

**„Wpływ aktywności inżynierskiej bobra europejskiego na różnorodność, aktywność i interakcje innych gatunków ssaków”  
mgr Zuzanna Wikar**

Za gatunki zwornikowe uważane są organizmy, których wpływ na inne taksony jest nieproporcjonalnie duży w porównaniu do ich liczebności i zagęszczenia populacji. Jedną z ich kategorii są modyfikatorzy, klasyfikowani zarazem jako inżynierowie ekosystemu. Dostarczają oni struktur lub materiałów przekształcających siedlisko, zmieniających przepływ energii w ekosystemie i różnorodność innych organizmów. Przykładami gatunków zwornikowych i inżynierów ekosystemu są bóbr kanadyjski *Castor canadensis* i bóbr europejski *C. fiber*, których wpływ wynika głównie z żerowania na fanerofitach i piętrzenia cieków poprzez budowanie tam. Skutkiem tych działań jest akumulacja martwego drewna, zmiany struktury roślinności i tworzenie mokradeł. Wpływ działalności bobrów kanadyjskiego i europejskiego obejmuje m. in. inne gatunki naziemnych i ziemnowodnych ssaków. Mimo licznych badań analizujących ten wpływ, pozostają liczne luki w wiedzy na jego temat. Część jego aspektów badano jedynie w odniesieniu do bobra kanadyjskiego i/lub samych stawów bobrowych, z pominięciem żeremi jako schronień czy miejsc żerowania współwystępujących gatunków. Wyjątkowo słabo poznany jest wpływ obydwu gatunków bobrów na drobne gryzonie i ryjówkokoształtne, mimo ich kluczowej roli w ekosystemach lądowych Holarktyki. Mimo, że przekształcone przez bobry siedliska stają się centrami aktywności innych ssaków ziemnowodnych, wiedza o interakcjach między nimi w takich miejscach pozostaje skąpa, choć są wśród nich potencjalni konkurenci, drapieżniki i ofiary.

Celem badań wchodzących w skład tej rozprawy było poznanie roli budowli bobra europejskiego, żeremi oraz tam, dla ssaków ziemnowodnych i lądowych, a także ustalenie, jak wpływają one na aktywność i różnorodność gatunkową tych organizmów oraz interakcje między nimi. Dotyczą one trzech aspektów: 1) roli żeremi jako lokalnych centrów aktywności ssaków i węzłów sieci interakcji między nimi, 2) roli tam bobrowych jako korytarzy ułatwiających dyspersję drobnych i średnich ssaków, 3) wpływu tam i zalewów bobrowych na zgrupowania drobnych ssaków naziemnych.

Badania aktywności i różnorodności ssaków na żeremiach bobrowych prowadziłam w rezerwacie przyrody „Jezioro Drużno”. Aktywność ssaków była rejestrowana za pomocą fotopułapek rozmieszczonych na żeremiach oraz na punktach kontrolnych. Oprócz bobra stwierdziłam co najmniej 25 gatunków, w tym siedem gatunków obcych. Udział tych ostatnich, szczególnie wizona amerykańskiego *Neogale vison* i piżmaka *Ondatra zibethicus*, był istotnie wyższy na żeremiach. Wśród rodzimych gatunków istotnie większą frekwencję na

