

Autoreferat

1. **Imię i nazwisko** Elżbieta Jancewicz

2. **Posiadane dyplomy i stopnie naukowe**

2.1. dyplom ukończenia studiów – magister inżynier leśnictwa, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 1995

tytuł pracy magisterskiej: Preferencje pokarmowe czterech gatunków ryjówkowatych Soricidae współbytujących w wilgotnych siedliskach Puszczy Białowieskiej; promotor pracy: prof. dr hab. Joanna Gliwicz; praca wykonana w Zakładzie Badania Ssaków PAN w Białowieży pod kierunkiem dr. Leszka Rychlika

2.2. stopień doktora nauk leśnych w zakresie leśnictwa, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2002

tytuł rozprawy doktorskiej: Użytkowanie przestrzeni przez nornika północnego *Microtus oeconomus* (Pallas 1776) na turzycowisku w Białowieskim Parku Narodowym; promotor pracy: prof. dr hab. Joanna Gliwicz; recenzenci: prof. dr hab. Bogumiła Jędrzejewska, prof. dr hab. Jacek Goszczyński; praca wyróżniona przez Radę Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

3. **Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych**

3.1. 2002-2003 Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, samodzielny biolog

3.2. od 2003 Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, adiunkt
– 2003-2009 – Katedra Ochrony Lasu i Ekologii
– od 2010 – Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa

4. **Wskazanie osiągnięcia** wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789):

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Znaczenie polan śródleśnych dla utrzymania różnorodności gatunkowej małych ssaków w Puszczy Białowieskiej

b) (autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy)

Jancewicz E., Znaczenie polan śródleśnych dla utrzymania różnorodności gatunkowej małych ssaków w Puszczy Białowieskiej, 2019, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

recenzenci wydawniczy: prof. dr hab. Joanna Gliwicz, dr hab. Tomasz Mokrzycki

c) omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Obszary nieleśne w Puszczy Białowieskiej mają długą historię, choć tzw. otwieranie lasu związane z działalnością człowieka rozpoczęło się tu stosunkowo późno. Wykaszanie szuwarów w dolinach rzecznych dało początek łąkom w mniej lub bardziej rozległych dolinach puszczańskich rzek (Faliński 1986, Samojlik i Jędrzejewska 2004, Daszkiewicz i in. 2005, Samojlik 2005). Inne obszary nieleśne pojawiały się w Puszczy wraz ze zwiększaniem osadnictwa i wypasu bydła (Samojlik i Kuijper 2013, Samojlik i in. 2016), a na początku XX wieku – wraz z rozwojem leśnej kolei wąskotorowej. Obecność łąk śródleśnych różnego pochodzenia i przeznaczenia oraz niewielkich, czasem osuszonych, bagien śródleśnych nadaje Puszczy charakter mozaikowy ze zdecydowaną przewagą obszarów leśnych (Faliński i Hereźniak 1977, Faliński 1986). Obecnie ekosystemy nieleśne stanowią zaledwie 5 % powierzchni Puszczy, ale pod względem bogactwa gatunków zidentyfikowano tu około 50 % całej flory Białowieskiego Parku Narodowego (Wołkowycki 2010, Karczewska i Kucharski 2016).

Na terenie Puszczy Białowieskiej występuje 19 gatunków małych (o masie ciała poniżej 200 g) ssaków naziemnych i nadrzewnych: 12 gatunków gryzoni Rodentia (w tym 9 naziemnych) i 7 gatunków z rzędu ryjówkowsk kształtnych Soricomorpha (w tym 6 ryjówkowatych Soricidae) (Aulak 1970, Pucek i in. 1993, Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001, Stachura i in. 2004, Karczewska 2006, Zub 2009). Do tej pory bardzo dobrze udokumentowano skład gatunkowy i funkcjonowanie zespołów drobnych ssaków w ekosystemach leśnych (m. in. Aulak 1970, Pucek i in. 1993) oraz w dolinie Narewki na łąkach turzycowych (m. in. Rychlik 2000, Gliwicz i Jancewicz 2001, Gliwicz i Jancewicz 2004, 2016, Rychlik 2005, Jancewicz i Gliwicz 2006, 2009, 2017, Churchfield i in. 2012, Zub i in. 2012), natomiast niewiele wiadomo o małych ssakach w innych ekosystemach nieleśnych - poza dolinami rzek. Z wcześniejszych badań w Puszczy Białowieskiej wiadomo już, że małe polany zwiększają bogactwo gatunkowe Puszczy, bo są

siedliskiem rzadkich gatunków roślin (Wołkowycki 2010) i bezkręgowców (m. in. Gutowski 2009). W prezentowanej pracy po raz pierwszy prześledzono jak w takich niewielkich enklawach nieleśnych położonych wewnątrz dużego zwartego kompleksu leśnego funkcjonują małe ssaki.

Analizie poddano wylesione ponad 100 lat temu polany rozmieszczone wzdłuż trasy dawnej kolejki leśnej, obecnie utrzymywane w stanie otwartym przez mniej lub bardziej regularne koszenie. W ten sposób powstał system niewielkich powierzchniowo płatów tworzących swoisty układ odlesionych wysp środowiskowych, połączonych w różnym stopniu liniami oddziałowymi i szlakami komunikacyjnymi. Powierzchniowo tych płatów jest stosunkowo niedużo, a ich przestrzenny układ może być odbiciem pofragmentowanych krajobrazów w innej skali i o innym charakterze. Takie pofragmentowane i być może wyizolowane w pewnym zakresie środowisko może być atrakcyjne dla małych ssaków, które żyją na niewielkich powierzchniach, prowadzą skryty tryb życia, osiągają okresowo wysokie zagęszczenia, rozmnażają się intensywnie, są ważnym ogniwem w obiegu materii w ekosystemie (m. in. Jędrzejewski i Jędrzejewska 1993, Jędrzejewski i in. 1996, Jacob 2003, Gliwicz i Jancewicz 2004, Zub 2004, Michelat i Giraudoux 2006, Gryz i in. 2012, Zub i in. 2012). Zróżnicowane preferencje mikrośrodowiskowe i pokarmowe różnych gatunków (Churchfield i in. 1997, Rychlik 2005, Jancewicz i Gliwicz 2009, 2017, Butet i Delettre 2011), zróżnicowane warunki siedliskowe oraz sposób utrzymania/zagospodarowania terenów otwartych wewnątrz Puszczy zapobiegający wtórnej sukcesji (zabiegi czynnej ochrony/inne zabiegi, brak takowych, presja ze strony dużych roślinożerców) mogą mieć znaczenie dla kształtowania i utrzymywania różnorodności gatunkowej zbiorowisk drobnych ssaków.

