

KRAJOBRAZ DŹWIĘKU

Informacja socjalna jest skutecznym sposobem komunikowania się zwierząt, który wpływa na ich preferencje dotyczące wyboru miejsca zamieszkania.



**mgr inż.
Michał Bełcik**

Jest doktorantem w Instytucie Ochrony Przyrody PAN. Jego praca doktorska dotyczy wpływu fragmentacji siedlisk leśnych na zmiany bioróżnorodności ptaków oraz tego, w jaki sposób informacja socjalna może zmodyfikować ten wpływ.
belcik@iop.krakow.pl



MICHAŁ BEŁCIK

Rzekotka drzewna (*Hyla arborea*) napotkana podczas wykonywania monitoringu płazów przeprowadzonego w ramach badań

Michał Bełcik

Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

Badaniem związku między krajobrazem i jego elementami a tym, gdzie i jak licznie są rozmieszczone zwierzęta na tym obszarze, zajmuje się dziedzina ekologii znana jako ekologia krajobrazu.

Opisuje ona, jaki dokładnie jest to krajobraz, jakie potencjalne siedliska wchodzą w jego skład, jak są one rozmieszczone względem siebie czy też jak dużą powierzchnię zajmuje dane siedlisko. Jeżeli badamy gatunek zwierzęcia, które jest związane z lasami, to opiszemy, jak duże powierzchnie zajmują lasy i jak daleko są od siebie położone siedliska tych zwierząt.

W ekologii krajobrazu przyjęło się uważać, że im mniejsze i bardziej izolowane są siedliska (często nazywane przez badaczy płatami siedlisk), tym rzadziej i mniej licznie będą zajmowane przez osobniki danego

gatunku. Wyjaśnienie tego zjawiska oferuje teoria metapopulacji, która przewiduje, że mniejsze i bardziej izolowane płaty siedlisk są trudniejsze do zajęcia przez dany gatunek, a zatem mają wyższy wskaźnik lokalnego wymierania i niższy wskaźnik zasiedlenia. Oczywiście zajmowanie danego płata siedlisk przez zwierzęta zależy nie tylko od jego dostępności (izolacji od już zasiedlanych płatów bądź szlaków migracyjnych), lecz także cech jakościowych odpowiednich dla danych gatunków (np. występujące gatunki drzew i ich wiek) czy dostępności pożywienia. Kolejnym istotnym aspektem jest to, w jakim stopniu wybrane elementy krajobrazu (czyli odnosząc się do naszego przykładu: pola, zadrzewienia, miedze, drogi itp.) ułatwiają lub utrudniają przemieszczanie zwierząt między płatami siedlisk. Aspekt ten jest określany jako łączność krajobrazu i zwykle się uważa, że łączność krajobrazu wraz z izolacją przestrzenną siedlisk mają znaczący wpływ na zdolność przemieszczania się organizmów między płatami siedlisk. Obydwa te czynniki mogą być

przekaz o jakości siedliska lub zagrożeniach, toteż znacząco wpływać na różnorodność biologiczną. Jednym z przykładów takiego wpływu jest efekt tzw. krajobrazu strachu. Badacze zaobserwowali, że potencjalne ofiary danego drapieżnika, w miejscach, w którym stwierdzały ślady jego obecności, potrafią modyfikować swoje zachowanie (np. przez wykazywanie większej ostrożności, unikanie danego obszaru lub odwiedzanie go w porach, kiedy drapieżniki są mniej aktywne).

Jeśli chcielibyśmy zbadać to, w jaki sposób zarówno ukształtowanie krajobrazu, jak i informacja wpływają na rozmieszczenie zwierząt na danym obszarze, płazy bezogonowe mogą być bardzo dobrą grupą gatunków mogących posłużyć za modelowe. Samce tych płazów mają charakterystyczne głosy godowe w sezonie lęgowym, słyszalne nawet na kilkaset metrów. Dodatkowo, ponieważ ich rozród jest związany z wodą, w sezonie lęgowym zwykle zamieszkują łatwo rozpoznawalne siedliska (stawy, kałuże), których granice są relatywnie proste do wytyczenia. Część badań sugeruje również, że izolacja przestrzenna siedlisk oraz obecność barier mają znaczący wpływ na zdolność przemieszczania się płazów i odnajdywanie przez nie siedlisk do rozrodu, a izolowane zbiorniki wodne są zamieszkiwane przez mniejszą liczbę gatunków płazów niż zbiorniki mniej izolowane i większe.

Zwierzęta używają informacji socjalnych jako kryterium oceny przydatności czy jakości siedliska.

kluczowe w ograniczaniu lub umożliwianiu zajmowania odpowiednich płatów siedlisk przez zwierzęta, kształtując tym samym rozmieszczenie populacji gatunku na danym obszarze.