żeremiach wykazałam dla trzech gatunków, szczególnie dla lisa rudego *Vulpes vulpes*, zaś na kontrolach dla kolejnych trzech gatunków, szczególnie jelenia szlachetnego *Cervus elaphus*. Różnorodność gatunkowa wszystkich zarejestrowanych ssaków nie różniła się istotnie pomiędzy żeremiami a punktami kontrolnymi w ciągu całego roku oraz zimą, natomiast była ona istotnie wyższa na żeremiach wiosną i jesienią, a latem na kontrolach. Rodzime gatunki wykazywały takie same, sezonowe zmiany różnorodności, co całe zgrupowanie ssaków. W skali całego roku wykazałam istotne różnice w aktywności ssaków między żeremiami a punktami kontrolnymi dla niemal wszystkich analizowanych taksonów. Dla większości z nich, zarówno rodzimych, jak i obcych gatunków, aktywność ta okazała się wyższa na żeremiach. Różnice te podlegały jednak zmianom sezonowym. Aktywność rodzimych gatunków współwystępujących z bobrem była istotnie wyższa na żeremiach latem i zimą, zaś gatunków obcych – wiosną, jesienią i zimą. Rodzime łasicowate Mustelidae wykazały jakiegokolwiek istotne różnice w aktywności jedynie latem i wykorzystywały one wówczas intensywniej punkty kontrolne. Ze względu na silną aktywność dzienną i zbieżne szczyty aktywności, nisze czasowe wizona i lisa pokrywały się najsilniej ze wszystkich analizowanych par taksonów. Rytm aktywności dobowej piżmaka i wizona różniły się w znacznym stopniu, z uwagi na przewagę nocnej, zmierzchovej i wczesnorannej aktywności tego pierwszego. Jednak maksima aktywności tego drapieżnika pokrywały się z pomniejszych, dziennymi szczytami aktywnością jego potencjalnej ofiary, co skutkowało relatywnie wysokim nakładaniem się ich nisz czasowych. Piżmaki zasiedlały jednak niemal wyłącznie żeremia niezasiedlone i rzadko odwiedzane przez wizony. Gatunki odwiedzające żeremia wykorzystywały je jako miejsca żerowania (w tym nielicznych polowań), odpoczynku i znakowania zapachowego terytoriów, a także jako punkty obserwacyjne. Pięć gatunków wykorzystywało żeremia jako kryjówki – były to wizon amerykański, piżmak, myszarka leśna/zaroślowa *Apodemus flavicollis/sylvaticus*, nornica ruda *Clethrionomys glareolus* i rzęsorek rzeczek *Neomys fodiens*.

Aby zbadać znaczenie tam bobrowych jako tras dyspersji dla drobnych i średnich ssaków ziemnowodnych i lądowych, wykorzystałam tropołapki z piaskiem kinetycznym, jako medium do rejestracji tropów ssaków pokonujących trzy cieki wodne na Pojezierzu Pomorskim i Pobrzeżu Bałtyku. Porównałam tamy ze zwalonymi pniami drzew łączących brzegi strumieni, zaś tropołapki na pływających tratwach wykorzystałam jako punkty kontrolne. Zidentyfikowałam co najmniej pięć gatunków ssaków, w tym trzy łasicowate (gronostaj *Mustela erminea*, łasica *M. nivalis*, tchórz/wizon amerykański *M. putorius/N. vison*) i jednego większego gryzonia (karczownik ziemnowodny *Arvicola amphibius*), jednak

większość rekordów stanowiły tropy drobnych, niezidentyfikowanych gryzoni i ryjówkowształtnych, zgrupowanych w jedną kategorię (micromammalia). Pnie były chętniej wykorzystywane przez łasicowate, zaś tamy przez drobne gryzonie i ryjówki. Największą różnorodność gatunkową stwierdziłam na pniach drzew, mniejszą na tamach, zaś najmniejszą na punktach kontrolnych. Jednak kiedy liczba tropów została skorygowana w oparciu o szerokość tamy, najwyższą aktywność udało się wykazać na tamach, wskazując na silną selekcję tych struktur przez ssaki jako korytarzy dyspersyjnych i schronień.