Utrzymywanie terenów otwartych w obrębie zwartego kompleksu leśnego może sprzyjać różnorodności gatunkowej małych ssaków na kilka sposobów: (1) mogą one służyć jako miejsce życia i rozmnażania się gatunków typowych dla terenów otwartych, żywiących się przede wszystkim nadziemnymi zielonymi częściami roślin i/lub bezkręgowcami, (2) mogą być czasowo wykorzystywane przez gatunki leśne i typowo polne gatunki związane z agrocenozami, (3) mogą być przystankiem w migracji i dyspersji osobników różnych gatunków małych ssaków.

W literaturze różne wzorce rozmieszczenia gatunków są łączone ze strukturą środowiska (m. in. Mortelliti i Boitani 2009, Lešo i in. 2016, Benedek i in. 2018, Krojerová-Prokešová i in.

2018, Sullivan i Sullivan 2018), dlatego **celem prezentowanych badań** było **(1)** sprawdzenie, jakie jest znaczenie małych płątów środowiska nieleśnego dla liczebności i różnorodności gatunkowej małych ssaków leśnych i nieleśnych oraz **(2)** zbadanie, jakie cechy polan śródleśnych najbardziej sprzyjają wykorzystywaniu ich przez tę grupę kręgowców. Testowano hipotezę, zgodnie z którą na występowanie gatunków małych ssaków o różnych cechach ekologicznych wpływają: **(1)** naturalne warunki środowiskowe i **(2)** sposób użytkowania (zagospodarowania) polany.

MIEJSCE BADAŃ - Badania prowadzono w latach 2007–2008 i 2015–2018 w ramach dwóch projektów badawczych realizowanych na terenie Białowieskiego Parku Narodowego pt. „Zróżnicowanie gryzoni na łąkach śródleśnych o różnym sposobie użytkowania na terenie obrębu ochronnego Hwoźna” (2006–2008) i „Różnorodność gatunkowa drobnych ssaków w terenach otwartych północnej części Białowieskiego Parku Narodowego” (2015–2018) oraz w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Puszcza Białowieska na terenach administrowanych przez Nadleśnictwo Browsk. Realizacja projektów była finansowana ze środków Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Stanowiska badawcze zlokalizowane były na dziesięciu niewielkich polanach śródleśnych (0,4-1 ha, średnio $0,8 \pm 0,23$ ha) w osi wschód-zachód wzdłuż linii nieczynnej od kilkadziesiąt lat leśnej kolei wąskotorowej. Odległości między badanymi polanami wynosiły od 0,8 do 4,2 km (średnio $3,7 \pm 1,09$ km). Powstałe przez odlesienie polany funkcjonowały przez około siedemdziesiąt lat jako składnice drewna i przystanki komunikacyjne i były intensywnie użytkowane. W pracy wykorzystano zwyczajowe lokalne nazwy tych miejsc, utrwalone w przekazie i na mapach topograficznych. Obecnie polany te utrzymywane są w stanie otwartym przez mniej lub bardziej regularne koszenie. Dodatkowo wtórnej sukcesji zapobiega też obecność ssaków kopytnych.

ŚRODOWISKO - Polany różniły się wieloma cechami. Szczegółowej analizie poddano te cechy, które mogły mieć największe znaczenie dla małych ssaków i różnorodności gatunkowej tych zwierząt: powierzchnię, długość, minimalną szerokość, siedlisko, mozaikowość siedlisk w promieniu 300 m, żyzność, szerokość i stopień wykształcenia strefy ekotonu, gęstość i wysokość pokrywy zielnej, sposób i tryb koszenia, obecność drewna i/lub kory pozostałej po składowaniu drewna. Parametry zmieniające się w czasie, tj. gęstość i wysokość pokrywy zielnej, sposób i tryb koszenia, obecność drewna i/lub kory, oceniano przy każdej pojawiającej

się zmianie trzy razy w okresie badań (na tej podstawie wyróżniono trzy okresy: 2007–2008, 2015–2016 (zmiana systemu koszenia, brak kory/drewna) i 2017–2018 (utrzymano zmieniony system koszenia, obecne kora i/lub drewno), stosowane w niektórych analizach), pozostałe parametry były poddane jednorazowej ocenie. Trzem parametrom, tj. powierzchni, długości i szerokości minimalnej, przypisano rzeczywiste wartości z pomiarów (ha, m), pozostałe cechy oceniono we względnej skali, nadając im rangi według przyjętego schematu. Najniższe wartości przypisano najmniejszemu natężeniu cechy, wartości najwyższe – natężeniu największemu.

Powierzchnię, długość i szerokość, które mogą mieć przełożenie na sposób postrzegania i penetrowania otwartej przestrzeni przez małe ssaki oraz na atrakcyjność miejsca (odmienną dla gatunków leśnych i nieleśnych), zmierzono za pomocą narzędzi Google Earth. Siedlisko utożsamiono z dominującym siedliskowym typem lasu w bezpośrednim otoczeniu badanych polan śródleśnych określonym na podstawie map glebowo-siedliskowych w skali 1:2500, z uwzględnieniem gradientu żyzności i wilgotności. Mozaikowość siedlisk oceniono w promieniu 300 m od polany z uwzględnieniem udziału powierzchniowego i zróżnicowania typów siedlisk (liczbę różnych typów siedliskowych lasu) na podstawie tych samych map glebowo-siedliskowych oraz map topograficznych w skali 1:10 000 i zdjęć satelitarnych z Google Earth. Parametr żyzność określał produktywność siedliska samej łąki. Nie był tożsamy z parametrem siedlisko, ponieważ wskutek intensywnego użytkowania w przeszłości gleby w tym miejscu uległy silnym przekształceniom antropogenicznym. Żyzność badanych polan oszacowano na podstawie wyników analizy profilu glebowego, oceny głębokości zalegania zwierciadła pierwszego poziomu wód podziemnych i wilgotności gleby oraz oceny roślinności zielnej, z uwzględnieniem gatunków drzew na skraju lasu. W celu oceny profilu glebowego w obrębie każdej polany wykonano kilka wierceń świdrem okienkowym (zwykle 2–3). Parametr ekoton charakteryzował strefę kontaktu polany z lasem. W ocenie uwzględniono obecność strefy ekotonu, jej szerokość i ciągłość. Gęstość i wysokość pokrywy zielnej zapewniała małym ssakom dostęp do pokarmu i osłon. Niskie wartości parametru oznaczały bardzo rzadkie pokrycie, z dominacją niskich roślin, niezapewniających dostatecznej osłony, wartości największe zaś przypisano polanom z gęstą i bujną warstwą zróżnicowanej gatunkowo roślinności zielnej, zapewniającej dostateczną osłonę i zróżnicowany pokarm dla gatunków odżywiających się zielonymi częściami roślin. Z oceny powierzchniowej wyłączono drogi.

