

Aktywność fizjologiczna organizmu podlega złożonej i kompleksowej regulacji. Układ neuroendokryny jest tu kluczowy, a neuropeptydy, jako białkowe cząsteczki sygnałowe tego układu, odgrywają niezmiernie istotną rolę w kontrolowaniu procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie. Związki te funkcjonują jako neurotransmitery, neuromodulatory lub neurohormony. Tym samym modulują aktywność zarówno komórek nerwowych jak i nie-nerwowych. Oddziaływanie neuropeptydów na komórki docelowe może odbywać się w dwojaki sposób, poprzez działanie na błonowe receptory jonotropowe, będące jednocześnie kanałami jonowymi, bądź przez działanie na receptory metabotropowe. Aktywacja tych pierwszych związana jest ze zmianami właściwości bioelektrycznych komórek, w tym ich pobudliwości, co przekłada się na zmienioną ich aktywność. W głównej mierze dotyczy to komórek nerwowych i mięśniowych. Z kolei pobudzenie receptorów metabotropowych związane jest z uruchomieniem wewnątrzkomórkowej kaskady przekazu sygnału z udziałem różnych cząsteczek sygnałowych takich, jak jony wapnia czy cykliczne nukleotydy. Cząsteczki te precyzyjnie regulują stan aktywności komórki.

Neuropeptydy pełnią istotną rolę w regulacji procesów fizjologicznych zarówno u owadów, jak i u ssaków. Każdego roku identyfikuje się liczną grupę nowych neuropeptydów, lecz mechanizmy działania wielu z nich wciąż nie są dobrze poznane. W wielu przypadkach, dzięki podobieństwom między układem neuroendokrynym owadów a ssaków, można przewidywać właściwości owadzich neuropeptydów na podstawie ich podobieństwa do ssaczych odpowiedników, jednakże jest to sposób niewystarczający dla pełniej oceny ich roli i mechanizmu działania. Stąd w projekcie planujemy określenie aktywności czterech neuropeptydów owadzich względem komórek nerwowych i kardiomiocytów. Zamierzamy ocenić ich wpływ na właściwości bioelektryczne komórek za pomocą biochipów do wielokanałowej rejestracji danych (MEA-system) oraz oddziaływanie na poziom wewnątrzkomórkowych przekaźników sygnału z wykorzystaniem technik immunoenzymatycznych. Badania zostaną przeprowadzone na liniach komórkowych neuronów i kardiomiocytów pochodzących od owadów i ssaków. Pozwoli to dodatkowo na określenie, czy neuropeptydy owadów są w stanie wpływać na aktywność ssaczych komórek. Planujemy również zastosować ssacze odpowiedniki testowanych neuropeptydów owadów, co pozwoli na pełniejsze określenie aktywności krzyżowej neuropeptydów pochodzących z obu grup zwierząt. Projekt zakłada ponadto ocenę specyficzności oddziaływania badanych związków na receptory znajdujące się w badanych komórkach, z wykorzystaniem neuropeptydów znakowanych fluorescencyjnie i radioaktywnie oraz identyfikację aktywowanych przez testowane neuropeptydy receptorów za pomocą techniki spektrometrii mas.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwolą na lepsze poznanie mechanizmu działania testowanych neuropeptydów, nie tylko u owadów. Zważając na to, że prawidłowe funkcjonowanie układu neuroendokrynego, jak również prawidłowa regulacja aktywności neuronów i kardiomiocytów jest kluczowa dla właściwej kondycji organizmu, **zdobyta wiedza może w przyszłości przyczynić się w poszukiwaniu nowych rozwiązań w leczeniu różnych zaburzeń i chorób**. Ponadto, poznanie roli testowanych neuropeptydów w regulacji procesów fizjologicznych owadów daje **nowe perspektywy w poszukiwaniu nowatorskich sposobów regulacji populacji owadów szkodliwych dla człowieka**, co jest niezmiernie istotne w kontekście problemów współczesnego rolnictwa z zapewnieniem wystarczającej ilości pożywienia dla ciągle wzrastającej liczebności populacji ludzkiej.