warming and the availability of prey other than Carabidae beetles. The results suggest that this is a relatively plastic species in terms of diet, with a relatively wide food niche, which can cope with changes in the entomofauna of the habitat that progresses with climate warming.

25.07.2023 Monika Pichaszek - Warchatowska