

Wzrost oraz rozwój roślin są ściśle związane z panującymi warunkami środowiska, zatem prawidłowy odbiór bodźców oraz przekazywanie sygnału w obrębie komórki, bądź pomiędzy sąsiadującymi komórkami decyduje o przetrwaniu organizmu roślinnego. Zdolność do odbierania przez komórkę sygnałów uzależniona jest od obecności odpowiednich receptorów ulegających aktywacji w odpowiedzi na bodziec. Uruchamia to sekwencję fizyko-chemicznych reakcji przekazywania informacji do efektorów i wywołania adekwatnej do bodźca odpowiedzi fizjologicznej. W tym, zwanym transdukcją sygnału, procesie zaangażowany jest szereg cząstek i elementów sygnałowych, tworzących kaskadę sygnałową. W przypadku bodźców świetlnych receptorami są m.in. fitochromy (phy) i fototropiny (PHOT), które odbierają odpowiednio fale z zakresu czerwieni i dalekiej czerwieni oraz niebieskiego, istotnych w procesie fotomorfogenezy, czyli nietroficznym wpływie światła na rośliny. Ich struktura, rodzaje i funkcje zasadniczo zostały dobrze udokumentowane. Jednakże nasze ostatnie badania, pokazują, że w strukturze tych białek i jak transdukcji sygnału świetlnego, występują elementy dotychczas nie odkryte i nie rozpatrywane. Wykryliśmy, że w genach fitochromów i fototropin znajdują się charakterystyczne sekwencje kodujące cykazy adenylanową i guanylanową, czyli enzymy odpowiedzialnych za syntezę cyklicznych nukleotydów (cNMP), cAMP i cGMP, cząstek określanych mianem wtórnych przekazników, bardzo dobrze znanych ze zwierzęcego, przekazujących informację poprzez aktywację wielu enzymów. To odkrycie jest zaskakujące, tym bardziej że zaledwie kilka lat temu odkryto obecność cyklaz u roślin. Co prawda już w latach 80-tych XX wieku wskazywano na udział cyklicznych nukleotydów w świetlnym szlaku transdukcji, lecz do tej pory nikt nie połączył tych faktów w jedną całość. Czy zatem fitochromy i fototropiny mogą być tzw. „moonlight proteins”, czyli złożonymi białkami wielodomenowymi, które pełnią więcej niż jedną funkcję? Czy ulokowane w nich małe domeny o właściwościach cykazy adenylanowej pełni rolę regulacyjną? Kiedy dochodzi do ich aktywacji i jaką rolę pełnią cykliczne nukleotydy, produkty ich syntezy? Na te pytania chcielibyśmy znaleźć odpowiedź przeprowadzając badania w ramach tego projektu. Zaplanowaliśmy przeprowadzenie szeregu badań molekularnych i fizjologicznych skierowanych na dokładne poznanie tych cyklaz oraz cNMP regulacji samych fotoreceptorów oraz w fotomorfogenezy. Wykonując odpowiednie mutanty roślinne, dowiedzimy istotnej roli cNMP w regulacji procesów uruchamianych w następstwie pochłonięcia przez fotoreceptory energii świetlnej. Nasze wyniki nie tylko uzupełnią dotychczasową wiedzę o cyklazach i roli cNMP w roślinach, ale pozwolą zdefiniować ich udział jako nieodzowny i uniwersalny element sygnalizacji w komórkach nie tylko w odpowiedzi na światło. Odkrycia będą stanowić przełom na tym polu badań przeddefiniowując dotychczasowe spojrzenie transdukcji sygnału świetlnego w komórce.