

Rośliny wykorzystują światło jako podstawowe źródło energii, jednakże dostarcza ono także cennych informacji o otoczeniu. Rośliny prowadzą osiadły tryb życia i nie mogą aktywnie uciec, gdy doświadczą trudnych warunków środowiskowych, w tym nadmiaru lub niedoboru światła. Na niekorzystne warunki świetlne odpowiadają poprzez szereg reakcji fizjologicznych, minimalizujących ich negatywne skutki. Rośliny stale analizują jakości i ilości światła za pomocą specjalnych białkowych receptorów światła, zwanych fotoreceptorami. Chloroplasty to główne fabryki komórek roślinnych, w których związki organiczne są wytwarzane z dwutlenku węgla i wody w procesie zwanym fotosyntezą. Istnieje kilka mechanizmów optymalizacji wydajności fotosyntezy roślin, w tym ruchy chloroplastów w komórkach. W słabym świetle chloroplasty gromadzą się przy ścianach komórkowych leżących prostopadle do kierunku padającego światła. Ta reakcja nazywa się akumulacją chloroplastów i ma na celu zwiększenie pochłaniania światła w warunkach jego niedoboru. W silnym świetle chloroplasty gromadzą się przy ścianach komórkowych leżących równolegle do kierunku padającego światła. Ta reakcja nazywa się ucieczką chloroplastów i służy jako mechanizm ochrony przed uszkodzeniem aparatu fotosyntetycznego. W roślinach lądowych ruchy chloroplastów są kontrolowane przez fototropiny, które mogą zmieniać ścieżkę przekazu sygnału prowadzącą do ruchów chloroplastów, w zależności od natężenia światła. Widmo słoneczne składa się ze światła widzialnego, krótkofalowego promieniowania ultrafioletowego i długofalowego promieniowania dalekiej czerwieni. Każda z tych długości fali światła jest selektywnie odbierana przez różne typy receptorów roślinnych. W roślinach lądowych ruchy chloroplastów są kontrolowane przez fototropiny, które są wrażliwe na światło niebieskie i promieniowanie ultrafioletowe. Fototropina₂ zmienia ścieżkę przekazu sygnału, powodując reakcję akumulacji lub ucieczki chloroplastów w zależności od natężenia światła, a także odpowiada za pozycjonowanie chloroplastów w ciemności. Jednakże nie jest wiadome, w jaki sposób fototropina₂ kontroluje te trzy różne odpowiedzi w obrębie jednej komórce.

Celem projektu jest zrozumienie związku między światłoczułością fototropin, a kierunkiem ruchu chloroplastów: w kierunku światła lub od światła. W celu zbadania konformacji fototropin na świetle i w ciemności zostaną przeprowadzone badania strukturalne. Stosując zmodyfikowane wersje fototropin, charakteryzujące się zmienioną światłoczułością, zbadany zostanie związek między czasem aktywacji fotoreceptora a odpowiedzią chloroplastów. Przeanalizowane zostaną również czynniki istotne dla pozycjonowania chloroplastów w ciemności.

Ruchy chloroplastów są ważnymi reakcjami fizjologicznymi roślin, jednak wiele pytań dotyczących ścieżki przekazu sygnału od fotoreceptora pozostaje nieznana. Celem tego projektu jest identyfikacja czynników molekularnych ważnych dla przełączania ścieżki sygnałowej fototropiny₂ pomiędzy reakcjami akumulacji i ucieczki chloroplastów.