

Ruchy chloroplastów są jednym z mechanizmów wykorzystywanych przez rośliny do optymalizacji wydajności fotosyntezy. W słabym świetle chloroplasty maksymalizują przechwytywanie światła. W silnym świetle unikają nadmiernego promieniowania, przemieszczając się do zacienionych obszarów komórek liścia. Ruchy chloroplastów u większości gatunków roślin są kontrolowane przez fototropiny, białka fotoreceptorowe wrażliwe na światło niebieskie i ultrafioletowe (UV). Jednak wpływ ultrafioletu na ruchy chloroplastów nie był badany tak dokładnie, jak rola światła niebieskiego, mimo istnienia wielu specyficznych dla UV efektów biochemicznych, fizjologicznych i morfologicznych. Celem projektu jest zrozumienie, w jaki sposób chloroplasty reagują na światło słoneczne, w którym naturalnie występuje ultrafiolet, za pomocą modelowych eksperymentów w laboratorium oraz poprzez badanie roślin rosnących w występującym w Tatrach gradiencie natężenia UV, wynikającym z dużych różnic wysokości nad poziomem morza. Takie badania zapewnią cenny wgląd w to, jak chloroplasty reagują na naturalne promieniowanie słoneczne. Pozwolą one także na udoskonalenie przyszłych badań nad ruchami chloroplastów w laboratorium, tak, aby przybliżyć je do warunków naturalnych.

Promieniowanie UV jest ważną składową widma słonecznego, która nie jest wykorzystywana w standardowym sztucznym oświetleniu komór wzrostowych ze względów bezpieczeństwa. Większość ultrafioletu w świetle słonecznym skupiona jest w paśmie UV-A, charakteryzującym się falą nieco krótszą od fali światła niebieskiego. W widmie słonecznym obecna jest również fizjologicznie istotna ilość UV-B, promieniowania o jeszcze krótszej fali. W projekcie będziemy badać długo- i krótkoterminowy wpływ promieniowania UV na ruchy chloroplastów u gatunków modelowych hodowanych w komorach środowiskowych. Badane efekty długoterminowe obejmą zmiany w morfologii i anatomii liści oraz ilości związków absorbujących UV w tkance liścia. Badania krótkoterminowe skupią się na szczegółowej charakterystyce ruchów chloroplastów w odpowiedzi na promieniowanie krótkofalowe. Zbadamy, w jaki sposób fototropiny, fotoreceptory odpowiedzialne za ruch, postrzegają różne długości fali i kontrolują zachowanie chloroplastów w komórce. W drugiej części projektu planujemy zbadać adaptacje roślin w kontekście ruchów chloroplastów do gradientu wysokościowego promieniowania UV. Będziemy badać reakcje fizjologiczne i morfologiczne roślin rosnących na różnych wysokościach w Tatrach, szczególnie w przedziale 700-2000 m n.p.m. Ilość promieniowania UV wzrasta o 5-7% w widmie słonecznym co 1000 m. Będziemy badać gatunki wykazujące szeroką amplitudę ekologiczną, zdolne do wzrostu w reglu dolnym i piętrze alpejskim, a także gatunki zbiorowisk skalnych, różniących się ekspozycją na promieniowanie UV. Zbadamy także pary blisko spokrewnionych, siostrzanych gatunków, z których jeden jest gatunkiem górskim, drugi zaś występuje w niższych położeniach.

Badania wpływu światła i temperatury na ruchy chloroplastów pozwolą lepiej zrozumieć, w jaki sposób złożone interakcje między czynnikami środowiskowymi wpływają na produkcję biomasy w środowiskach naturalnych. Może to w przyszłości stanowić podstawę badań nad poprawą produktywności gatunków roślin uprawnych w warunkach polowych.