

Konsekwencją zmian klimatu jest wzrost ekstremalnych wydarzeń pogodowych takich jak: burze, podwodzie, sezonowe podtopienia, które odpowiadają za ogromne straty w rolnictwie i wszystkich jego sektorach: uprawach roślin, hodowli zwierząt i leśnictwie. Wraz z nadejściem nowego tysiąclecia częstotliwość klęsk żywiołowych gwałtownie wzrosła i występowała często w ciągu ostatnich 20 lat. Powodzie, spowodowane nadmiernymi deszczami, zmniejszają ilość tlenu dostępnego dla roślin, prowadząc do niedotlenienia (hipoksji) i redukcji syntezy ATP. Ograniczona produkcja energii prowadzi do nadmiernego gromadzenia się w tkankach toksyn, takich jak alkohole i aldehydy. Następnie dochodzi do zmian metabolicznych, w tym przejścia na oddychanie beztlenowe prowadzące do kryzysu energetycznego komórek.

Problem badawczy tego projektu dotyczy molekularnych mechanizmów odpowiedzi roślin na stres związany z niedotlenieniem. Ostatnio odkryto nowy mechanizm regulacji ekspresji genów, polegający na chemicznych modyfikacjach nukleotydów w RNA. Spośród różnych modyfikacji znalezionych w mRNA, N6-metyloadenozyna (m6A) jest najczęstszą zarówno u roślin, jak i zwierząt.

W odpowiedzi na stres następuje między innymi silne obniżenie poziomu syntezy białek ponieważ w wyniku tego procesu zużywanych jest około 40% energii komórkowej. Jednym z domniemych mechanizmów kontroli tego procesu jest kumulowanie mRNA w cytoplazmatycznych strukturach zwanych granulami stresowymi (SGs). W SGs są gromadzone określone białka i RNA izolując je od rybosomów zapewniając w ten sposób kolejną etap regulacji genów, która może bezpośrednio wpływać na przeżycie komórek. Jednak mechanizm tego zjawiska jest nieznan.

W projekcie zastosujemy następujące metody: mikroskopowe (immocytochemia białek i FISH RNA z użyciem sond Stellaris), biologii molekularnej (sekwencjonowanie RNA, nanoporowe sekwencjonowanie RNA, immunoprecypitacji SGs, rybosomów oraz RNP (TRAP), aby zbadać: 1. funkcje m6A w akumulacji mRNA w SGs; 2. rolę m6A i SGs w regulacji translacji; 3. udział transkryptomu jądrowego w powstawaniu SGs

Poznanie nowych mechanizmów regulacji odpowiedzi na stres hipoksji u modelowego gatunku roślin rzodkiewnika pospolitego (*Arabidopsis thaliana*) w przyszłości pozwoli na opracowanie odmian roślin uprawnych o pożądanych właściwościach, w tym zwiększonej tolerancji na stres niedotlenienia i ochronie przed utratą plonów.