

Streszczenie zadania za 2024 r. w Programie Badań Podstawowych w Produkcji Roślinnej.

Numer zadania 29 (IHAR 3-1-00-3-05) - tytuł zadania Poszukiwanie specyficznych reakcji warunkujących tolerancję genotypów ziemniaka na wysoką temperaturę i suszę

Cel zadania:

- Wytypowanie na podstawie wstępnych obserwacji genotypów, które wykazują cechy tolerancji na niekorzystne warunki środowiska t.j suszę i wysoką temperaturę
- Ocena zróżnicowania transportu wody przez korzenie roślin ziemniaka z głębszych warstw podłoża u odmian o skrajnej tolerancji na suszę glebową Charakterystyka budowy anatomicznej liścia ziemniaka w celu zidentyfikowania zmian strukturalnych zachodzących pod wpływem suszy i wysokiej temperatury
- Charakterystyka budowy anatomicznej liścia ziemniaka w celu zidentyfikowania zmian strukturalnych zachodzących pod wpływem suszy i wysokiej temperatury
- Lokalizacja białek: akwaporyn odpowiedzialnych za regulację potencjału wodnego komórek i uczestniczących w odpowiedzi roślin na różne stresy abiotyczne
- Analiza zmian potencjału antyoksydacyjnego i dystrybucji ABA w warunkach zróżnicowanego transportu wody przez korzenie roślin ziemniaka z głębszych warstw podłoża
- Selekcja regionów białek, które są unikalne dla każdej z pięciu odmian akwaporyn badanych w roku 2023 oraz uzyskanie przeciwciał na te regiony

Wyniki i wnioski:

Nasze wyniki wskazują, że oba stresy tj. suszy glebowej i wysokiej temperatury powodują zmiany w morfologii roślin. