

Synchronizacja temperaturowa zegara biologicznego owadów.

Zegar biologiczny występuje u prawie wszystkich poznanych do tej pory organizmów, a jego rolą jest organizacja procesów fizjologicznych organizmu w taki sposób, żeby zachodziły one w najbardziej optymalnym czasie. Wśród procesów regulowanych przez zegar biologiczny można wymienić m.in. aktywność behawioralną, sen, zdobywanie pokarmu, czy wrażliwość na insektycydy. Kolejną funkcją zegara biologicznego jest pomiar długości dnia i nocy w ciągu roku, umożliwiające przygotowanie organizmu do nadchodzących korzystnych lub niekorzystnych sezonów. Zegar biologiczny jest synchronizowany poprzez oscylujące w ciągu dnia czynniki środowiskowe, między innymi światło i temperaturę. U klasycznych organizmów modelowych światło jest dużo silniejszym czynnikiem synchronizującym niż temperatura. Nasze wyniki niespodziewanie wykazały, że kowal bezskrzydły *Pyrrhocoris apterus* synchronizuje rytmiczne procesy lepiej pod wpływem sygnałów temperaturowych niż światła. Fakt ten otwiera nowe możliwości badania mechanizmu odbioru informacji i synchronizacji temperaturowej u bardziej reprezentatywnego przedstawiciela owadów, niż dotychczasowo wykorzystywany, wyspecjalizowany model *Drosophila melanogaster*.

Projekt ten zakłada wykorzystanie wielu dostępnych nowoczesnych narzędzi molekularnych co pozwoli na stworzenie nowego modelu badawczego dla fizjologii i badań chronobiologicznych owadów - *Pyrrhocoris apterus*.

W niniejszym projekcie, bazując na analizie doświadczeń behawioralnych i molekularnych, zamierzamy opisać szczegółowo mechanizm i funkcjonowanie działania zegara biologicznego synchronizowanego temperaturą. Następnie określimy wpływ synchronizacji temperaturowej na procesy regulowane w centralnym układzie nerwowym za pomocą wysokoprzepływowej techniki różnicującego sekwencjonowania nowej genreacji (RNA-seq). Kombinacja specyficznego zaburzenia ekspresji genów z zastosowaniem RNA interferencyjnego razem z metodą edytowania genomów poprzez technikę CRISPR/Cas9 pozwoli na dokładną analizę receptorów i ścieżek sygnałowych pośredniczących w synchronizacji temperaturowej i świetlnej. Ostatecznie chcemy zbadać jaką rolę w dostosowaniu do środowiska ma zegar biologiczny zależny od temperatury.

P. apterus jest spotykany na terenie całej Europy, gdzie, zależnie od lokalizacji geograficznej, jest narażony na zróżnicowane warunki klimatyczne. Szczególnie ważnym i interesującym aspektem naszych badań jest więc porównanie mechanizmów prowadzących do adaptacji do zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego. Poznanie tych mechanizmów jest obecnie bardzo istotne ze względu na zwiększające się zagrożenia wynikające ze zjawiska globalnego ocieplenia.

Podsumowując - celem naszego projektu jest wyjaśnienie istotnych zagadnień z dziedziny chronobiologii. Stworzenie proponowanego przez nas nowego, unikatowego modelu badawczego pozwoli na zrozumienie procesów związanych z odbiorem i mechanizmem regulacji procesów fizjologicznych w odpowiedzi na cykle temperatury. Badania prowadzone na nowym modelu *Pyrrhocoris apterus* pozwolą też na analizę procesów zachodzących u bardziej pierwotnej grupy owadów, do której należy również wiele gatunków szkodników oraz owadów przenoszących groźne choroby.