

Krzysztof Kowalski



DROBNE SSAKI KRAJOBRAZU ROLNICZEGO WE WSI SZYMANOWO W POŁUDNIOWEJ WIELKOPOLSCE

Small mammals of the agricultural landscape in the Szymanowo village in southern Greater Poland (Wielkopolska)

ABSTRAKT: Praca prezentuje wyniki badań nad składem gatunkowym drobnych ssaków (gryzoni i ryjówkowatych) w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce. Ssaki odławiano w pułapki żywołowne. Łącznie odłowiono 267 małych ssaków, należących do 8 gatunków: mysz polna, mysz leśna, nornica ruda, nornik bury, badylarka, ryjówka aksamitna, ryjówka malutka i rzęsosek rzeczek. Dominującym gatunkiem była mysz polna. Potwierdzono również obecność kreta europejskiego. Mozaikowy charakter krajobrazu (zachowanie miedz, rowów melioracyjnych, zadrzewień śródpolnych oraz łąk kośnych) umożliwia stabilną koegzystencję drobnych ssaków, w tym gatunków objętych częściową ochroną (ryjówkowate, badylarka).

SŁOWA KLUCZOWE: Mammalia, gryzonie, ryjówkowate, krajobraz rolniczy, bioróżnorodność

ABSTRACT: The paper presents the results of research on the species diversity of small mammals (rodents and shrews) in an agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland. Small mammals were captured using live traps. In total, 267 small mammals, belonging to 8 species (striped field mouse, yellow-necked mouse, bank vole, short-tailed field vole, harvest mouse, common shrew, pygmy shrew, Eurasian water shrew) were captured. The dominant species was the field mouse. The presence of the European mole was also confirmed. The mosaic character of the landscape (preservation of field margins, drainage ditches, trees and shrubberies, and hay meadows) allows for the stable coexistence of small mammals, including protected species, such as shrews and harvest mouse.

KEYWORDS: Mammalia, rodents, shrews, agricultural landscape, biodiversity

Wstęp

Liczne badania nad składem gatunkowym i zagęszczeniem małych ssaków (gryzoni, owadożernych czy nietoperzy) prowadzono dotychczas przede wszystkim w dużych kompleksach leśnych oraz na obszarach chronionych (np. Aulak 1970, Raczyński i in. 1983, 1984, Pucek i in. 1993, Zub 2017, Rychlik i in. 2020, Kowalski i in. 2024). Wyraźnie mniej danych pochodzi z krajobrazu rolniczego (Kozakiewicz i in. 1993, Kozakiewicz i Kozakiewicz 2008, Hurst i in. 2014, Lesiński i in.

2021). Od lat 90. ubiegłego wieku obserwowano intensywne zmiany zachodzące w ekosystemach rolniczych, związane ze zmianami uprawy roli (np. zwiększeniem stosowania nawozów i pestycydów) oraz z przejściem z uprawy małych użytków rolnych do gospodarstw wielkoobszarowych (powyżej 100 ha) (Stoate i in. 2001, de la Peña i in. 2003, Butet i in. 2006, Balestrieri i in. 2019). Badania naukowe wykazały, że zmiany w krajobrazie rolniczym, takie jak zwiększenie powierzchni pól uprawnych, zanik miedz i zadrzewień śródpolnych czy wprowadzanie upraw mo-

nekulturowych (np. kukurydzy, rzepaku), mogą mieć negatywny wpływ na skład gatunkowy i liczebność małych ssaków, prowadząc tym samym do spadku bioróżnorodności (Stoate i in. 2001, Robinson i Sutherland 2002, Benedek i Sírbu 2018, Balestrieri i in. 2019). Utrzymanie mozaikowego charakteru krajobrazu rolniczego (dywersyfikacja upraw, zachowanie miedz, rowów melioracyjnych oraz małych zbiorników wodnych i zadrzewień śródpolnych) zapewnia ssakom zróżnicowaną bazę pokarmową, schronienie i korytarze migracyjne (Banaszak i in. 1995, Maisonneuve i Rioux 2001, Benedek i Sírbu 2018, Saganowska 2023), umożliwiając tym samym zachowanie różnorodności biologicznej (Banaszak i in. 1995, Maisonneuve i Rioux 2001, Heroldová i in. 2007, Benedek i Sírbu 2018, Saganowska 2023).

Celem niniejszego opracowania jest uzupełnienie danych na temat zgrupowań (składu gatunkowego i liczebności) drobnych ssaków (gryzoni i owadożerów) w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce.

Charakterystyka terenu badań

Badania inwentaryzacyjne przeprowadzono w południowej Wielkopolsce w powiecie rawickim w gminie Rawicz (51°36'30.8"N, 16°54'46.3"E). Inwentaryzacją zostały objęte 4 działki rolne (numery 365–368), położone w obrębie Szymanowa, o łącznej powierzchni 3,41 ha. Użytek rolny (grunty orne klasy V i VI) o powierzchni równej 0,95 ha porośnięty był pszenżytem (ryc. 1, fot. 1a, b). Od strony północnej przylegał do niego nieużytek rolny (ryc. 1, fot. 1c, d) o powierzchni 0,37 ha oraz łęg wierzbowo-topolowy (ryc. 1, fot. 1e) o powierzchni 1,18 ha z dużym udziałem wierzby szarej *Salix cinerea*, wierzby białej *Salix alba*, wierzby kruchej *Salix fragilis*, topoli osiki *Populus tremula* i olszy czarnej *Alnus glutinosa*, z domieszką brzozy brodawkowatej *Betula pendula* i sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* oraz z okresowo stagnującą wodą. Południowa, wschodnia i zachodnia strona pola uprawnego porośniętego pszenżytem otoczo-