Koszenie polan odbywało się w różnym zakresie i z różną częstotliwością. Na terenie Białowieskiego Parku Narodowego (BPN) polany śródleśne są wykaszane raz w roku w ramach programów czynnej ochrony terenów nieleśnych. System koszenia został zmieniony w 2011 (tj. między pierwszą i drugą serią badań) z częściowego naprzemiennego (w jednym roku koszone część powierzchni, w kolejnym roku inną część) na całociowy (pełne koszenie co roku). Śródleśne polany w lasach gospodarczych były koszone tylko w tych okresach, kiedy były wykorzystywane jako miejsca składowania drewna, a tryb koszenia był inny niż na terenie BPN. W ocenie uwzględniono fakt wykonywania lub niewykonywania zabiegu oraz sposób jego realizacji. W ocenie środowiska uwzględniono też obecność płatów kory pozostałej po składowaniu drewna oraz obecność dłuźyc i stosów drewna składowanych czasowo na składnicy. Dwa parametry - koszenie oraz obecność kory i/lub drewna wykazywały najwyższą zmienność w całym okresie badań.

Opisane cechy polan poddano analizie składowych głównych (PCA). W analizie tej wyodrębniło się kilka grup polan o podobnych cechach: pierwsza grupa skupiała polany szerokie, o szerokości powyżej 40 m, koszone raz w roku, charakteryzujące się wysoką żyznością i wysoką mozaikowością siedlisk. Grupę drugą tworzyły polany mniej szerokie, poniżej 35 m (trzy z czterech polan nawet poniżej 30 m), z dobrze wykształconą strefą przejściową na granicy z lasem, z dość wysoką i zwartą pokrywą roślinną, koszone częściowo z dużymi płatami roślinności niekoszonej lub okresowo wcale niekoszone. W trzeciej grupie znalazły się polany na siedliskach ubogich, mało żyzne, koszone regularnie, z ostrą granicą między łąką i lasem oraz miejscami ze słabą pokrywą roślinną. Oddzielną jednostanowiskową grupę tworzyła polana, która pod względem różnych cech zbliżona była do polan z różnych grup. Bez względu na zmieniające się cechy środowiska sposób grupowania polan w analizowanych okresach dwuletnich był podobny, ponieważ wszystkie analizowane cechy w podobnych stopniu wpływały na wynik grupowania. Osie PC1 i PC2 wyjaśniały łącznie 65–69 % zmienności w kolejnych okresach. W kolejnej analizie wielowymiarowej połączono dane środowiskowe z danymi dotyczącymi małych ssaków.

MAŁE SSAKI - Obserwacje małych ssaków prowadzono przez sześć lat w ponaddziesięcioletnim okresie metodą wielokrotnych złowień. Dla uchwycenia pełnej różnorodności gatunków połowy prowadzono 1-3 razy w roku, tj. wiosną (w maju), latem (w lipcu) i jesienią (we wrześniu lub na przełomie września i października) przez 4-6 dób. Na każdej polanie

ustawiano zwykle 20 drewnianych pułapek żywołownych z przynętą i pokarmem dla złowionych zwierząt. Pułapki ustawiano w linii wzdłuż dłuższej osi polany, równoległe do torów kolejki, w odległościach 10 m. Przy każdej kontroli oznaczano gatunek, płeć, przybliżony wiek, kondycję rozrodczą, masę ciała złapanego osobnika. Indywidualne znakowanie umożliwiło identyfikację ponownie złowionych osobników. W całym okresie badań na polanach w ciągu 7853 pułapkonocy zarejestrowano 1114 złowień 992 osobników różnych gatunków małych ssaków. Dodatkowo w charakterze kontroli przeprowadzono połowy małych ssaków w lesie w bezpośrednim sąsiedztwie polan. Celem było sprawdzenie jakie gatunki występują w lesie w pobliżu polan, czy skład gatunkowy zgrupowań w lesie i na łące jest podobny oraz czy małe ssaki korzystają jednocześnie z otwartej polany i z lasu. W tej części badań zrealizowano 1140 pułapkonocy i zarejestrowano 92 osobniki małych ssaków w 115 złowieniach.

Do analizy danych ze złowień wykorzystano wskaźnik liczebności względnych (N/100 pułapkonocy). Prześledzono wieloletnie i sezonowe zmiany liczebności poszczególnych gatunków oraz zmiany w składzie gatunkowym zgrupowań na poszczególnych stanowiskach. Analizowano bogactwo gatunkowe wyrażone liczbą gatunków oraz wskaźniki różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera H' , Simpsona D oraz wskaźnik równomierności E . Podobieństwo zgrupowań małych ssaków określono za pomocą analizy skupień. Informacje ze złowień połączono z danymi środowiskowymi w analizach korelacji i redundacji (RDA).

W całym okresie badań zarejestrowano obecność 14 gatunków małych ssaków: 13 gatunków złowiło się na otwartych polanach, czternasty gatunek łowił się tylko w pułapki ustawione w lesie kilkanaście metrów od granicy polany i lasu. 86 % złowionych osobników stanowiły gryzonie Rodentia. Stwierdzono obecność 10 gatunków zaliczanych systematycznie do trzech rodzin: z rodziny myszowatych Muridae były to: mysz leśna *Apodemus flavicollis*, mysz polna *Apodemus agrarius* i badyłarka *Micromys minutus*, z rodziny chomikowatych Cricetidae – nornik zwyczajny *Microtus arvalis*, nornik bury *Microtus agrestis*, nornik północny *Microtus oeconomus*, nornik darniowy *Microtus subterraneus* i nornica ruda *Clethrionomys glareolus*, z rodziny popielicowatych Gliridae – kozatka leśna *Dryomys nitedula* i popielica szara *Glis glis* (tylko w lesie). Pozostałe 14 % złowionych osobników to ssaki z rzędu ryjówkowsształnych Soricomorpha z rodziny ryjówkowatych Soricidae: ryjówka aksamitna *Sorex araneus*, ryjówka malutka *Sorex minutus*, rzęsorek mniejszy *Neomys anomalus* i zębiełek białawy *Crocidura*

leucodon. Liczebnie dominowały nornik zwyczajny i mysz leśna (odpowiednio 44 % i 25 % wszystkich złowionych małych ssaków, 51 % i 29 % gryzoni). Licznie występowały też nornica ruda (odpowiednio 9 % i 11 %) i ryjówka aksamitna (10 % wszystkich małych ssaków i 70 % Soricidae). Inne gatunki były mało liczne.

