

Symbioza mutualistyczna czyli ścisła, długotrwała interakcja pomiędzy organizmami należącymi do różnych gatunków, oparta na całkowitym uzależnieniu jednego osobnika od drugiego jest szeroko rozpowszechniona w przyrodzie. Wśród wielu znanych przykładów symbioz, szczególnie interesująca jest zależność pomiędzy owadami i mikroorganizmami. Owady są najliczniejszym i najbardziej zróżnicowanym typem zwierząt zasiedlającym prawie wszystkie środowiska na Ziemi. Swoją ogromny sukces ewolucyjny zawdzięczają m.in symbiozie z mikroorganizmami, która umożliwiła im adaptację do różnych warunków środowiskowych, wykorzystanie wcześniej niedostępnego pokarmu i w konsekwencji opanowanie nowych nisz ekologicznych. Symbioza z mikroorganizmami odgrywa szczególną rolę w biologii pluskwiaków odżywiających się ubogimi w związki azotowe sokami roślinnymi. Owady te są gospodarzami dla wewnątrzkomórkowych symbiontów, które produkują i dostarczają im nieobecne w pobieranym pokarmie aminokwasy egzogenne i witaminy.

Proponowany projekt koncentruje się na symbiontach piewików - ważnej ekologicznie i ekonomicznie grupy pluskwiaków do której zaliczane są cykady i inne skoczki. Symbioza piewików z mikroorganizmami rozpoczęła się ok 300 mln lat temu, kiedy przodek tej grupy pluskwiaków został zainfekowany i skolonizowany przez dwie różne bakterie. Obustronne korzyści wynikające z tej interakcji spowodowały jej utrzymanie i utrwalenie w kolejnych pokoleniach. W czasie ewolucji owadów, w wyniku zastępowania jednych symbiontów przez inne doszło jednak do znacznego zróżnicowania systemów symbiotycznych w różnych liniach ewolucyjnych piewików. Dzięki postępowi w technikach sekwencjonowania DNA możliwe jest obecnie zrekonstruowanie przebiegu ewolucji symbioz piewików, wymaga to jednak szeroko zakrojonych analiz systemów symbiotycznych jak największej liczby owadów z różnych rejonów świata. Ponadto, obserwowana różnorodność symbiontów nasuwa wiele pytań dotyczących źródeł i przyczyn tej zmienności.

Celem proponowanego projektu jest zbadanie czynników wpływających na skład mikrobiomu owadów m.in. izolacji geograficznej i preferencji pokarmowych owadów. Planujemy kompleksowo scharakteryzować dziedziczny mikrobiom piewików z populacji występujących na 3 wyspach na Morzu Bałtyckim: Gotlandii, Olandii i Bornholm oraz na terenie Europy kontynentalnej (Polska, Niemcy, Estonia, Szwecja). Owady zebrane z różnych siedlisk m.in łąk i torfowisk wysokich zostaną sklasyfikowane do odpowiedniej grupy troficznej (monofag, oligofag, polifag), a następnie scharakteryzowane przy użyciu technik sekwencjonowania nowej generacji oraz analiz mikroskopowych. Zaplanowane badania umożliwią nie tylko poznanie składu mikrobiomu badanych gatunków piewików, ale również szczegółową charakterystykę ich symbiontów obejmującą m.in rolę symbiontów w biologii owada-gospodarza, ich lokalizację w ciele owada oraz sposób dziedziczenia.

Wyniki uzyskane w ramach realizacji projektu przyczynią się do lepszego poznania przebiegu ewolucji symbioz pluskwiaków oraz pozwolą na udzielenie odpowiedzi na szereg pytań dotyczących przyczyn zmienności mikrobiomu owadów m.in. czy preferencje pokarmowe owada-gospodarza wpływają na liczbę symbiontów?, czy izolowane od siebie populacje owadów różnią się składem mikrobiomu dziedzicznego? oraz czy i w jaki sposób nowo nabyte mikroorganizmy mają wpływ na funkcjonowanie ancestralnych symbiontów. Ze względu na to, że wiele gatunków piewików jest szkodnikami roślin i wektorami wirusów roślinnych uzyskane wyniki mogą zostać wykorzystane przy planowaniu biologicznej ochrony zasobów naturalnych.