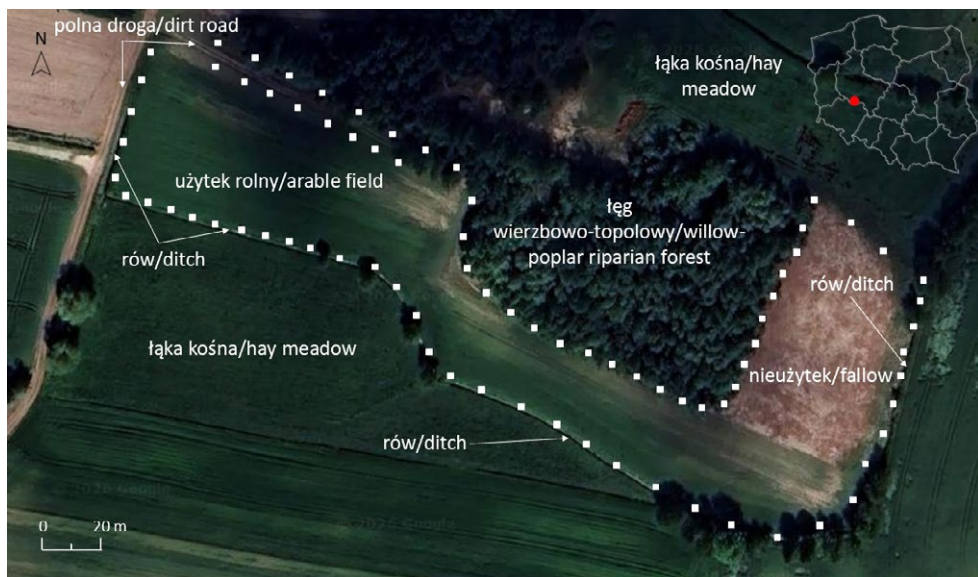
na była rowami melioracyjnymi ze stosunkowo bujną roślinnością zielną (ryc. 1, fot. 1f) oraz pojedynczymi topolami (*Populus* spp.) i olszą czarną. W trakcie badań w rowach nie było wody. Od strony południowej do pola przylegała łąka kośna (łąki i pastwiska trwałe klasy IV) o powierzchni 0,91 ha, od wschodu pole uprawne (2,3 ha), a od zachodu polna droga i użytk rolny (3,37 ha). Od zachodu w odległości 213 m od obszaru objętego badaniami zlokalizowana jest farma fotowoltaiczna o powierzchni 1,48 ha. Najbliższe zwarte zabudowania położone są we wsi Szymanowo w odległości około 930 m w linii prostej.

Metody badań

Metody odłowu gryzoni i ryjówkowatych

Małe ssaki, tj. gryzonie i ryjówkowate, odławiano za pomocą metody wielokrotnych złowień (ang. *capture-mark-recapture*) przy użyciu drewnianych pułapek żywołownych typu „dziekanówka” (Kowalski i in. 2014, 2024). Na badanym obszarze w transekcie liniowym, w odstępach około 5–10 metrów, rozstawiono łącznie 80 pułapek (ryc. 1). Pułapki ustawiono na obrzeżu użytku rolnego, pomiędzy polem a rowem, na nieużytku w wysokiej trawie, w ekotonie pomiędzy nieużytkiem rolnym a lasem oraz w ekotonie pomiędzy łęgiem wierzbowo-topolowym a polną drogą, rozdzielającą łęg od pola uprawnego (ryc. 1). W pułapkach umieszczano przynętę, którą stanowiła mielona wołowina (w celu odłowienia i utrzymania przy życiu ryjówkowatych) oraz płatki owsiane wymieszane z masłem orzechowym (w celu odłowu gryzoni).

Badania przeprowadzono na przełomie lipca i sierpnia 2025 r. Odłow prowadzono non-stop (pułapki aktywne były przez całą dobę) przez 5 dni od 28 lipca do 2 sierpnia. Kontrole pułapek przeprowadzono 4 razy w ciągu doby, czyli co 6 godzin, tj. o 6:00, 12:00, 18:00 i 24:00. Odłowione ssaki znakowano indywidualnie poprzez wystrzyżenie futra w określonych miejscach ciała. Dla każdego



Ryc. 1. Obszar objęty inwentaryzacją położony w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce (czerwona kropka na miniaturowym konturze Polski). Białe kwadraty prezentują miejsca lokalizacji pułapek żywołownych, w które odławiane były małe ssaki.

Fig. 1. The study area located in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland (red dot on the map of Poland). White squares represent the locations of live traps used to capture small mammals.

zwierzęcia odnotowywano miejsce i godzinę złapania. Po określeniu przynależności gatunkowej i płci oraz oznakowaniu, zwierzęta wypuszczano w miejscu złowienia. Polskie nazwy gatunkowe drobnych ssaków przyjęto za kluczem do oznaczania ssaków Polski (Pucek 1984).