MAŁE SSAKI i ŚRODOWISKO - Dokładna analiza złowieni oraz analiza bogactwa gatunkowego, różnorodności gatunkowej i składu gatunkowego zgrupowań w połączeniu z danymi środowiskowymi pokazała że (1) bogactwo gatunkowe wyrażone liczbą gatunków w roku zmieniało się od 5 gatunków w roku 2008 do 9 w roku 2018, a oszacowane dla poszczególnych stanowisk we wszystkich latach łącznie – od 5 do 10. W jednym roku badań na pojedynczej polanie rejestrowano od 1 do 8 gatunków, średnio $4,7 \pm 2,21$. Najwyższe bogactwo gatunkowe stwierdzono w latach 2017 i 2018, najniższe – w roku 2008. Najwyższe bogactwo gatunków notowano na polanach żyznych, o wysokim wskaźniku mozaikowości siedlisk, z bogatą warstwą runa, miejscowo zarastających i nie koszonych w całości, najniższe zaś – na polanach dużych, suchych i ubogich, w mało zróżnicowanym siedlisku, z nikłą strefą ekotonu, w pełni koszonych; (2) różnorodność gatunkowa zbiorowisk małych ssaków była zależna od cech środowiska: dodatnio zależna od żyzności polany i mozaikowości otaczających ją siedlisk, ujemnie zależna od powierzchni i długości polany; (3) najwyższa w ciągu roku różnorodność gatunkowa (oszacowana dla wszystkich lat badań razem) występowała jesienią i miało to związek z sezonową obecnością gatunków migrujących; (4) najbardziej plastycznym ekologicznie gatunkiem i najmniej wymagającym był nornik zwyczajny, bo łowił się na polanach o skrajnie różnych cechach (również na polanach ubogich), a wielokrotne złowienia tych samych osobników w różnych porach roku, w tym ciężarnych i karmiących samic oraz ich dzieci, wskazywały na pełne i stałe wykorzystywanie polan; (5) lokalnie obserwowano sezonową wymianę gatunków przy utrzymaniu tej samej liczby gatunków oraz wielokrotnie wymianę osobników od lata do jesieni (zastąpienie osobników znakowanych latem innymi osobnikami, złowionymi po raz pierwszy jesienią); (6) na polanach i w bezpośrednio sąsiadującym lesie obecne były najczęściej takie same gatunki małych ssaków, co wskazuje na wykorzystywanie sąsiadujących środowisk, oraz gatunki, które złowiły się tylko w jednym środowisku – tylko w lesie (np. popielica szara) lub tylko w terenie otwartym (np. badylarka); (7) gatunki małych ssaków wykorzystujące śródleśne polany miały swoje określone (mniej lub bardziej zmienne) upodobania względem środowiska: (a) niektóre gatunki wykorzystywały polany o określonych cechach w podobny sposób (wybierały/unikały),

co wskazuje na podobne preferencje tych gatunków w stosunku do oferty środowiska (np. norniki – zwyczajny, bury, północny), **(b)** niektóre gatunki wykazywały indywidualne preferencje względem określonych cech środowiska (np. nornica ruda - nagromadzona kora) i względem polan o określonych charakterystykach (np. mysz leśna - polany z dobrze rozwiniętą strefą ekotonu), **(c)** niektóre gatunki poprzez dodatnie lub ujemne korelacje w stosunku do określonych cech środowiska unikały się przestrzennie (np. nornik zwyczajny i mysz leśna), **(d)** niektóre gatunki wykazywały ujemne korelacje względem siebie, co może sugerować relacje antagonistyczne (np. mysz polna i nornik zwyczajny). Ponieważ jednak niektóre gatunki były reprezentowane mało licznie, trudno jednoznacznie wnioskować o relacjach między nimi. Z tego samego powodu trudno jest jednoznacznie określić indywidualne preferencje mało licznych gatunków ssaków.

WNIOSKI - **(1)** W Puszczy Białowieskiej zróżnicowanie małych ssaków zamieszkujących śródleśne polany jest wynikiem zróżnicowania i po części wzajemnego przenikania się płatów leśnych i nieleśnych połączonych szlakami migracyjnymi oraz dużej mozaikowości siedlisk wilgotnych i suchych, oferujących dogodne warunki do życia gatunkom o specyficznych wymaganiach. **(2)** Duże zróżnicowanie środowiskowe i specyficzne cechy polan śródleśnych sprzyjały różnorodności gatunkowej małych ssaków. Na małych żyznych polanach, porośniętych gęstą roślinnością zielną występowały przede wszystkim gryzonie leśne - myszy leśne *Apodemus flavicollis* i nornice rude *Clethrionomys glareolus* oraz ryjówki - aksamitna *Sorex araneus* i malutka *S. minutus*. Towarzystwo im również gatunki typowe dla terenów otwartych. Z kolei duże polany, o zwartym kształcie, koszone i całkowicie otwarte zasiedlały głównie gatunki terenów otwartych – norniki *Microtus*: nornik zwyczajny *Microtus arvalis*, nornik bury *M. agrestis* i nornik północny *M. oeconomus* oraz badylarki *Micromys minutus*, myszy polne *Apodemus agrarius* i zębiełki białawe *Crocidura leucodon*. **(3)** Odlesione miejsca wewnątrz lasu są wykorzystywane przez małe ssaki na kilka sposobów: **(a)** jako miejsce życia i rozrodu dla norników zwyczajnych *M. arvalis*, mało wymagających i najlepiej przystosowanych do życia w okresowo zaburzanych agrocenozach, i dla ryjówek *Sorex*; **(b)** jako chwilowy przystanek w wędrówce do preferowanych miejsc wilgotnych dla innych gatunków terenów otwartych - norników burych *M. agrestis* i norników północnych *M. oeconomus*; **(c)** jako przystanek w jesiennej migracji i/lub jako miejsce zimowania dla gatunków związanych z terenami rolniczymi, tj. myszy polnych *A. agrarius* i badylarek *M. minutus*; **(d)** jako miejsce żerowania i jako miejsce odwiedzane w codziennych wędrówkach oraz – dodatkowo - jako

miejsce do osiedlenia się młodych osobników gatunków leśnych – myszy leśnych *A. flavicollis* i nornic rudych *C. glareolus*; (e) jako środowisko przejściowe i czasową ostoję dla gatunków nieleśnych, dla których obszar leśny stanowi barierę dla przepływu osobników i genów do innych populacji zamieszkujących tereny nieleśne, których w Puszczy jest niewiele. Może się to odbywać według następującego hipotetycznego scenariusza: para osobników rozmnaża się na polanie, ich młode przenoszą się kilka polanek dalej i tam się rozmnażają i tak dalej – aż po kilku pokoleniach dotrą na optymalne środowisko łąkowe. (4) Otwarte polany i łączące je szlaki komunikacyjne (nasypy i tory kolejowe, linie oddziałowe) tworzą swoisty system i pełnią bardzo ważną rolę w migracji osobników. (5) Okresowe zaburzenia w postaci koszenia lub składowania drewna wpływają na małe ssaki w sposób zróżnicowany: nagromadzenie kory przekłada się na wzrost różnorodności gatunkowej i wzrost liczebności gatunków, ale wpływ koszenia nie jest jednoznacznie określony – z jednej strony ogranicza naturalną sukcesję, z drugiej – możliwość korzystania z terenu pozbawionego pokarmu i osłon. (6) W celu utrzymania i ochrony różnorodności działania w zakresie czynnej ochrony, nakierowane obecnie na ochronę cennych gatunków roślin i motyli dziennych, powinny zostać zmodyfikowane z uwzględnieniem potrzeb środowiskowych małych ssaków. Należy rozważyć zmianę systemu koszenia polan w kierunku pozostawiania płatów soczystej roślinności niekoszonej, która zapewni dostęp do pokarmu i ukryć.