Aby zbadać wpływ tam i zalewów bobrowych na rozmieszczenie, aktywność i bogactwo gatunkowe drobnych ssaków, odławiałam lądowe i ziemnowodne gryzonie oraz ryjówkowształtne na dziewięciu stanowiskach siedlisk podmokłych, również zlokalizowanych na Pojezierzu Pomorskim i Pobrzeżu Bałtyku. Pułapki stożkowe rozmieszczałam na transektach liniowych wzdłuż cieków, począwszy od bezpośredniego sąsiedztwa tamy. Łącznie odnotowałam 12 gatunków: cztery ryjówkowate i osiem gryzoni. Liczba osobników i gatunków drobnych ssaków była istotnie wyższa na poletkach poddanych piętrzeniu przez bobry. Najwyższa liczebność i bogactwo gatunkowe były również stwierdzane blisko tamy i istotnie spadały wraz z odległością od niej. Liczebność pięciu gatunków także spadała wraz z dystansem od tamy, efekt ten był szczególnie wyraźny w przypadku rzęsorka rzeczka, badyłarki *Micromys minutus* i myszarki leśnej *Apodemus flavicollis*. Ryjówka malutka *Sorex minutus* wykazywała największą różnicę w liczebności między zalanymi przez bobry i niezalanimi odcinkami transektów. Drugim gatunkiem silnie wpływającym na różnice w strukturze zgrupowania między obydwoma kategoriami siedlisk, okazała się myszarka leśna, wyraźnie preferująca odcinki wolne od zalewów. Interesujące różnice zaobserwowano w obrębie rodzaju *Neomys* – rzęsorek mniejszy *N. milleri* wyraźnie preferował siedliska podtopione na skutek tamowania, natomiast rzęsorek rzeczek był nieco częściej łowiony na odcinkach cieków wolnych od tego wpływu, zgodnie ze znanym już wzorcem przesunięcia konkurencyjnego obserwowanym w Europie Środkowej. Trzy gatunki (badyłarka, rzęsorek mniejszy, karczownik ziemnowodny) były chwywane wyłącznie na poletkach podtopionych przez bobry, nie stwierdzono natomiast żadnego gatunku ograniczonego do odcinków transektów wolnych od wpływu bobra. Obserwowana pozytywna reakcja zgrupowania drobnych ssaków na działalność inżynierską bobra wynika prawdopodobnie z poprawy dostępności pokarmu (kaskada troficzna z dołu do góry spowodowana akumulacją biogenów w osadach stawu), stwarzania siedlisk wodno-błotnych dla wyspecjalizowanych gatunków ziemnowodnych oraz dostarczania dodatkowych schronień (wzrost pokrycia warstwy zielonej, obfitości martwego drewna i obecność tam).

Badania wchodzące w skład niniejszej rozprawy wykazały jako pierwsze, że żeremia bobrowe stanowią centra aktywności i wykorzystania przestrzeni całego zgrupowania ssaków na nizinnych terenach podmokłych, nawet jeśli funkcja tych struktur dla wybranych gatunków (wizon, piżmak) była wcześniej wzmiankowana. Zgromadzony materiał pozwolił także na wykrycie czasowo-przestrzennych zależności między gatunkami wchodzącymi w skład zgrupowania skupiającego swoją aktywność wokół żeremi. Wykazałam również jako pierwsza pozytywną reakcję zgrupowania drobnych ssaków na budowę tam i powstawanie zalewów bobrowych, zarówno pod względem liczebności, jak i bogactwa gatunkowego, wreszcie istotną rolę tam bobrowych w utrzymaniu łączności ekologicznej dla ssaków w dolinach małych rzek. Dodatkowym efektem badań było przetestowanie nowego podłoża w tropoślaskach, co pozwoliło na udoskonalenie tej metody monitoringu aktywności ssaków w terenie.

Zebrane dane pozwoliły na potwierdzenie roli bobra europejskiego jako ważnego narzędzia zachowania różnorodności biologicznej, a zatem i ochrony przyrody, szczególnie w warunkach postępującej katastrofy klimatycznej. Jest to szczególnie silnie widoczne w przypadku drobnych gryzoni i ryjówkokszałtnych, dla których utworzone przez bobry mokradła mogą stanowić ważne ostoje w przekształconym przez człowieka krajobrazie. Znamienne jest, że trzy gatunki ograniczone do powierzchni objętych zalewami bobrowymi należą do specjalistów siedliskowych, uważanych za zagrożone w niektórych krajach Europy. Badania roli żeremi dla pozostałych ssaków pokazują jednak, że możliwości wykorzystania bobra europejskiego w ochronie różnorodności biologicznej mają poważne ograniczenia, związane głównie z ekspansją obcych gatunków inwazyjnych, którą konstrukcje bobrowe mogą wspierać. Choć rodzime gatunki ssaków również wykazują zwiększoną aktywność i różnorodność na żeremiach, to introdukowany wizon amerykański i piżmak uzyskują ilościową dominację w powiązonym z bobrem zgrupowaniu teriofauny. Zjawisko to odtwarza ich pierwotną interakcję z bobrem kanadyjskim w rodzimym zasięgu wszystkich trzech gatunków, na opanowanych przez wizona terenach Europy. Może ono częściowo lub całkowicie eliminować potencjalne korzyści, jakie mogłyby odnieść z budowy żeremi pozostałe, rodzime gatunki łasicowatych czy karczownik ziemnowodny.