Analiza danych

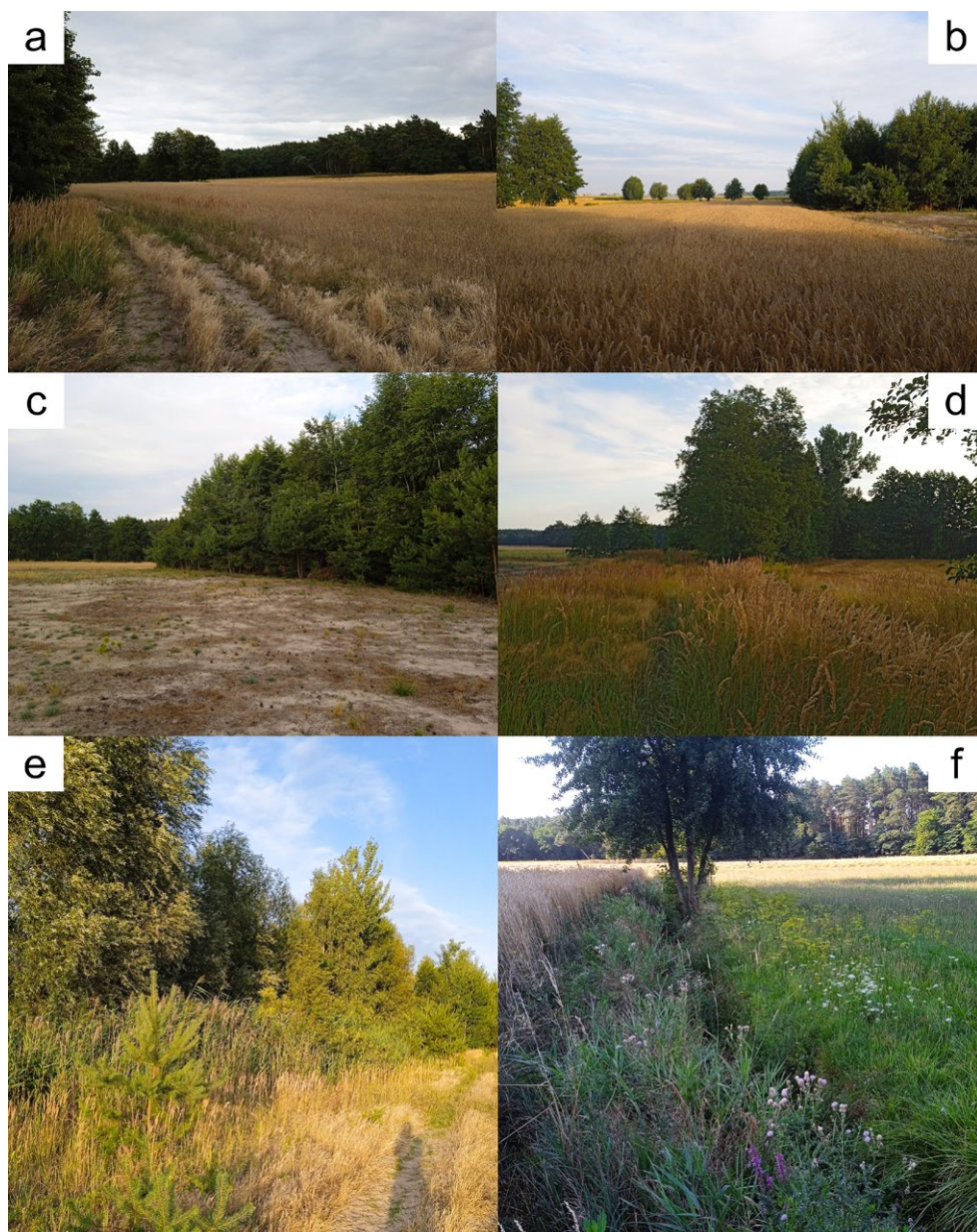
W celu analizy danych zastosowano i obliczono następujące wskaźniki:

1) **Wskaźnik różnorodności alfa** (ang. *α -diversity*) – wskaźnik określający liczbę gatunków na obszarze objętym badaniami (Kowalski i in. 2014, 2024).

2) **Wskaźnik dominacji** (ang. *Dominance Index*) (D) – wskaźnik określający dominację poszczególnych gatunków na inwentaryzowanym obszarze. Wskaźnik obliczono za pomocą wzoru: $D = \frac{N_a}{N} \times 100\%$, gdzie N_a to

liczba odłowionych osobników danego gatunku, a N to liczba wszystkich odłowionych zwierząt. Dominację poszczególnych gatunków określono na podstawie skali Aulaka (1970): $D > 30\%$ – gatunek dominujący, $D > 15\%$ – gatunek współdominujący, $D > 5\%$ – gatunek towarzyszący, $D > 1\%$ – gatunek sporadyczny, $D < 1\%$ – gatunek przypadkowy, $D = 0$ – gatunek niespotykany.

3) **Współczynnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera** (ang. *the Shannon-Wiener Diversity Index*) (H') – wskaźnik wyliczony za pomocą wzoru $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i)$, gdzie S to liczba gatunków, p_i – stosunek liczby osobników danego gatunku do liczby wszystkich osobników ze wszystkich gatunków: $\frac{n_i}{N}$, n_i – liczba osobników i -tego gatunku, N – liczba wszystkich osobników ze wszystkich gatunków. Wskaźnik został sklasyfikowany według skali Krebsa (2011), gdzie $H' > 1,9$ to bioróżnorodność wysoka, $H' = 1,41-1,9$ to bioróżnorodność na poziomie średnim, $H' =$



Fot. 1. Typy siedlisk na inwentaryzowanym terenie w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce: użytek rolny porośnięty pszenżytem (a, b), nieużytek rolny i obszar zalesiony (c), nieużytek porośnięty wysokimi trawami (d), fragment łągu wierzbowo-topolowego (e), rów melioracyjny porośnięty bujną roślinnością zielną (f) (fot. Krzysztof Kowalski).

Phot. 1. Habitat types in the surveyed area in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland: arable field with triticale (a, b), fallow and forest (c), fallow with tall grass (d), a willow-poplar riparian forest (e), drainage ditch with dense vegetation cover (f) (photo by Krzysztof Kowalski).

1,1–1,4 to bioróżnorodność niska, $H' \leq 1,0$ to bioróżnorodność bardzo niska.

4) **Wskaźnik równomierności** (ang. *the Evenness Index*) (E) – obliczony przy użyciu wzoru: $E = \frac{H'}{H'_{max}}$, gdzie H' to wartość współczynnika różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera, a H'_{max} to logarytm z całkowitej liczby gatunków (S) na danej powierzchni ($H'_{max} = \log_2 S$) (Niedziałkowska i in. 2010).

5) **Współczynnik sukcesu odłowu** (ang. *Trap Success Index*) (TS) – wskaźnik wyliczony za pomocą formuły: $TS = \frac{n}{th} \times 100$, gdzie n to liczba osobników danego gatunku, a th to liczba pułapko-godzin (Rychlik i in. 2020).

Oprócz różnorodności gatunkowej i liczebności małych ssaków analizowano również ich aktywność dobową oraz rozmiesz-

czenie przestrzenne w różnych typach siedlisk: na polu uprawnym, na nieużytku oraz w lesie i zaroślach. W przypadku gryzoni analizowano również strukturę płciową populacji poszczególnych gatunków.

Wyniki

Skład gatunkowy i liczebność małych ssaków

Na inwentaryzowanym obszarze odłowiono łącznie 267 małych ssaków (łącznie liczba złowień: 631, 9360 pułapko-godzin) należących do 8 gatunków, w tym 3 ryjówkowatych i 5 gryzoni (tab. 1). Dominującym gatunkiem była mysz polna *Apodemus ag-*

Tab. 1. Liczba osobników i sumaryczna liczba złowień wszystkich gatunków ryjówkowatych i gryzoni odłowionych w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce wraz ze współczynnikiem (D) i kategorią dominacji oraz współczynnikiem sukcesu odłowu (TS).