BIBLIOGRAFIA

- Aulak W. 1970. Small mammal communities of the Białowieża National Park. *Acta Theriologica* 15 (29): 465–515.
- 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.
- Butet A., Delettre Y. R. 2011. Diet differentiation between European arvicoline and murine rodents. *Acta Theriologica* 56 (4): 297–304.
- Churchfield S., Hollieran J., Brown V. K. 1997. Community structure and habitat use of small mammals in grasslands of different successional age. *Journal of Zoology* 242 (3): 519–530.
- Churchfield S., Rychlik L. Taylor J. R. E. 2012. Food resources and foraging habits of the common shrew, *Sorex araneus*: does winter food shortage explain Dehnel's phenomenon? *Oikos* 121 (10): 1593–1602.
- Daszkiewicz P., Samojlik T., Jędrzejewska B. 2005. Puszcza Białowieska w pracach przyrodników 1831–1863. Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa.
- Faliński J. B. 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forest. *Ecological studies in Białowieża Forest*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.

- Faliński J. B., Hereźniak J. M. 1977. Zielone grądy i czarne bory Białowieży. Instytut Wydawniczy Nasza Księgarnia, Warszawa.
- Gliwicz J., Jancewicz E. 2001. Aging and cohort dynamics in *Sorex shrews*. *Acta Theriologica* 46 (3): 225–234.
- Gliwicz J., Jancewicz E. 2004. Mieszkańcy dolin rzek – norniki północne. W: B. Jędrzejewska i J. M. Wójcik (red.), *Eseje o ssakach Puszczy Białowieskiej*: 139–148. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża.
- Gliwicz J., Jancewicz E. 2016. Cascade effect of climate warming: snow duration – vole population dynamics – biodiversity. *British Journal of Environment & Climate Change* 6 (1): 43–52.
- Gryz J., Lesiński G., Kowalski M., Krauze D. 2012. Skład pokarmu puszczyka *Strix aluco* w Puszczy Białowieskiej. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 68 (2): 100–108.
- Gutowski J., Czachorowski S., Górski P., Wanat M. 2009. Bezkręgowce. W: Cz. Okołów, M. Karaś, A. Bołbot (red.), *Białowieski Park Narodowy. Poznać – zrozumieć – zachować*: 161–176. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- Jacob J. 2003. Short-term effects of farming practices on populations of common voles. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95 (1): 321–325.
- Jancewicz E., Gliwicz J. 2006. Bogactwo gatunkowe w Białowieskim Parku Narodowym: drobne ssaki w siedliskach turzycowych. W: R. Krzyściak-Kosińska (red.), *NAUKA – PRZYRODA – CZŁOWIEK. Konferencja Jubileuszowa z okazji 85-lecia Białowieskiego Parku Narodowego, 9–10 czerwca 2006 r.*: 73–81. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- Jancewicz E., Gliwicz J. 2009. Czy aktywne metody ochrony przyrody mogą utrzymać bogactwo drobnych ssaków na turzycowiskach? *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej* 2 (21): 117–123.
- Jancewicz E., Gliwicz J. 2017. Niche dynamics and biodiversity: many rodent species on one marshy meadow. *Polish Journal of Ecology* 65 (4): 371–379.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 2001. *Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B. 1993. Predation on rodents in Białowieża primeval forest, Poland. *Ecography* 16 (1): 47–64.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., Szymura A., Zub K. 1996. Tawny owl (*Strix aluco*) predation in a pristine deciduous forest (Białowieża National Park, Poland). *Journal of Animal Ecology* 65 (1): 105–120.
- Karczewska M. 2006. Nowe stanowisko zębiełka białawego *Crocidura leucodon* w Białowieży. *Przegląd Zoologiczny* 3–4: 139–141.
- Karczewska M., Kucharski L. 2016. Lądowe ekosystemy nieleśne Białowieskiego Parku Narodowego. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.
- Krojerová-Prokešová J., Homolka M., Heroldová M., Barančková M., Baňář P., Kamler J., Modlinger R., Purchart L., Zejda J., Suchomel J. 2018. Patterns of vole gnawing on saplings in managed clearings in Central European forests. *Forest Ecology and Management* 408: 137–147.

- Lešo P., Lešová A., Kropil R., Kanuch P. 2016. Response of the dominant rodent species to close-to-nature logging practices in a temperate mixed forest. *Annals of Forest Research* 59 (1): 259–268.
- Michelat D., Giraudoux P. 2006. Synchrony between small mammal population dynamics in marshes and adjacent grassland in a landscape of the Jura plateau, France: a ten year investigation. *Acta Theriologica* 51 (2): 155–162.
- Mortelliti A., Boitani L. 2009. Distribution and coexistence of shrews in patchy landscapes: a field test of multiple hypotheses. *Acta Oecologica* 35 (6): 797–804.
- 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.
- Rychlik L. 2000. Habitat preferences of four sympatric species of shrews. In: J. B. Searle and J. M. Wójcik (eds.), *Evolution in the *Sorex araneus* group: cytogenetic and molecular aspects*. *Acta Theriologica* 45 (Supplement 1): 173–190.
- Rychlik L. 2005. Overlap of temporal niches among four sympatric species of shrews. *Acta Theriologica* 50 (2): 175–188.
- Samojlik T. (red.) 2005. *Ochrona i łowy. Puszcza Białowieska w czasach królewskich*. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża.
- Samojlik T., Jędrzejewska B. 2004. Użytkowanie Puszczy Białowieskiej w czasach Jagiellonów i jego ślady we współczesnym środowisku leśnym. *Sylvan* 148 (11): 37–50.
- Samojlik T., Kuijper D. 2013. Grazed wood pasture versus browsed high forests – impact of ungulates on forest landscapes from the perspective of the Białowieża Primeval Forest. In: I. D. Rotherham (ed.), *Trees, forested landscapes and grazing animals – a European perspective on woodlands and grazed treescapes*: 143–162. Routledge, London and New York.
- Samojlik T., Fedotova A., Kuijper D. 2016. Transition from traditional to modern forest management shaped the spatial extent of cattle pasturing in Białowieża Primeval Forest in the nineteenth and twentieth centuries. *Ambio* 45 (8): 904–918.
- Stachura K., Niedziałkowska M., Bartoń K. 2004. Różnorodność ssaków leśnych. W: B. Jędrzejewska i J. M. Wójcik (red.), *Eseje o ssakach Puszczy Białowieskiej*: 13–24. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża.
- Sullivan T. P., Sullivan D. S. 2018. Maintenance of small mammals using post-harvest woody debris structures on clearcuts: linear configuration of piles is comparable to windrows. *Mammal Research* 63 (1): 11–19.
- Wołkowycki D. 2010. *Operat ekosystemów nieleśnych Białowieskiego Parku Narodowego*. Manuskrypt. Białowieża-Białystok.
- Zub K. 2004. Łasica – niełatwo być małym. W: B. Jędrzejewska i J. M. Wójcik (red.), *Eseje o ssakach Puszczy Białowieskiej*: 111–120. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża.
- Zub K. 2009. Ssaki. W: Cz. Okołów, M. Karaś, A. Bołbot (red.), *Białowieski Park Narodowy. Poznać – zrozumieć – zachować*: 127–142. Białowieski Park Narodowy, Białowieża.

