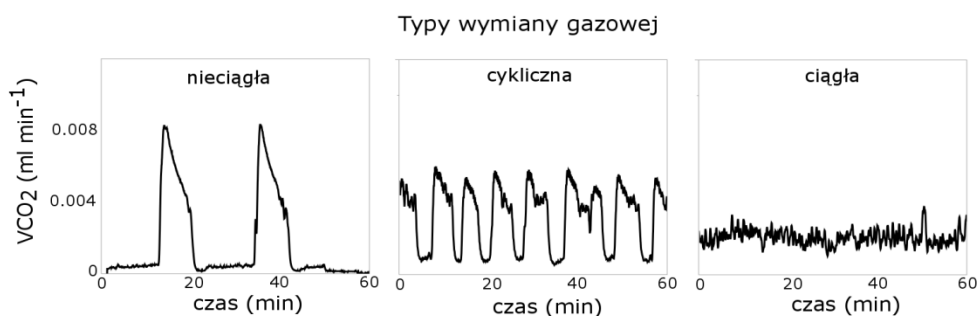


## Tempo metabolizmu i typy wymiany gazowej u chrząszczy biegaczowatych (Carabidae): efekt termogenezy poposiłkowej, temperatury i pasożytów

Owady są zaliczane do organizmów, które jako jedne z pierwszych opanowały środowisko lądowe oraz posiadały umiejętność aktywnego lotu. Za sukces ten odpowiada w dużej mierze niezwykle wydajny system wymiany gazowej. Składa się on z sieci rurek wypełnionych powietrzem, które rozgałęziając się na coraz cieńsze odnogi dostarczają bezpośrednio tlen do komórek ciała owada. Rurki te, zwane tchawkami, otwierane i zamykane są przez zawory, czyli przetchlinki. Dzięki regulacji działania przetchlinek, owady mogą wykazywać trzy różne typy wymiany gazowej: nieciągłą, cykliczną i ciągłą (Ryc. 1). Ewolucja oraz korzyści płynące z możliwości takiej regulacji są żywym tematem naukowych debat, a żadna z dotychczas testowanych hipotez nie została jednoznacznie potwierdzona. Typy wymiany gazowej mogą zmieniać się w zależności od tempa metabolizmu, czyli podstawowego procesu charakteryzującego wszystkie organizmy żywe, transformującego energię i materię w celu wspierania funkcji życiowych. Do innych istotnych czynników należą cechy samego organizmu, takie jak masa ciała czy też aktywność fizyczna bądź fizjologiczna, jak również czynniki zewnętrzne, np. temperatura otoczenia, stężenie tlenu czy też obecność pasożytów.

W swojej pracy doktorskiej przedstawię w sposób kompleksowy oraz nowatorski czynniki światażywionego (biotyczne) i nieżywionego (abiotyczne) wpływające na tempo metabolizmu oraz typy wymiany gazowej u chrząszczy biegaczowatych, osadzając je w ewolucyjnym kontekście. Przystawienie złożoności procesu jakim jest metabolizm ma fundamentalne znaczenie, ponieważ stanowi on miarę „tempa życia”. Przygotowywana przeze mnie praca składa się z trzech eksperymentów. Pierwszy z nich dotyczy wpływu pasożytów na tempo metabolizmu i typy wymiany gazowej. Testowana hipoteza zakłada, że nieciągła wymiana gazowa (DGE) minimalizuje ryzyko zakażenia systemu tchawkowego przez roztocza lub inne czynniki tj. nicienie, bakterie, zarodniki grzybów. Zaczopowany system tchawkowy może niewątpliwie redukować dostosowanie owada utrudniając dostarczanie tlenu do komórek, co może skutkować nawet śmiercią owada w okresie wysokiego zapotrzebowania tlenowego. Mając na uwadze wzrost temperatury globalnej i jej wpływ na organizmy poprzez tempo metabolizmu, zaprojektowano kolejny eksperyment. Postawiono hipotezę, że wzrost temperatury zwiększa wydatki energetyczne pokrywające standardowe tempo metabolizmu oraz reguluje typy wymiany gazowej. Zagadnienie to jest niezwykle ważne, ponieważ zjawisko globalnego ocieplenia może prowadzić do zmian w fizjologii jak i ekologii organizmów, np. ograniczenia reprodukcji i wpłynąć bezpośrednio na dostosowanie osobników i ich historie życiowe. Co więcej, owady mogą utracić zdolność wykazywania DGE, które ma niezwykle szerokie adaptacyjne funkcje. Procesem, bez którego żaden organizm żywy nie może funkcjonować jest odżywianie, dlatego ostatni z eksperymentów dotyczy termogenezy poposiłkowej (SDA) czyli wzrostu tempa metabolizmu po spożyciu posiłku. Poddam weryfikacji tezę, iż procesy trawienne ograniczone są przez metabolizm tlenowy w warunkach niedoboru tlenu. Dodatkowo przetestuję kontrowersyjną hipotezę, która zakłada wykazywanie DGE przez owady przebywające w warunkach niedotlenienia. Badania dostarczą nowego spojrzenia na rolę ograniczeń tlenowych w fizjologii owadów.



Ryc. 1 Typy wymiany gazowej u chrząszczy biegaczowatych (Carabidae)