Tab. 1. The number of individuals and the total number of catches of shrews and rodents in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland. Dominance coefficient (D) and category, and Trap Success Index (TS) are provided.

Gatunek / Species	Liczba osobników / Number of individuals	Liczba złowień / Number of catches	D (%)	Kategoria dominacji / Dominance category	TS (%)
Owadożery (Eulipotyphla)					
ryjówka aksamitna <i>Sorex araneus</i>	37	59	14	Towarzyszący	0,395
ryjówka malutka <i>Sorex minutus</i>	3	3	1	Sporadyczny	0,032
rzęsorek rzeczek <i>Neomys fodiens</i>	6	15	2	Sporadyczny	0,064
Gryzonie (Rodentia)					
mysz polna <i>Apodemus agrarius</i>	95	203	35	Dominujący	1,015
mysz leśna <i>Apodemus flavicollis</i>	56	104	21	Współdominujący	0,598
badyłarka <i>Micromys minutus</i>	1	1	<1	Przypadkowy	0,011
nornica ruda <i>Myodes glareolus</i>	58	223	22	Współdominujący	0,620
nornik bury <i>Microtus agrestis</i>	11	23	4	Sporadyczny	0,117
suma:	267	631			



Fot. 2. Gniazdo badylarki *Micromys minutus* znalezione na inwentaryzowanym terenie w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce (fot. Krzysztof Kowalski).

Phot. 2. Nest of the Eurasian harvest mouse *Micromys minutus* found in the surveyed area in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland (photo by Krzysztof Kowalski)

rarius, zaś gatunkami współdominującymi były nornica ruda *Myodes glareolus* i mysz leśna *Apodemus flavicollis*, przy czym największa liczba złowień została odnotowana w przypadku nornicy rudej. Nornik bury *Microtus agrestis* był gatunkiem występującym na badanej powierzchni sporadycznie, zaś badylarka *Micromys minutus* gatunkiem przypadkowym (odłowiono tylko 1 osobnika i znaleziono jedno gniazdo; fot. 2). W przypadku ryjówkowatych najliczniejsza w tej grupie ryjówka aksamitna *Sorex araneus* była gatunkiem towarzyszącym, zaś ryjówka mała *Sorex minutus* i rzęsorek rzeczek *Neomys fodiens* występowały sporadycznie. Dodatkowo, na podstawie obecności kretowin, potwierdzono obecność kreta europejskiego

Talpa europaea. Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera był równy $H' = 1,58$, a zatem bioróżnorodność małych ssaków na obszarze objętym badaniami utrzymywała się na poziomie średnim. Wskaźnik równomierności (E) wyniósł 0,53.

Najliczniejsza mysz polna najczęściej była odławiana na polu porośniętym pszenżytem (ryc. 2). Mysz leśna była odławiana w podobnym stopniu na polu i w lesie, zaś nornica ruda najliczniej występowała w lesie. Nornik bury unikał zadrzewień i najczęściej odławiany był na nieużytku porośniętym wysokimi trawami. Ryjówka aksamitna i rzęsorek rzeczek najczęściej były odławiane w pułapkach rozstawionych na granicy pola i rowów.

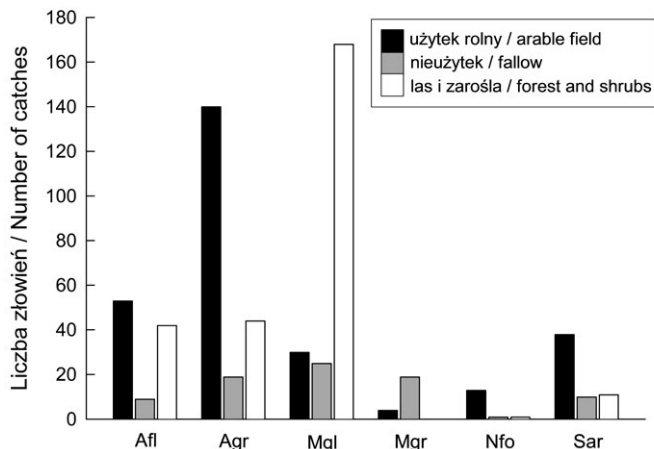
Struktura płciowa i aktywność dobową małych ssaków

W przypadku myszy polnej, myszy leśnej i nornika burego, stosunek samic do samców wynosił w badanej populacji ok. 1:1, zaś w przypadku nornicy rudej 2:1 (ryc. 3).

Najliczniejsza mysz polna była najczęściej odławiana o północy oraz nad ranem i wieczorem; najrzadziej zaś w południe (ryc. 4). Mysz leśna najczęściej odławiana była o północy i nad ranem. Nornica ruda aktywna była w ciągu całej doby, podobnie jak nornik bury. Ryjówka aksamitna najczęściej odławiana była nad ranem. Rzęsorek rzeczek aktywny był całą dobę, ale podobnie jak w przypadku nornika burego jego liczebność była mała, co utrudnia analizę aktywności dobowej.

