

Hipoksja, inaczej niedotlenienie jest konsekwencją zmian zachodzących w środowisku, w którym żyją rośliny. Częste deszcze, powodzie, gruba warstwa śniegu oraz okresowe zalewanie terenów powodują deficyt tlenowy. Wynika to z utrudnionej dyfuzji oraz słabej rozpuszczalności tlenu w wodzie przez co jego dostępność dla roślin jest utrudniona. W środowisku naturalnym stres niedotlenienia jest jednym z czynników mających wpływ na skład gatunkowy ekosystemu. Jednakże na gruntach rolnych jest przyczyną szkód ekonomicznych, a w konsekwencji problemów społecznych, głównie krajów słabo rozwiniętych. W przeciwieństwie do zwierząt, które zdolne są do ucieczki przed zagrożeniem, rośliny, z powodu osiadłego trybu życia, nie mają możliwości zmiany otaczającego środowiska, w którym są zakorzenione. Stało się to powodem do wykształcenia skomplikowanych systemów adaptacyjnych i obronnych. Powstające w niesprzyjających warunkach abiotycznych struktury komórkowe nazywane granulami stresowymi (z ang. Stress granules, SG) są prawdopodobnie elementem jednego z takich systemów adaptacyjnych.

Granule stresowe to nieobłonione struktury cytoplazmatyczne o wymiarach 0,1-0,2  $\mu\text{m}$ . Powstają w cytoplazmie komórek narażonych na stres abiotyczny w tym stres cieplny, oksydacyjny czy promieniowanie UV. Skład granul stresowych różni się w zależności od czynnika wywołującego stres, co sugeruje ich udział w mechanizmach adaptacyjnych w odpowiedzi na niesprzyjające warunki. Przetrwanie warunków stresu abiotycznego związane jest z ograniczeniem procesów wymagających dużych nakładów energii w komórce. Jednym z takich procesów jest synteza białka. Dlatego w niesprzyjających warunkach środowiskowych konieczne jest obniżenie intensywności translacji. Ma to na celu przede wszystkim ograniczenie wydatków energetycznych poprzez syntezę jedynie kluczowych do przetrwania organizmu białek. Cząsteczki mRNA, których translacja została zatrzymana są kierowane do granul stresowych. Jednym z głównych pytań dotyczących funkcji SG jest czy struktury te są miejsce magazynowania czy degradacji trafiających do nich mRNA. Wykazano, że odpowiedź organizmu na warunki stresowe wymaga obecności specyficznych białek. Dotychczas nieznanne są precyzyjne mechanizmy regulujące wybiórczą translację. Wiadomym jest, że pomimo zmian składu SG w poszczególnych stresach, w komórkach występują zarówno mRNA ulegające jak i nie ulegające translacji. Selektywne gromadzenie mRNA w SG może stanowić strategię umożliwiającą translację jedynie wybranych białek w odpowiedzi na stres. Najnowsze badania na modelach zwierzęcych wskazują, że potranskrypcyjne modyfikacje chemiczne mRNA mogą wpływać na lokalizację komórkową mRNA. Wstępne wyniki badań wykazały, że w granulach stresowych gromadzą się transkrypty zawierające modyfikację N6-metyloadenozyny (m6A).

Celem projektu jest poznanie funkcji, składu RNA oraz procesów towarzyszących mechanizmom transportu RNA do SG podczas stresu hipoksji u roślin. W projekcie planowane jest wykorzystanie badań molekularnych, izolacji granul stresowych oraz sekwencjonowania metylowanych mRNA. Weryfikacja roli granul stresowych w potranskrypcyjnej regulacji ekspresji genów u roślin podczas stresu abiotycznego zostanie wykonana z wykorzystaniem łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius*). Łubin wąskolistny jest rośliną z rodziny bobowatych, która ze względu na wysoką zawartość białka i błonnika pokarmowego, a także niską zawartość tłuszczu i skrobi zyskuje uznanie jako potencjalny produkt spożywczy i składnik pasz dla zwierząt.

Badania proponowane w tej części projektu są innowacyjne. Do tej pory nie zbadano roli metylacji m6A w odpowiedzi na stres niedotlenienia u roślin. Dodatkowo żadne z dotychczasowych badań potranskrypcyjnej regulacji ekspresji genów nie zostały przeprowadzone na roślinie innej niż modelowa. Będą to pierwsze doniesienia na temat nowych dróg odpowiedzi na stres niedotlenienia u rośliny przemysłowej. Uzyskane w ramach projektu wyniki, pomimo iż dotyczą badań podstawowych mogą w przyszłości przyczynić się do wytworzenia roślin o zwiększonej tolerancji na niedotlenienie co pozwoli na ograniczenie utraty plonów na skutek zalewania upraw i powodzi.