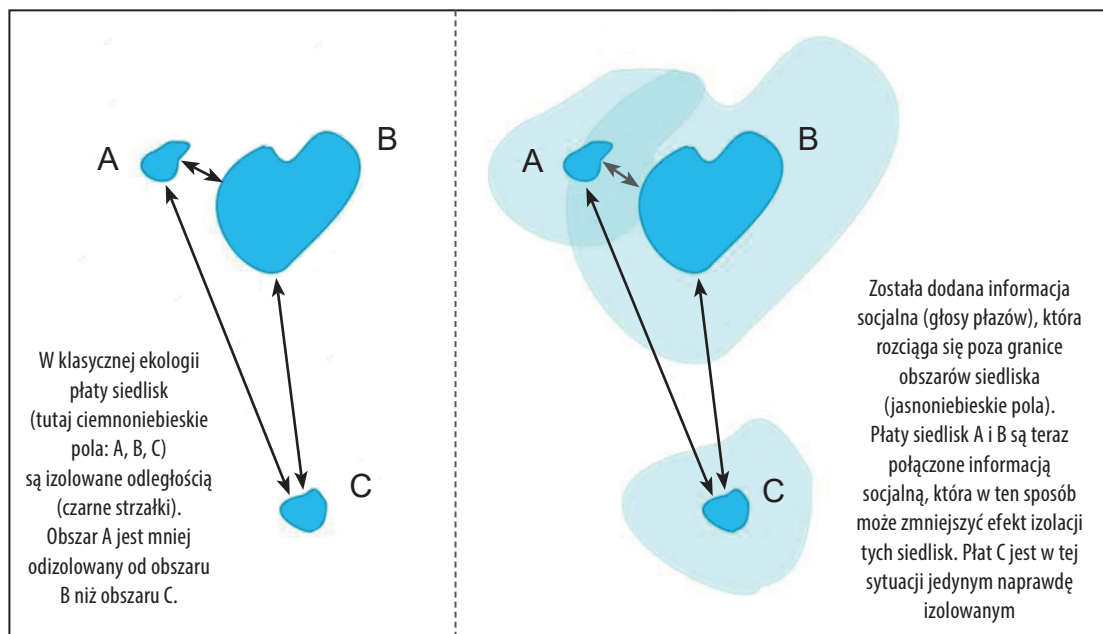
Informacja socjalna

Najnowsze badania wskazują jednak, że zajmowanie danych płatów siedlisk przez zwierzęta zależy nie tylko od jakości czy też wielkości płatów siedlisk oraz ich rozlokowania w krajobrazie. Sugerują bowiem, iż zwierzęta używają jako kryterium oceny przydatności czy jakości siedliska również informacji socjalnych. Informacje socjalne są to wszystkie ślady obecności i działalności zwierząt, a także ich fizyczna obecność w danym miejscu. Jednym z najprostszych przykładów takiej informacji są odgłosy wydawane przez zwierzęta (np. śpiew ptaków lub głosy godowe płazów), choć mogą to być również: ślady zapachowe, fragmenty piór, sierści, odchody czy też ślady żerowania (np. padlina ofiary zostawiona przez drapieżnika). Informacja socjalna może stanowić rzetelny

Kolonizacja nowych obszarów

Celem moich badań jest sprawdzenie, w jaki sposób na występowanie płazów w danym miejscu wpływają dwa krajobrazy. Pierwszym z nich byłby ten rozumiany klasycznie – jako ukształtowanie terenu i rozmieszczenie na nim poszczególnych rodzajów siedlisk czy struktur (po angielsku określany klasycznie jako *landscape*). Drugim z nich byłby krajobraz tworzony przez informację socjalną, a w tym wypadku przez głosy godowe płazów. Taki krajobraz, tworzony przez dźwięki rozmaitego pochodzenia, doczekał się w piśmiennictwie naukowym określenia *soundscape*, czyli krajobraz dźwięku. Tak więc w centrum mojej uwagi jest właśnie wyjaśnienie, jak krajobraz dźwięku może uzupełnić klasyczne modele krajobrazowe (np. teorię metapopulacji) i pomóc w wyjaśnieniu rozmieszczenia płazów.