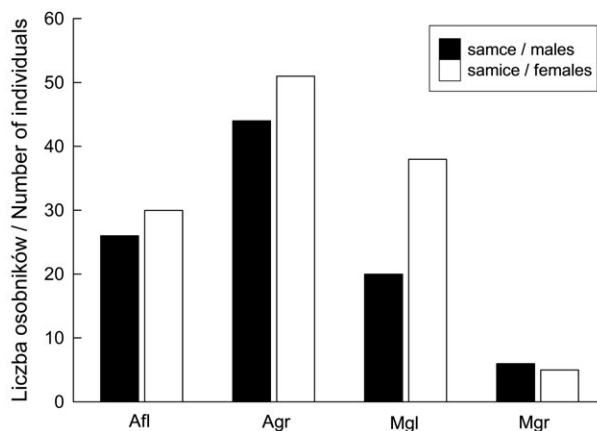
Dyskusja

Obecność 5 gatunków gryzoni i 3 gatunków owadożernych (4 po uwzględnieniu kreta) wskazuje na umiarkowane bogactwo gatunkowe małych ssaków na badanym obszarze w krajobrazie rolniczym południowej Wielkopolski. Podobne wyniki dotyczące składu gatunkowego małych ssaków uzyskali Janová i Heroldová (2016) w ekosystemie rolniczym w Czechach (9 gatunków), Fischer i in. (2011) w południowej Dolnej Saksonii w Niemczech (10 gatunków) oraz de la Peña



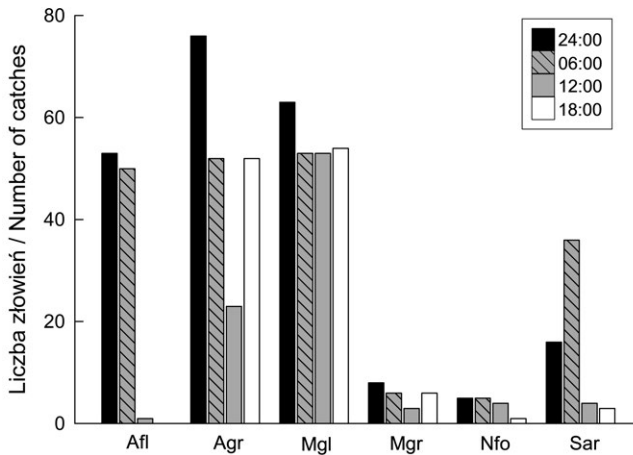
Ryc. 2. Liczba złowień małych ssaków w poszczególnych typach siedlisk na inwentaryzowanym terenie w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce. Skróty: Afl – *Apodemus flavicollis*, Agr – *Apodemus agrarius*, Mgl – *Myodes glareolus*, Mgr – *Microtus agrestis*, Nfo – *Neomys fodiens*, Sar – *Sorex araneus*.

Fig. 2. Number of captures of small mammals in particular habitat types in the surveyed area in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland. Abbreviations: Afl – *Apodemus flavicollis*, Agr – *Apodemus agrarius*, Mgl – *Myodes glareolus*, Mgr – *Microtus agrestis*, Nfo – *Neomys fodiens*, Sar – *Sorex araneus*.



Ryc. 3. Struktura płciowa populacji gryzoni odłowionych na inwentaryzowanym terenie w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce. Skróty: Afl – *Apodemus flavicollis*, Agr – *Apodemus agrarius*, Mgl – *Myodes glareolus*, Mgr – *Microtus agrestis*.

Fig. 3. Sex structure of the population of rodents captured in the surveyed area in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland. Abbreviations: Afl – *Apodemus flavicollis*, Agr – *Apodemus agrarius*, Mgl – *Myodes glareolus*, Mgr – *Microtus agrestis*.



Ryc. 4. Aktywność dobową małych ssaków odłowionych na inwentaryzowanym terenie w krajobrazie rolniczym w okolicy wsi Szymanowo w południowej Wielkopolsce. Skróty: Afl – *Apodemus flavicollis*, Agr – *Apodemus agrarius*, Mgl – *Myodes glareolus*, Mgr – *Microtus agrestis*, Nfo – *Neomys fodiens*, Sar – *Sorex araneus*.

Fig. 4. Daily activity of small mammals captured in the surveyed area in the agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland. Abbreviations: Afl – *Apodemus flavicollis*, Agr – *Apodemus agrarius*, Mgl – *Myodes glareolus*, Mgr – *Microtus agrestis*, Nfo – *Neomys fodiens*, Sar – *Sorex araneus*.

i in. (2003) w zachodniej Francji (10 gatunków). Inni autorzy notowali większą różnorodność gatunkową małych ssaków, sięgającą 12–16 gatunków, ale na znacznie większych obszarach (Heroldová i in. 2007, Kozakiewicz i Kozakiewicz 2008, Benedek i Sirbu 2018, Lesiński i in. 2021).

W 2011 r. w innej agrocenozie zlokalizowanej w pobliżu wsi Szymanowo stwierdzono zaledwie 3 gatunki małych ssaków, tj. mysz polną, nornika zwyczajnego *Microtus arvalis* i ryjówkę aksamitną. Najliczniejszym gatunkiem była mysz polna, zaś nornik zwyczajny i ryjówka aksamitna reprezentowane były tylko przez 2 osobniki (Kowalski 2012). Najliczniejszym gatunkiem na inwentaryzowanym w tej pracy obszarze również była mysz polna, a mysz leśna i nornica ruda były gatunkami współdominującymi. Mysz polna dominowała również w ekosystemach rolniczych w północno-wschodnich Włoszech (Dorigo i in. 2021) i w południowej Rumunii (Benedek i Sirbu 2018). Nornica ruda i mysz leśna często dominują na obszarach

rolniczych, w których występują poacie lasu oraz zadrzewienia śródpolne (Kozakiewicz i Kozakiewicz 2008, Lesiński i in. 2021). Powszechnie dominującym gatunkiem w krajobrazie rolniczym jest również nornik zwyczajny (Kozakiewicz i Kozakiewicz 2008, Heroldová i in. 2007, Fischer i in. 2011, Janova i Heroldová 2016, Lesiński i in. 2021), który preferuje tereny otwarte, takie jak pola uprawne, pastwiska, łąki czy zachwaszczone uprawy (Pucek 1984). Na obszarze objętym inwentaryzacją nie potwierdzono obecności tego gatunku. Zaznaczyć jednak należy, że badania prowadzono tylko w jednym sezonie badawczym przez 5 dni. Wysoce prawdopodobnym jest, że dłuższe badania potwierdziłyby obecność polnika na badanym terenie. Podobnie, w niniejszych badaniach nie wykazano obecności myszy zaroślowej *Apodemus sylvaticus*, która powszechnie występuje w ekosystemach polnych centralnej i południowej Europy (Heroldová i in. 2007, Gentili i in. 2014, Janova i Heroldová 2016). Najrzadziej odławianym gatunkiem na inwentaryzowa-

nym obszarze była badyłarka (odłowiono tylko jednego samca), a dodatkowo jej obecność potwierdzono znalezieniem gniazda (fot. 2). Badyłarka jest gatunkiem trudnym do stwierdzenia, aczkolwiek w niektórych siedliskach może być gatunkiem dominującym (Pucek 1984, Kowalski 2012, Kowalski i in. 2014). Zazwyczaj zamieszkuje wilgotne łąki turzycowe, zarośla nad brzegami wód, ale występuje też w lasach i na polach (Pucek 1984), co potwierdzają wyniki niniejszego opracowania.