Zub K., Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., Bartoń K. A. 2012. Cyclic voles and shrews and noncyclic mice in a marginal grassland within European temperate forest. *Acta Theriologica* 7: 205–216.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Moje zainteresowania badawcze dotyczą grupy małych ssaków zaliczanych do dwóch odmiennych ekologicznie grup: gryzoni i ryjówkowatych. W czasie studiów odbyłam dwuletni staż naukowy w Zakładzie Badania Ssaków PAN w Białowieży, realizowany w postaci kilku wielotygodniowych pobytów, w czasie którego zdobyłam umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia badań terenowych i laboratoryjnych z udziałem małych ssaków, głównie ryjówek. Po zakończeniu prac nad behawiorem ryjówek nadal związana byłam naukowo z Puszcą Białowieską i turzycowiskami, ale z bardziej zróżnicowaną gatunkowo grupą zwierząt, głównie z gryzoniami. Dzięki realizacji badań w miejscu pozbawionym presji antropogenicznej mogłam pracować z wieloma gatunkami małych ssaków jednocześnie i śledzić relacje panujące w wielogatunkowym naturalnym zespole. Badania w ramach trzech kolejno po sobie realizowanych projektów KBN/MNiSW, w których byłam wykonawcą lub głównym wykonawcą, były prowadzone we współpracy z różnymi jednostkami badawczymi: ponownie z Zakładem Badania Ssaków PAN w Białowieży oraz z Muzeum i Instytutem Zoologii PAN w Warszawie. Zdobywane przez wiele lat doświadczenia pozwoliły mi pokierować kolejnymi projektami, z których dwa (finansowane ze środków Wydziału Leśnego SGGW) stały się podstawą pracy zaprezentowanej jako osiągnięcie badawcze w p. 4 autoreferatu. Trzeci (grant MNiSW/NCN) był projektem interdyscyplinarnym, realizowanym we współpracy z Wydziałem Geologii Uniwersytetu Warszawskiego i z Instytutem Biologii Uniwersytetu w Białymstoku. Dane do tego projektu zbierane były w wielu miejscach we wschodniej Polsce – od Krainy Wielkich Jezior Mazurskich i Pojezierza Ełckiego po dolinę Sanu. Obecnie uczestniczę w realizacji projektu NCN, który ma być podstawą rozprawy doktorskiej i który koncentruje się na relacjach przestrzennych gryzoni leśnych w warunkach różnej zasobności martwego drewna.

RYJÓWKOWATE

zwyczaje pokarmowe ryjówkowatych

W trakcie odbywania stażu naukowego w Zakładzie Badania Ssaków PAN w Białowieży uczestniczyłam w badaniach dr. Leszka Rychlika, wspieranych przez prof. dr hab. Zdzisława Pucka, nad behawiorem ryjówkowatych. Sprawdzaliśmy eksperymentalnie w teście „kafeteria”, czy sympatryczne gatunki z podrodziny Soricinae o zróżnicowanej masie ciała i różnym podstawowym tempie metabolizmu: ryjówka malutka *Sorex minutus*, ryjówka aksamitna *Sorex araneus*, rzęsorek mniejszy *Neomys anomalus*, rzęsorek rzeczek *N. fodiens* różnią się wybieraniem ofiar na podstawie ich wielkości i kaloryczności oraz sposobem obchodzenia się z pokarmem. Na podstawie zarejestrowanego materiału filmowego (480 godzin) oraz analizy pokarmu oferowanego w eksperymencie i zinwentaryzowanego po zakończeniu eksperymentu (liczba i masa ofiar z podziałem na rodzaje) dowiedliśmy różnic między gatunkami w wyborze ofiar i sposobie żerowania. Na tej podstawie wnioskowaliśmy o rozdziale nisz ekologicznych współwystępujących gatunków ryjówek i związanym z tym osłabieniu konkurencji międzygatunkowej. Dodatkowym atutem tych badań było zbadanie preferencji pokarmowych rzęsorka mniejszego – gatunku rzadkiego w Europie i w chwili podejmowania badań słabo opisanego w literaturze.

Wyniki eksperymentu były podstawą mojej pracy magisterskiej pt. Preferencje pokarmowe czterech gatunków ryjówkowatych Soricidae współbytujących w wilgotnych siedliskach Puszczy Białowieskiej oraz zostały opublikowane w artykule ujętym w wykazie opublikowanych prac naukowych w **zał. 5 cz. II.A, poz. 2**. Były też prezentowane na konferencjach (**zał. 5, cz. II.K, poz. 1, 3, 6**).

analiza wieku ryjówek

Materiał do tych analiz został zebrany w trakcie badań nad gryzoniami (szczegóły w dalszej części opisu osiągnięć). Przez cztery lata zbierano martwe ryjówki w celu sprawdzenia, czy również w tej grupie zwierząt, dla której charakterystyczne jest sezonowe zahamowanie rozwoju organów wewnętrznych, masa soczewki ocznej może posłużyć do określenia wieku i odróżnienia sezonowych kohort młodych urodzonych w kolejnych miesiącach letnich. Okazało się, że soczewka oczna stale się powiększa, jest więc wiarygodnym wskaźnikiem wieku młodych osobników. Skorelowanie masy soczewki z wolno przyrastającą do jesieni masą ciała pozwoliło wyróżnić trzy kohorty u ryjówki aksamitnej i dwie kohorty u ryjówki malutkiej.

Wyniki zostały opublikowane w pracy ujętej w wykazie opublikowanych prac naukowych w zał. 5, cz. II.A poz. 1.