W swoich badaniach testuję dwie hipotezy badawcze. Pierwsza zakłada, że odgłosy godowe dobiegające z niezajętych oczek wodnych mają pozytywny wpływ na obecność w nich płazów. Żeby ją zweryfikować, zostanie wybranych kilkadziesiąt zbiorników różnej wielkości, takich jak kałuże, fragmenty rowów melioracyjnych, sztuczne stawy itp. Zbiorniki te będą wybrane tak, by były zróżnicowane pod kątem otaczającego je krajobrazu oraz parametrów izolacji względem innych oczek wodnych. Następnie wokół



Schemat obrazujący sposób, w jaki informacja socjalna może modyfikować łączność między płatami siedlisk w krajobrazie

nich zostaną umieszczone pułapki mające imitować niewielkie oczka wodne, a przy nich będą umieszczone głośniki, emitujące odgłosy godowe wybranego gatunku płaza (np. kumaka nizinnego *Bombina orientalis*). To pozwoli sprawdzić, w jakim stopniu głosy godowe potrafią być bodźcem zachęcającym płazy do zajęcia siedliska, które jest np. mocno izolowane od innych lub do którego droga prowadzi przez elementy krajobrazu trudniejsze lub bardziej ryzykowne do przejścia z punktu widzenia płaza.

Przewiduję jednak, że oczka wodne, w których są emitowane głosy godowe wybranych gatunków płazów bezogonowych, będą przez nie kolonizowane częściej niż oczka wodne, w których nie ma takich głosów. Ponieważ podstawową funkcją głosów godowych płazów jest przyciąganie osobników tego samego gatunku, może to być bodźcem pozwalającym im na przezwyciężenie wpływu niskiej łączności krajobrazu i silnej izolacji siedliska podczas podejmowania decyzji o wędrówce do niego.

Prawdopodobieństwo występowania gatunków

Druga hipoteza badawcza zakłada, że informację socjalną można wykorzystać jako jedną ze zmiennych w modelowaniu obecności płazów w płatach siedlisk. W ekologii od wielu lat są stosowane modele matematyczne, pozwalające przewidzieć, jakie jest prawdopodobieństwo, że dany gatunek będzie występował na danym obszarze lub nawet w konkretnym siedlisku. W wypadku płazów wiele badań wykorzystujących takie modele skupiało się na wpływie cech fi-

zycznych krajobrazu na ich rozmieszczenie na danym obszarze. Jednakże niewiele jest badań poruszających kwestię tego, jak informacja socjalna może przyczynić się do wyjaśnienia mechanizmów wpływających na liczebność płazów w badanych krajobrazach. Przewiduję, że użycie dodatkowych zmiennych opisujących informację socjalną poprawi dokładność modeli przewidujących występowanie płazów na danym obszarze.

Żeby zweryfikować tę hipotezę, zostaną wykorzystane dane o rozmieszczeniu i liczebności gatunków płazów bezogonowych, pochodzące z monitoringu przeprowadzonego w ramach badań na obszarze jednego z obszarów leśnych wschodniej Polski. Następnie dane te zostaną wykorzystane do skonstruowania modeli matematycznych, służących do przetestowania drugiej hipotezy. Będziemy powiększać w analizach rozmiary siedliska o zasięg głosów płazów. Przewiduję, że dodanie tej informacji spowoduje, że modele matematyczne będą lepiej dopasowane do danych niż modele oparte tylko na fizycznej powierzchni zbiorników i przestrzennej izolacji.

Odpowiedzi na wszystkie pytania postawione w niniejszym badaniu pomogą nam lepiej zrozumieć rolę informacji socjalnej w życiu płazów. Płazy są obecnie uznawane za najbardziej zagrożoną grupę kręgowców na kuli ziemskiej. Ponieważ utrata i fragmentacja siedlisk jest uważana za jeden z najważniejszych czynników powodujących spadek liczebności tej grupy zwierząt, zrozumienie czynników wpływających na ich dobór siedlisk może być bardzo cenne. Mogłoby to również znacząco wspomóc działania na rzecz ochrony gatunkowej płazów dzięki opracowaniu bardziej kompleksowych planów ochrony i zasiedlania odpowiednich stanowisk. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

With K.A., *Essentials of Landscape Ecology*, 2019, <https://doi.org/10.1093/oso/9780198838388.001.0001>.

Wagner R.H., Danchin É., *A taxonomy of biological information*, „Oikos” 2010, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.17315.x>.

Łomnicki A., *Teoria metapopulacji i jej różnorodne konsekwencje dla teorii ewolucji, ekologii i ochrony przyrody*, „Wiadomości Ekologiczne” 4/2000.

Adamski P., *Teoria metapopulacji w ochronie przyrody*, w: Grzegorz M. i in. (red.), *Mówić o ochronie przyrody. Zintegrowana wizja ochrony przyrody*, 2007, <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/97922/edition/79391/content?&meta-lang=pl>.