

## 1. Cel projektu

Celem projektu jest określenie wpływu suszy glebowej na zmiany skuteczności mechanizmu odporności na toksyczne jony glinu, polegającego na wydzielaniu kwasu jabłkowego z komórek korzeni, z zastosowaniem prawie izogenicznych linii pszenicy – odpornej i wrażliwej na glin.

## 2. Badania realizowane w projekcie

Badania realizowane w projekcie badawczym będą skupiały się na poznaniu reakcji roślin na suszę w warunkach stresu suszy i toksyczności jonów glinu  $Al^{3+}$  w ośrodku glebowym. Materiałem roślinnym będą prawie izogeniczne linie pszenicy z różną tolerancją na jony glinu  $Al^{3+}$  (linia tolerancyjna – ET8 i wrażliwa – ES8). Materiał glebowy będzie stanowiła gleba z wysoką (gleba kwaśna) oraz niską (gleba wapnowana) zawartością jonów glinu  $Al^{3+}$ . Reakcja roślin oraz skuteczność mechanizmu odporności linii ET8 na toksyczność glinu w warunkach suszy zostanie poznana poprzez:

- Analizę aktywności aparatu fotosyntetycznego obejmującego pomiary intensywności fotosyntezy, zawartości chlorofilu oraz jego fluorescencji;
- Porównanie systemu korzeniowego obu linii, morfologii i rozmieszczenia korzeni z głębokością;
- Określenie efektywności poboru wody i składników mineralnych przez korzenie;
- Ocenę skuteczności mechanizmu odporności linii ET8 w zależności od wilgotności gleby poprzez pomiar stężenia kwasu jabłkowego w glebie ryzosferowej.

## 3. Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Głównym powodem podjęcia proponowanego projektu jest potrzeba poznania dotychczas niepoznanej reakcji roślin na jednoczesne działanie stresu suszy i toksyczności glinu w ośrodku glebowym. W literaturze możemy znaleźć informacje na reakcję roślin na analizowane czynniki stresowe jedynie w uprawach hydroponicznych. Jednak warunki wzrostu w kulturach hydroponicznych znacznie odbiegają od tych, jakie możemy zaobserwować w glebie. Podstawowe czynniki, które nie mogą być uwzględnione w badaniach w kulturach hydroponicznych, a które są niezwykle ważne w ocenie reakcji roślin na stropy abiotyczne to:

- Opór penetracyjny gleby, który zwiększa się wraz ze spadkiem wilgotności gleby i ogranicza wzrost korzeni;
- Dostępność wody dla roślin, która zmienia się wraz z głębokością i porowatością gleby;
- Dostępność składników mineralnych, która jest zależna od wilgotności gleby i mobilności danego składnika w glebie;
- Stężenie glinu, którego stężenie wzrasta w roztworze glebowym wraz ze spadkiem wilgotności gleby.

Zrozumienie mechanizmów reakcji roślin z różną tolerancją na toksyczne jony glinu w kwaśnych glebach (z wysoką zawartością jonów glinu  $Al^{3+}$ ) jest niezbędne do podejmowania działań łagodzących skutki zmian klimatu. W szczególności wynika to z przewidywanego zwiększenia częstości i intensywności susz glebowych oraz naturalnego procesu zakwaszania gleb. Proces zakwaszenia gleb zachodzi coraz szybciej w wyniku intensyfikacji rolnictwa i naturalnych procesów ługowania, co ma wpływ na zwiększenie stężenia toksycznych jonów glinu w glebie, a co za tym idzie zwiększenie zagrożenia zarówno dla środowiska jak i zdrowia człowieka. Reakcja roślin na toksyczność glinu może być trudna lub nawet niemożliwa do przewidzenia, kiedy towarzyszy temu inny czynnik stresowy np. stres suszy. Z jednej strony stres suszy ogranicza pobór wody i na ogół stymuluje wzrost korzeni, ale z drugiej strony, jeżeli susza wystąpi w glebach kwaśnych to toksyczny wpływ glinu na korzenie zostanie spotęgowany przez wzrost stężenia  $Al^{3+}$  w roztworze glebowym.

Nowatorskim aspektem proponowanego projektu jest poznanie oddziaływania jednoczesnego stresu suszy i toksyczności glinu na wzrost i funkcjonowanie prawie izogenicznych odmian pszenicy, różniących się jedynie odpornością na jony glinu, w tych samych i precyzyjnie kontrolowanych warunkach eksperymentalnych.

Spodziewanym rezultatem przeprowadzonych badań będzie określenie efektywności mechanizmu odporności roślin na  $Al^{3+}$  (wydzielanie jabłczanów) w warunkach coraz częściej występujących susz glebowych i postępującego procesu zakwaszania gleb.