

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Na podstawie wielu badań wykazano udział wolnych związków fenolowych w mechanizmach aklimatyzacji roślin uprawnych do warunków suszy glebowej. Nie mniej interesująca w tym aspekcie jest funkcja fenoli związanych z węglowodanami ściany komórkowej. Wzrost zawartości fenoli w strukturach ściany komórkowej może pośrednio wpływać na gospodarkę wodną roślin, aktywność aparatu fotosyntetycznego, biomasę roślin i w końcu na plon ziarna. Ponadto sam proces wbudowywania fenoli w ścianę komórkową przebiega z udziałem nadtlenu wodoru. Dlatego wzrost zawartości fenoli ściany komórkowej jest jednym z mechanizmów neutralizacji nadtlenu wodoru w warunkach stresu suszy.

Wzrost zawartości związków fenolowych w strukturach ściany komórkowej spowalnia utylizację węglowodanów do celów budulcowych. Takie ograniczenie wykorzystania węglowodanów w przyroście biomasy ściany komórkowej liści, może wiązać się z ich przekierowaniem na szlaki syntezy takich związków organicznych, które zagwarantują efektywne dostosowanie komórki roślinnej do warunków stresowych. Należy wspomnieć, iż obecność fenoli w ścianie komórkowej wpływa także na jej właściwości mechaniczne. Wraz ze wzrostem zawartości fenoli ściana komórkowa staje się mniej rozciągliwa, bardziej zwarta i szczelna. W warunkach dehydratacji liścia wzrost zawartości fenoli w ścianie komórki, a więc także hydrofobowych pierścieni benzenu i związanych z nim łańcuchów węglowodorowych, może równocześnie zwiększyć hydrofobowy charakter ściany komórkowej. W takich warunkach słabo przepuszczalne dla wody, hydrofobowe środowisko apoplastu może znacznie zahamować przemieszczenie wody z symplastu do apoplastu, jak również ograniczyć kapilarny transport wody w apoplaście i w konsekwencji kutykularną transpirację. Ma to istotne znaczenie w efektywnym gospodarowaniu wodą w warunkach stresu suszy polegającym na zatrzymywaniu wody w symplacie, a więc w aktywnej metabolicznie strukturze protoplastu.

Fenole ściany komórkowej ograniczają także penetrację komórek przez promieniowanie UV. W ten sposób mogą pełnić, w stosunku do aparatu fotosyntetycznego, funkcję fotoprotektorów polegającą na absorpcji promieniowania UV i jego transformacji na niebieską fluorescencję o mniejszym potencjale niszczenia struktur komórkowych liścia. Stąd sam proces łączenia fenoli z węglowodanami ściany komórkowej glebowej, może skutkować efektywną aklimatyzacją roślin do warunków suszy glebowej.

Jednak nadal niewyjaśnione pozostaje genetyczne i molekularne podłoże wiązania fenoli z węglowodanami ściany komórkowej. Dlatego celem projektu jest strukturalna i funkcjonalna charakterystyka tych rejonów genomu pszenżyta, które wiążą się z poziomem fenoli w ścianie komórkowej. Charakterystyka strukturalna oznaczać będzie zidentyfikowanie i zsekwencjonowanie genów w obrębie poszczególnych loci. Natomiast charakterystyka funkcjonalna detekcję transkryptów i odpowiadających im białek. Przeprowadzona zostanie bioinformatyczna analiza struktury białek obejmująca przygotowanie modeli homologicznych produktów translacji wybranych genów oraz analizę miejsca aktywnego.

Pszenżyto jest mieszańcem międzyrodzajowym, sztucznie wyhodowanym gatunkiem o stosunkowo krótkiej historii. Stąd jest gatunkiem o słabo poznanych molekularnych mechanizmach aklimatyzacji do warunków suszy glebowej. Proponowany projekt ma charakter poznawczy, dotyczy pszenżyta, ale zaproponowane w nim eksperymenty i metody badawcze pozwolą wyciągnąć wnioski o charakterze ogólnym, które jednocześnie będzie można odnieść do innych zbóż jak żyto czy pszenica. Ponadto, pomyślna realizacja projektu oraz uzyskane wyniki, zdaniem wnioskodawców, mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w hodowli pszenżyta ukierunkowanej na pozyskiwanie genotypów odpornych na suszę oraz efektywnie wykorzystujących wodę w okresach suchych.