

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Rośliny jako organizmy osiadłe nie są w stanie uciec od zagrażających im stresów. W procesie fotosyntezy pochłaniają one energię świetlną, która w fazie jasnej jest zamieniana na energię wiązań chemicznych, a następnie w fazie ciemnej jest wykorzystana do syntezy związków organicznych. Z naszego punktu widzenia najważniejszy jest produkt uboczny fotosyntezy, czyli tlen, który warunkuje życie organizmów tlenowych na naszej planecie. Nie cała energia pochłoniętych przez roślinę kwantów światła jest wykorzystana do asymilacji dwutlenku węgla. Taka nadwyżka może być dla niej bardzo niebezpieczna dlatego w myśl zasady co za dużo to niezdrowo rośliny wykształciły mechanizmy, które mają na celu rozproszenie nadmiaru energii w postaci ciepła czy też fluorescencji chlorofilu. Światło jest jednym z najbardziej zmiennych czynników, które warunkują rozwój rośliny, dlatego, że jego natężenie jak i skład spektralny zmienia się w ciągu dnia, ale też w ciągu roku. To sprawia, że rośliny muszą bardzo dynamicznie odpowiadać na tak szybkie zmiany w otaczającym je środowisku. Aklimatyzacja do stale fluktuujących czynników stresowych jest możliwa tylko dzięki dobrej komunikacji w obrębie każdej komórki roślinnej, ale też pomiędzy jej liśćmi a korzeniami. Nadmiar energii świetlnej, która jest pochłaniana przez cząsteczki chlorofilu w chloroplastach powoduje w nich szereg zmian, które to za pośrednictwem sygnałów są przenoszone do jądra komórkowego, sygnały takie nazywamy retroaktywnymi. Ostatnio udowodniono, że sygnały te są niezwykle ważne w odpowiedzi roślin na stresy i mogą wpływać na regulację ekspresji genów poprzez odpowiednie składanie ich sekwencji kodujących po wycięciu sekwencji niekodujących genu. Innym mechanizmem, który może regulować ekspresję genów jest ich hamowanie poprzez mechanizm interferencji RNA. Biorą w nim udział małe niekodujące cząsteczki RNA oraz białka pomocnicze tworzące specjalny kompleks, który ma możliwość wyciszania komplementarnych do nich sekwencji mRNA, poprzez ich cięcie lub zastopowanie ich translacji. Istnieje wiele dowodów na udział małych RNA w odpowiedzi roślin na różnego rodzaju stresy zarówno biotyczne jak i abiotyczne, ale wciąż nie wiemy jakie cząsteczki małych RNA są zaangażowane w odpowiedź rośliny na stres świetlny.

Celem naszego projektu jest poznanie cząsteczek małych RNA zaangażowanych w odpowiedź rośliny na stres świetlny w liściach i w korzeniach. Chcemy się też dowiedzieć jak retroaktywne sygnały pochodzące z chloroplastów wpływają na ekspresję tych małych RNA oraz ich sekwencji docelowych.

W tym celu przygotowujemy odpowiednie biblioteki, czyli zbiór małych RNA z liści poddanych stresowi świetlnemu oraz korzeni rośliny modelowej *Arabidopsis thaliana* rosnącej w warunkach hydroponicznych, które zostaną zsekwencjonowane. Kolejnym etapem będzie potwierdzenie miejsc cięcia mRNA przez białka wchodzące w skład kompleksu wyciszającego. Następnie będziemy sprawdzać jak sygnały generowane w chloroplastach wpływają na ekspresję zidentyfikowanych przez nas małych RNA oraz ich sekwencji docelowych. Wykorzystamy do tego różne substancje blokujące działanie fotosyntetycznego łańcucha elektronów oraz mutanty *Arabidopsis thaliana*, które mają zaburzony mechanizm przekazywania sygnału z chloroplastu do jądra komórkowego.

Projekt ten umożliwi nam poznanie małych RNA zaangażowanych w odpowiedź rośliny na stres świetlny oraz sposobu ich regulacji przez sygnały retroaktywne. Pozwoli nam to na zdobycie nowych informacji pomocnych w zrozumieniu funkcjonowania rośliny w zmiennym środowisku, gwarantując jej optymalny wzrost, rozwój oraz wydajne plonowanie.