

Wielkość ciała to kluczowa cecha biologiczna organizmów zmiennocieplnych, determinująca ich funkcjonowanie od poziomu osobniczego, przez populację, aż po całe zespoły populacji. W dobie globalnego ocieplenia zrozumienie, dlaczego organizmy te rosną szybciej, ale osiągają mniejsze rozmiary w wyższych temperaturach (zgodnie z tzw. regułą temperatury–wielkości ciała, TSR), staje się istotnym zagadnieniem naukowym i praktycznym.

Istnieją dwie główne hipotezy wyjaśniające to zjawisko. Pierwsza postuluje, że organizmy są ograniczane fizjologicznie, na przykład przez niedobory tlenu lub energii, co uniemożliwia im osiąganie większych rozmiarów w cieplejszym środowisku. Druga wskazuje na adaptacyjne zmiany strategii życiowej: wcześniejsze rozmnażanie jako sposób na optymalizację dostosowania. Dotychczas ta adaptacyjna interpretacja była tłumaczona głównie w kategoriach bilansu energetycznego, pomijając inny potencjalny mechanizm – minimalizację ryzyka drapieżnictwa, które rośnie wraz z temperaturą.

W planowanym projekcie będziemy testować tę słabo zbadaną hipotezę, zaczynając od modelowego układu drapieżnik–ofiara: ryby planktonożerne i rozwielitki (*Daphnia*). W wielopokoleniowych eksperymentach sprawdzimy, czy zmiany cech życiowych *Daphnia* wynikają z fizjologicznych ograniczeń, czy są efektem adaptacyjnych odpowiedzi wspieranych mechanizmami molekularnymi i epigenetycznymi. Przeanalizujemy również, czy wysoka temperatura wywołuje u *Daphnia* reakcje podobne do tych wywoływanych przez obecność drapieżników oraz czy intensywność tych reakcji zależy od historii presji drapieżniczej populacji.

W kolejnym etapie rozszerzymy badania na inne układy drapieżnik–ofiara, zarówno wodne, jak i lądowe, aby ocenić uniwersalność badanego mechanizmu. Sprawdzimy, czy wyraźniejszy wzorzec zgodny z TSR u zwierząt wodnych można wyjaśnić większymi różnicami w mobilności między drapieżnikiem a ofiarą, żerowaniem w przestrzeni trójwymiarowej (3D) oraz mniejszym udziałem drapieżników stałocieplnych w środowiskach wodnych.

Wśród kluczowych pytań, na które projekt ma odpowiedzieć, znajdują się m.in.: Czy reakcje molekularne i fizjologiczne na podwyższoną temperaturę są bardziej zbliżone do odpowiedzi na deficyty tlenowe, czy do reakcji na zagrożenie drapieżnictwem? Czy organizmy z różnych środowisk i o odmiennej historii presji drapieżniczej reagują inaczej na ocieplenie? Wyniki projektu pomogą lepiej zrozumieć mechanizmy leżące u podstaw reguły temperatury–wielkości ciała i dostarczą wiedzy istotnej dla ochrony bioróżnorodności oraz zarządzania gatunkami inwazyjnymi w dobie zmian klimatu.