

Jedną z cech odróżniających rośliny od zwierząt jest fakt, iż wieszko komórek roślinnych pozostaje, do pewnego etapu rozwoju totipotenna, czyli zdolna do odtworzenia całkowicie funkcjonalnego organizmu, z którego pochodzi. Jednym z przejawów tego zjawiska jest proces embriogenezy mikrospor (EM), w trakcie którego niedojrzałe ziarna pyłku (mikrospory) zmieniają kierunek rozwoju, inicjując proces wysoce analogiczny z rozwojem zarodka zygocyticznego w roślinie. W rezultacie zamiast dojrzałego pyłku powstają struktury „podobne do zarodków”, które mogą regenerować rośliny. Ponieważ mikrospory są komórkami haploidalnymi (zawierają jedynie połowę genomu i informacji genetycznej) powstałe rośliny są również haploidalne, jednak stosunkowo skłonne do spontanicznego, lub wymuszonego specyficznym traktowaniem, podwojenia liczby chromosomów. Uzyskiwane w ten sposób tzw. podwojone haploidy (ang. *doubled haploids*, DH) są całkowicie homozygotyczne, i z tych względów znajdują szerokie zastosowanie w badaniach podstawowych, bioinżynierii i hodowli twórczej roślin. Jednakże, ze względu na fakt, że efektywność EM jest silnie uzależniona od cech genotypowych i generalnie niska w przypadku wielu gatunków roślin, możliwości wykorzystania tego procesu są do ograniczone.

W ostatnich latach prowadzono intensywne badania, mające na celu wyjaśnienie mechanizmów regulujących indukcję i przebieg EM. Jednakże, nadal wiedza dotycząca tego procesu jest ograniczona i fragmentaryczna. Jednym z przełomów było odkrycie, iż czynnikiem efektywnie indukującym EM jest stres. Co więcej, bardzo znaczące czynniki stresowe, jak niska lub wysoka temperatura, stres osmotyczny czy „głódowy”, mogą na stosowo wymiennie, co sugeruje, iż u podstaw procesu leży uniwersalny mechanizm związany z reakcją na niekorzystne czynniki środowiskowe.

Wyniki ostatnich badań sugerują, iż funkcją uniwersalnego bodźca mogą pełnić reaktywne formy tlenu (RFT). Człeczki te, będąc produktami niepełnej redukcji tlenu są produktami ubocznymi wszystkich reakcji metabolicznych przebiegających w komórce roślinnej w środowisku tlenowym. W niskich stężeniach RFT funkcjonować mogą jako człeczki sygnałowe zaangażowane w regulację szeregu ważnych procesów fizjologicznych. Jednakże, nadmierna produkcja RFT, towarzysząca zazwyczaj różnego typu stresom, generuje stan tzw. „stresu oksydacyjnego”, który może skutkować uszkodzeniami wieszko ci organelli komórkowych i śmiercią komórki. W komórkach roślinnych właściwa równowaga pomiędzy generowaniem i rozkładem RFT jest niezwykle ważna i precyzyjnie regulowana poprzez system antyoksydacyjny złożony z enzymów oraz antyoksydantów niskocząsteczkowych.

Celem projektu jest weryfikacja hipotezy dotyczącej potencjalnego udziału RFT w indukcji i regulacji procesu EM u dwóch gospodarczo ważnych gatunków zbóż: pszenicy i jęczmienia. Zastosowanie różnego typu traktowań indukujących stres oksydacyjny oraz modyfikacje poziomu tego stresu pozwolą na określenie czynników bezpośrednio zaangażowanych w regulację procesu EM. W badaniach określony zostanie poziom generowania RFT oraz aktywność enzymatycznych i nieenzymatycznych elementów systemu antyoksydacyjnego w odniesieniu do poziomu efektywności procesu EM. Ostateczna weryfikacja uzyskanych wyników przeprowadzona zostanie przy użyciu nowoczesnych technik z zakresu genetyki molekularnej (określenie poziomu ekspresji genów) i inżynierii genetycznej (pozwalać na wyizolowanie konkretnego genu(-ów) potencjalnie zaangażowanego w regulację procesu EM).