Liczebność małych ssaków, w szczególności gryzoni (np. norników), podlega silnym fluktuacjom sezonowym i zmienia się na przestrzeni całego roku oraz między latami (Krebs i Myers 1974, Pucek i in. 1993). Dlatego aby dogłębniej poznać dynamikę liczebności populacji małych ssaków na inwentaryzowanym terenie, zaleca się przeprowadzenie badań długoterminowych, tj. na przestrzeni kilku lat i w kilku sezonach w ciągu roku.

Mysz polna jest gatunkiem powszechnie występującym na polach uprawnych, w ogrodach warzywnych, sadach i wilgotnych zaroślach (Pucek 1984), co potwierdzają również wyniki niniejszych badań. Najczęściej odławiana była na polu uprawnym porośniętym pszenżytem, które zapewniało jej bazę pokarmową. Mysz polna jest wszystkożerna, a skład jej pokarmu zależy od środowiska bytowania i pory roku. Wiosną zjada nasiona i zielone części roślin, a latem ziarna zbóż, jagody i owady (Pucek 1984). Mysz leśna jest gatunkiem typowo leśnym, który zamieszkuje lasy liściaste i mieszane oraz zwarte zarośla jeżyn i leszczyny (Pucek 1984, Gentili i in. 2014). Na inwentaryzowanej powierzchni mysz leśna odławiana była najczęściej w ekotonie pomiędzy łągiem wierzbowo-topolowym a użytkiem rolnym oraz na polu uprawnym. Jej duży udział na polu wynika zapewne z dostępności pokarmu, tj. ziaren zbóż. Nornica ruda, podobnie jak mysz leśna, jest gatunkiem leśnym, preferującym lasy liściaste i mieszane oraz zarośla (Pucek 1984, de la Peña i in. 2003, Benedek i Sirbu 2018). Potwierdzają to również wyniki tego opracowania, gdzie nornica najczęściej odławiana była w lesie i zaroślach śródpolnych. Nornik bury z kolei

uniką zadrzewień i preferuje tereny otwarte, takie jak torfowiska, mokradła, wilgotne łąki i pastwiska (Pucek 1984). Rzeczywiście, na badanym obszarze najczęściej występował wśród wysokich traw na nieużytku rolnym.

Ryjówkowate, w odróżnieniu od gryzoni, preferują siedliska bardziej wilgotne ze zwartą pokrywą roślinną (Rychlik 2000, Churchfield i Rychlik 2006). Ryjówka aksomitna zamieszkuje lasy oraz zarośla wśród łąk (Dehnel 1950, Aulak 1970, Pucek 1984, Churchfield 1991). Na obszarze objętym inwentaryzacją najczęściej była odławiana na obrzeżach pola uprawnego w pobliżu rowów oraz w zaroślach i zadrzewieniach śródpolnych. Rzęsorek rzeczek, gatunek o ziemnowodnym trybie życia i dobrze przystosowany do nurkowania, preferuje siedliska bardziej wilgotne z dostępem do płynącej wody (Rychlik 1997, 2000). Zazwyczaj zamieszkuje brzegi zbiorników i cieków wodnych, podmokłe łąki czy partie lasów okresowo zalewane wodą (Dehnel 1950, Aulak 1970, Pucek 1984, Rychlik 2000, Churchfield 1991). Potwierdzają to również wyniki niniejszego opracowania, ponieważ rzęsorek najczęściej odławiany był w pułapkach rozstawionych pomiędzy użytkowaniem rolnym a rowami z gęstą i bujną roślinnością zielną. Wprawdzie w trakcie badań w rowach melioracyjnych nie było wody, ale bujna roślinność prawdopodobnie zapewniała mu obfitą bazę pokarmową (przede wszystkim bezkręgowce) oraz schronienie przed drapieżnikami. Ryjówka malutka zamieszkuje lasy liściaste i mieszane (Pucek 1984), często spotykana jest też na turzycowiskach (Kowalski i in. 2024). Odłowienie zaledwie trzech osobników tego gatunku na badanym terenie nie pozwala na wnioskowanie na temat preferencji siedliskowych ryjówki malutkiej w krajobrazie rolniczym południowej Wielkopolski.

Poszczególne gatunki małych ssaków prezentowały różne wzorce aktywności dobowej. Mysz polna jest gatunkiem aktywnym w znacznym stopniu w ciągu dnia (Pucek 1984), co potwierdzają wyniki niniejszych badań. Nie mniej, wysoką aktywność tej myszy odnotowano również o północy (ryc. 4). Mysz leśna zazwyczaj prezentuje jednoszczy-

towy rytm aktywności dobowej, z maksimum w środku nocy (Buchalczyk 1964). Na badanym terenie jej najwyższą aktywność stwierdzono o północy i nad ranem. Nornica ruda i nornik zwyczajny są aktywne w ciągu całej doby (Pucek 1984), co potwierdzają również wyniki niniejszych badań. Rytm aktywności dobowej ryjówkowatych uzależniony jest między innymi od warunków środowiskowych, jak i czynników wewnątrzpopulacyjnych, np. organizacji socjalnej populacji (Rychlik 2005). Najwyższa aktywność ryjówki aksamitnej przypada zazwyczaj pomiędzy 20:00 a 1:00 (Rychlik 2005). Według Pucka (1984) ryjówka aksamitna wykazuje wysoką aktywność w ciągu dnia i nocy z niewielkimi nasileniami o zmierzchu i o świcie. W niniejszych badaniach najwyższą aktywność tej ryjówki notowano nad ranem, co jest zgodne z obserwacjami Bäumlera (1975). Szczyt aktywności rzęsorka rzeczka przypada na początek nocy (Rychlik 2005). Na inwentaryzowanym obszarze rzęsorek aktywny był w ciągu całej doby, co jest zgodne z obserwacjami Pucka (1984).