GRYZONIE

Badania nad gryzoniemi obejmowały szeroki zakres zagadnień i były prowadzone z wykorzystaniem różnych metod i narzędzi badawczych w ramach kilku projektów finansowanych ze środków **KBN/MNiSW/NCN**, z których w jednym byłam kierownikiem (**N 304 232035**, 2008-2011), a w trzech głównym wykonawcą i wykonawcą (**6 P04F 036 15, 3 P04F 043 22, 2P04F 039 30**; 1998-2009; kierownikiem tych projektów była prof. dr hab. Joanna Gliwicz). Obecnie pracuję w projekcie **NCN (2017/25/N/NZ9/02944, Preludium, 2017-2020)**. Zestawienie projektów przedstawiono w zał. 5, cz. II.I. poz. 1-5. Z zakresu tych badań wyłania się kilka zasadniczych wątków:

organizacja przestrzenna nornika północnego

Na rozległym turzycowisku w dolinie Narewki w Białowieskim Parku Narodowym w ramach grantu **KBN 6 P04F 036 15** pt. Cykliczna populacja nornika: demografia, stosunki przestrzenne i relacje z łośnią, realizowanego w latach 1998-2001 na Wydziale Leśnym SGGW we współpracy z Zakładem Badania Ssaków PAN w Białowieży, prowadziłam – jako główny wykonawca - badania telemetryczne, których celem było określenie sposobów użytkowania przestrzeni przez samice i samce nornika północnego *Microtus economus* pod wpływem różnych czynników zewnętrznych - przy różnych zagęszczeniach populacji i zmiennej presji wyspecjalizowanego drapieżnika *Mustela nivalis*. Wykazałam, że wielkości areałów osobniczych ulegały zmianom pod wpływem zmieniającego się zagęszczenia populacji, przy czym samice i samce reagowały na wzrost zagęszczenia w sposób odmienny. Samice były terytorialne tylko przy małych i średnich zagęszczeniach, a na wzrost zagęszczenia odpowiadały bardziej nakładaniem się areałów niż zmianą ich wielkości. Były też bardziej wrażliwe na pewne cechy środowiska, więc starannie wybierały miejsce do osiedlenia się. Natomiast nieterytorialne samce reagowały na wzrost zagęszczenia zmniejszeniem wielkości areałów i miało to związek z bardziej skupiskowym rozmieszczeniem samic. Wyniki tych badań potwierdziły teorię opartą na wzajemnym rozmieszczeniu samic i samców zależnym od zasobów. W obecności łośni norniki ograniczały aktywność lokomotoryczną i przez to

redukowały wielkość swoich arealów osobniczych, ale nie do końca udało mi się ustalić, czy i jak bardzo na organizację przestrzenną norników wpływała obecność drapieżnika wyspecjalizowanego w polowaniu na norniki.

Wyniki tych badań były podstawą mojej rozprawy doktorskiej. Były prezentowane na konferencjach naukowych (zał. 5, cz. II.K, poz. 8-9) i zostały częściowo opublikowane w postaci rozdziału w monografii (zał. 5, cz. II.D poz. 1-2).

dynamika liczebności i relacje przestrzenne w wielogatunkowym zespole małych ssaków

Relacje przestrzenne w zróżnicowanym środowisku były przedmiotem moich zainteresowań przez wiele lat. Na turzycowisku w wielogatunkowym zespole małych ssaków zależności te mogłam analizować w oparciu o wieloletnie dane zebrane w trakcie realizacji trzech projektów badawczych **KBN/MNiSW**, w których byłam głównym wykonawcą i wykonawcą (**6 P04F 036 15** - Cykliczna populacja nornika: demografia, stosunki przestrzenne i relacje z łąską, **3 P04F 043 22** - Wpływ drapieżnictwa i konkurencji na różnorodność gatunkową: przypadek białowieskich gryzoni, **2P04F 039 30** - Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na parametry historii życia osobników w lokalnej populacji nornika *Microtus oeconomus*; więcej o projektach w zał. 5, cz. II.I. poz. 1-3). Uczestniczyłam też w tworzeniu koncepcji i opracowywaniu metodyki tych badań. Okazało się, że relacje przestrzenne między osobnikami i między gatunkami były bezpośrednio związane z szerokością i plastycznością nisz środowiskowych gatunków występujących jednocześnie na turzycowisku i przekładały się bezpośrednio na dynamikę liczebności poszczególnych gatunków i różnorodność gatunkową całego zespołu małych ssaków. Badanie zróżnicowania środowiska życia małych ssaków w małej skali przestrzennej i tendencji gatunków do wybierania lub unikania miejsc o określonych cechach pozwoliło wskazać preferencje środowiskowe gatunków i doprowadziło do następujących wniosków: **(1)** trwałe występowanie wielogatunkowego zespołu gryzoni (7 gatunków gryzoni i 4 gatunki ryjówkowatych) była możliwa dzięki heterogenności środowiska, sprzyjającej występowaniu w jednym miejscu gatunków o odmiennych preferencjach względem środowiska; **(2)** dzięki różnorodności mikrośrodków oraz długiej i dobrze rozwiniętej strefie ekotonu między turzycowiskiem i lasem zespół małych ssaków stanowił bogatą kombinację gatunków typowo łąkowych, gatunków leśnych korzystających również z siedlisk turzycowych oraz gatunków charakterystycznych dla stref

ekotonu; (3) postępujący proces wtórnej sukcesji i zarastania turzycowiska będzie skutkować spadkiem różnorodności gatunkowej ze względu na spadek liczebności (a z czasem całkowite ustąpienie) gatunków terenów otwartych; (4) przestrzenny rozdział nisz gryzoni zmieniał się pod wpływem zmian liczebności gatunku dominującego (nornika północnego *Microtus oeconomus*), który z kolei poddawany był okresowej presji ze strony łasicy łaski *Mustela nivalis*. Wzrost liczebności nornika nasilał oddziaływania konkurencyjne i zmuszał gatunki plastyczne ekologicznie do przesunięcia swoich nisz siedliskowych, a te mniej plastyczne do ustąpienia ze środowiska (następował spadek różnorodności). Z kolei spadek liczebności nornika (m. in. pod wpływem łasicy) osłabiał konkurencję międzygatunkową, dając małym bardziej wymagającym gatunkom miejsce do życia (następował lokalny wzrost różnorodności); (5) liczebność norników północnych i dynamika zmian liczebności okazały się być silnie zależne również od zmian klimatycznych. Na podstawie wieloletnich danych demograficznych i danych klimatycznych z analogicznego okresu oraz na podstawie analizy danych klimatycznych z poprzednich okresów możliwe było prześledzenie zmian w obrazie zimy oraz wytypowanie czynników, które w istotny sposób wpłynęły na zimową przeżywalność norników. Kluczowymi czynnikami okazały się być: długość zimy, suma mrozu i długość zalegania pokrywy śnieżnej o głębokości powyżej 5 cm. Wyniki tych badań zostały zaprezentowane w pracach ujętych w **zał. 5, cz. II.A poz. 3, 6** i **cz. II.D poz. 1-6** oraz były prezentowane na konferencjach (**zał. 5, cz. II.K poz. 2, 4-5, 7, 10-15, 17-18**).

demografia i struktura genetyczna w lokalnej populacji nornika północnego

Zmienność genetyczna i struktura pokrewieństwa w lokalnej populacji nornika północnego były badane w ramach projektu prowadzonego w Muzeum i Instytucie Zoologii PAN pt. Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na parametry historii życia osobników w lokalnej populacji nornika *Microtus oeconomus* (**grant MNiSW 2P04F 039 30, 2005-2009**). Uczestniczyłam w opracowaniu koncepcji badań i byłam głównym wykonawcą w tym projekcie odpowiedzialnym za zbieranie w terenie i analizowanie danych na temat osobników i środowiska ich życia oraz zbieranie prób do badań genetycznych. Połączenie wyników badań populacyjnych i molekularnych, w obu przypadkach opartych na bardzo dużej próbie osobników, pozwoliło stwierdzić, że ważną rolę w wahaniach liczebności populacji odgrywają zmiany w strukturze pokrewieństwa oraz że populacja, która przechodzi znaczące zmiany demograficzne, może nadal utrzymywać wysoką zmienność genetyczną i stabilny skład

genetyczny. Wyniki badań zostały opublikowane (zał. 5, cz. II.A poz. 3) i były prezentowane na konferencjach (zał. 5, cz. II.K poz. 13).

historia i ewolucja gatunku

W kierowanym przeze mnie projekcie pt. Ciągłość populacji i trwałość zasięgu *Microtus oeconomus*: identyfikacja barier środowiskowych dla dyspersji osobników i czynników ograniczających przepływ genów między populacjami (grant MNiSW N304 232035, 2008-2011) celem było sprawdzenie, jaka była historia ewolucji nornika północnego po LGM (*last glacial maximum*) oraz zbadanie, czy istnieje związek morfogenezy krajobrazu polodowcowego wschodniej części Polski z różnorodnością i trwałością populacji wyrażoną zróżnicowaniem genetycznym gatunku. Opracowana przez mnie koncepcja badań dotyczyła testowania zależności między charakterem szeroko pojętego krajobrazu i zróżnicowaniem genetycznym populacji z 33 lokalizacji we wschodniej Polsce oddalonych od siebie maksymalnie o około 400 km. Badania były prowadzone we współpracy z Wydziałem Geologii Uniwersytetu Warszawskiego i z Instytutem Biologii Uniwersytetu w Białymstoku. W projekcie rozważano, czy w Europie i w Azji (1) różna na różnych szerokościach geograficznych historia zlodowaceń przekłada się na (a) różną liczbę i różny charakter (np. różny stopień łączności) sprzyjających siedlisk oraz – w związku z obecnością na obszarach nie przykrytych lądolodem małych lokalnych refugium - również na (b) różny czas zasiedlania przez gatunki stref krajobrazu polodowcowego; (2) różna liczba sprzyjających siedlisk i różny stopień ich łączności/izolacji oznacza różny przebieg ewolucji *in situ*; (3) różna łączność sprzyjających siedlisk, różna ich atrakcyjność i różna dostępność przekładają się na różne kierunki i intensywność współczesnej migracji gatunków. Wyniki badań molekularnych z wykorzystaniem różnych markerów genetycznych (mtDNA i mikrosatelitarnego DNA) pozwoliły na przedstawienie struktury genetycznej nornika północnego na obszarze Polski wschodniej. Struktura ta, analizowana na tle stref krajobrazu wykształconego wskutek kolejnych zlodowaceń plejstoceńskich, odzwierciedliła historię kolonizacji polodowcowej oraz sytuację współczesną tego gatunku. Dla norników zasiedlających wschodnią część Polski wykazano istnienie w obrębie kładu centralnoeuropejskiego dwóch linii filogenetycznych, wywodzących się z różnych źródeł – z różnych refugium lodowcowych. Połączenie wyników badań molekularnych z danymi paleontologicznymi pozwoliło wskazać na istnienie w okresie LGM małego refugium północnego na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej i w Górach

Świętokrzyskich. Mogło być ono miejscem przetrwania norników, które dały początek populacjom zasiedlającym dziś tereny położone bardzo blisko granicy zasięgu gatunku i które częściowo zasiedlają też tereny środkowej Polski.

Wyniki badań i studiów nad literaturą zostały częściowo opublikowane (zał. 5, cz. II.A poz. 4-5, II.D poz. 7), kolejne dwie prace są złożone w redakcjach czasopism i są w trakcie recenzowania (zał. 5, cz. II.A poz. 9-10). Wyniki były prezentowane na konferencji (zał. 5, cz. II.K, poz. 19-20).

wpływ czynników środowiskowych na populacje gryzoni leśnych

Od 2016 roku prowadzę badania nad zespołem gryzoni leśnych. Jestem wykonawcą w aktualnie realizowanym projekcie pt. Rola martwego drewna w kształtowaniu różnorodności gatunkowej, parametrów populacyjnych i w użytkowaniu przestrzeni leśnych zespołów małych ssaków Micromammalia (2017/25/N/NZ9/02944, 2017-2020; grant Preludium, kierownikiem projektu jest mgr Emilia Kielan), finansowanym ze środków NCN. Badania prowadzone na obszarze Puszczy Białowieskiej dotyczą relacji między gatunkami małych ssaków w środowiskach o różnej zasobności martwego drewna. Uczestniczyłam w opracowaniu koncepcji projektu i opisu badań. W projekcie zajmuję się połowami zwierząt oraz śledzeniem parametrów populacyjnych zespołu małych ssaków. Z tytułu doświadczenia w prowadzeniu badań telemetrycznych na gryzoniach merytorycznie wspieram również tę część badań. W ramach przygotowań do obserwacji radiotelemetrycznych zbadaliśmy aktywność dobową najbardziej licznych gatunków gryzoni leśnych. Teoretyczne podstawy dotyczące znaczenia martwego drewna dla małych ssaków oraz wyniki badań nad aktywnością zostały opublikowane (zał. 5, cz. II.A poz. 7-8), kolejne prace są w trakcie opracowywania. Wstępne wyniki badań radiotelemetrycznych były prezentowane na konferencji (zał. 5, cz. II.K poz. 21-22).

Opis innych form działalności jest zawarty w Wykazie opublikowanych prac z informacją o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki (zał. 5).

Warszawa, 26 kwietnia 2019

E. Jancuś