Krajobraz rolniczy, w którym stosowane są zabiegi agrotechniczne, stwarza warunki dla bytowania różnych grup zwierząt. Zmiany zachodzące w agrocenozach, szczególnie wyraźnie zaznaczone w latach 90. XX w. i obejmujące m.in. zwiększenie powierzchni gruntów rolnych, zanik miedz i małych zbiorników wodnych, intensyfikację stosowania nawozów i pestycydów, doprowadziły do zmian w funkcjonowaniu ekosystemów rolniczych (Stoate i in. 2001, de la Peña i in. 2003, Butet i in. 2006, Balestrieri i in. 2019). Nierzadko zmiany te doprowadziły do zniknięcia niektórych gatunków zwierząt i spadku różnorodności biologicznej, w tym również małych ssaków (Stoate i in. 2001, Robinson i Sutherland 2002, Benedek i Sirbu 2018, Ba-

lestrieri i in. 2019). Agrocenozy mogą jednak utrzymywać dużą bioróżnorodność fauny i flory. Szczególnie istotne dla zachowania tej różnorodności jest utrzymanie mozaikowego charakteru krajobrazu (Banaszak i in. 1995, Maisonneuve i Rioux 2001, Benedek i Sirbu 2018, Saganowska 2023), co potwierdzają również wyniki niniejszych badań. Różnorodne siedliska, takie jak pola uprawne oddzielone miedzami, łąki kośne, rowy melioracyjne, zadrzewienia i zarośla śródpolne, stwarzają dogodne warunki dla bytowania gatunków wykazujących różne preferencje siedliskowe. Zarośla i zadrzewienia śródpolne oraz siedliska porośnięte zwartą roślinnością gwarantują dostęp do zróżnicowanej bazy pokarmowej i zapewniają schronienie przed drapieżnikami. Miedze, rowy melioracyjne i pasy zadrzewień stanowią dodatkowo szlaki migracyjne dla wielu zwierząt, w tym małych ssaków (Banaszak i in. 1995, Maisonneuve i Rioux 2001, Benedek i Sirbu 2018, Saganowska 2023). Wszystko to umożliwia prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów rolniczych i stabilną koegzystencję różnych gatunków ssaków, w tym objętych częściową ochroną, takich jak ryjówkowate czy badyllarka (Banaszak i in. 1995, Maisonneuve i Rioux 2001, Heroldová i in. 2007, Benedek i Sirbu 2018, Saganowska 2023).

Podziękowania

Autor składa podziękowania Panu Grzegorzowi Kowalskiemu za pomoc w pracach terenowych i odłowach małych ssaków. Na odławianie gatunków objętych ochroną gatunkową uzyskano zgodę Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu (#WGZ.6401.564.2025.JW).

LITERATURA

- AULAK W. 1970. Small mammal communities of the Białowieża National Park. *Acta Theriologica* 15: 465-515.
- BALESTRIERI A., GAZZOLA A., FORMENTON G., CANOVA L. 2019. Long-term impact of agricultural practices on the diversity of small mammal communities: a case study based on owl pellets. *Environmental Monitoring and Assessment* 191: 725.

- BANASZAK J., RATYŃSKA H., SZWED W. 1995. Wyspy leśne jako ważny składnik krajobrazu. *Kosmos* 44, 1: 63-70.
- BÄUMLER W. 1975. Activity of some small mammals in the field. *Acta Theriologica* 20: 365-377.
- BENEDEK A.M., SÎRBU I. 2018. Responses of small mammal communities to environment and agriculture in a rural mosaic landscape. *Mammalian Biology* 90: 55-65.
- BUCHALCZYK T. 1964. Daily activity rhythms of rodents under natural conditions. *Acta Theriologica* 9: 357-362.
- BUTET A., PAILLAT G., DELETTRE Y. 2006. Factors driving small rodents assemblages from field boundaries in agricultural landscapes of western France. *Landscape Ecology* 21: 449-461.
- CHURCHFIELD S. 1991. Family Soricidae (Shrews). [W:] CORBET G.B., HARRIS S. (red.). The handbook of British mammals. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 49-80.
- CHURCHFIELD S., RYCHLIK L. 2006. Diets and coexistence in *Neomys* and *Sorex* shrews in Białowieża Forest, eastern Poland. *Journal of Zoology* 269: 381-390.
- DEHNEL A. 1950. Studies on the genus *Neomys* Kaup. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska* (C) 5: 1-63. [in Polish with Russian and English summaries]
- DE LA PEÑA N.M., BUTET A., DELETTRE Y., PAILLAT G., MORANT P., DU L.L., BUREL F. 2003. Response of the small mammal community to changes in western French agricultural landscapes. *Landscape Ecology* 18: 265-278.
- DORIGO L., BOSCUCCI F., SIGURA M. 2021. Landscape and microhabitat features determine small mammal abundance in forest patches in agricultural landscapes. *PeerJ* 9: e12306.
- GENTILI S., SIGURA M., BONESI L. 2014. Decreased small mammals species diversity and increased population abundance along a gradient of agricultural intensification. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 25, 1: 39-44.
- FISCHER C., THIES C., TSCHARNTKE T. 2011. Small mammals in agricultural landscapes: Opposing responses to farming practices and landscape complexity. *Biological Conservation* 144: 1130-1136.
- HEROLDOVÁ M., BRYJA J., ZEJDA J., TKADLEC E. 2007. Structure and diversity of small mammal communities in agriculture landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120: 206-210.
- HURST Z.M., MCCLEERY R.A., COLLIER B.A., SILVY N.J., TAYLOR P.J., MONADJEM A. 2014. Linking changes in small mammal communities to ecosystem functions in an agricultural landscape. *Mammalian Biology* 79: 17-23.
- JANOVA E., HEROLDOVÁ M. 2016. Response of small mammals to variable agricultural landscapes in Central Europe. *Mammalian Biology* 81, 5: 488-493.
- KOWALSKI K. 2012. Różnicowanie ektopasożytów małych ssaków z wybranych siedlisk pobrzeża Bałtyku, nizin środkowej Polski i gór. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań. [praca magisterska]
- KOWALSKI K., EICHERT U., BOGDZIEWICZ M., RYCHLIK L. 2014. Differentiation of flea communities infesting small mammals across selected habitats of the Baltic coast, central lowlands, and southern mountains of Poland. *Parasitology Research* 113: 1725-1734.
- KOWALSKI K., SOWIŃSKA A., KALWASIŃSKA N., KOWALCZEWSKA A., PRZYBYLSKA-PIECH A., WOJCIECHOWSKI M.S. 2024. Małe ssaki naziemne i nietoperze użytków ekologicznych Rezerwatu Biosfery Bory Tucholskie. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 80, 4: 8-25.
- KOZAKIEWICZ M., KOZAKIEWICZ A. 2008. Long-term dynamics and biodiversity changes in small mammal communities in a mosaic of agricultural and forest habitats. *Annales Zoologici Fennici* 45, 4: 263-269.
- KOZAKIEWICZ M., KOZAKIEWICZ A., ŁUKOWSKI A., GORTAT T. 1993. Use of space by bank voles (*Clethrionomys glareolus*) in a polish farm landscape. *Landscape Ecology* 8, 1: 19-24.
- KREBS C.J. 2011. Ekologia: eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KREBS C.J., MYERS J.H. 1974. Population cycles in small mammals. *Advances in Ecological Research* 8: 267-399.
- LESIŃSKI G., OLECH B., BŁACHOWSKI G. 2021. Drobne ssaki krajobrazu rolniczego w Pawlinowie na północnym Podlasiu wykryte w diecie puszczyka *Strix aluco*. *Przegląd Przyrodniczy* 32, 2: 73-79.
- MAISONNEUVE C., RIOUX S. 2001. Importance of riparian habitats for small mammal and herpetofaunal communities in agricultural landscapes of southern Québec. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 83: 165-175.

- NIEDZIAŁKOWSKA M., KOŃCZAK J., CZARNOMSKA S., JĘDRZEJEWSKA B. 2010. Species diversity and abundance of small mammals in reaction to forest productivity in northeast Poland. *Eco-science* 17, 1: 109-119.
- PUCEK Z. 1984. Klucz do oznaczania ssaków Polski. Wydanie drugie zmienione i poprawione. PWN, Warszawa.
- PUCEK Z., JĘDRZEJEWSKI W., JĘDRZEJEWSKA B., PUCEK M. 1993. Rodent population dynamics in a primeval deciduous forest (Białowieża National Park) in relation to weather, seed crop, and predation. *Acta Theriologica* 38, 2: 199-232.
- RACZYŃSKI J., FEDYK S., GĘBCZYŃSKA Z., PUCEK M. 1983. Drobne ssaki środkowego i dolnego basenu Biebrzy. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 255: 297-328.
- RACZYŃSKI J., FEDYK S., GĘBCZYŃSKA Z., PUCEK M. 1984. Distribution of Micromammalia against natural differentiation of the Biebrza Valley habitats. *Polish Ecological Studies* 10: 425-455.
- ROBINSON R.A., SUTHERLAND W.J. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology* 39: 157-176.
- RYCHLIK L. 1997. Differences in foraging behaviour between water shrews: *Neomys anomalus* and *Neomys fodiens*. *Acta Theriologica* 42: 351-386.
- RYCHLIK L. 2000. Habitat preferences of four sympatric species of shrews. *Acta Theriologica* 45, Suppl. 1: 173-190.
- RYCHLIK L. 2005. Overlap of temporal niches among four sympatric species of shrews. *Acta Theriologica* 50: 175-188.
- RYCHLIK L., EICHERT U., KOWALSKI K. 2020. Diversity of small mammal assemblages in natural forests and other habitats of the Słowiński National Park, northern Poland – preliminary results. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* 2020, 3: 66-71.
- SAGANOWSKA L. 2023. Mozaika ekosystemów w krajobrazie rolniczym jako źródło bioróżnorodności. Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Minikowie, Toruń.
- STOATE C., BOATMAN N.D., BORRALHO R.J., CARVALHO C.R., DE SNOO G.R., EDEN P. 2001. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management* 63: 337-365.
- ZUB K. 2017. Rozmieszczenie i liczebność małych ssaków na obszarze Parku Narodowego „Bory Tucholskie”. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 36, 4: 85-97.

Summary

The research shows the species diversity of small mammals (rodents and shrews) in an agricultural landscape near the Szymanowo village in southern Greater Poland. Small mammals were captured at the turn of July and August 2025 using live traps. In total, 267 small mammals, belonging to 8 species (striped field mouse *Apodemus agrarius*, yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis*, bank vole *Myodes glareolus*, short-tailed field vole *Microtus agrestis*, European harvest mouse *Micromys minutus*, common shrew *Sorex araneus*, pygmy shrew *Sorex minutus*, and Eurasian water shrew *Neomys fodiens*) were captured. The dominant species was *A. agrarius*, while the rarest were *M. minutus* and *S. minutus*. Species diversity of small mammals remained at a moderate level ($H' = 1.58$). The field mouse was most often captured in tritricale field. The yellow-necked mouse occurred to a similar extent in both fields and forests, while the bank vole was most numerous in forests and shrubberies. The field vole avoided woodlots and was most often caught in fallow covered with tall grass. Shrews were most often captured in traps placed at the edges of arable field in the close vicinity of ditches with dense vegetation cover and shrubs. The presence of the European mole *Talpa europaea* was also confirmed. The mosaic character of the landscape (preservation of field margins, drainage ditches, trees and shrubberies, fallows and hay meadows) allows the stable coexistence of small mammals, including protected species, such as shrews and harvest mouse.

Adres autora / Author's address:

Krzysztof Kowalski
Katedra Zoologii i Ekologii Kręgowców, Instytut Biologii,
Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
ul. Lwowska 1
87-100 Toruń
e-mail: k.kowalski@umk.pl
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6320-8384>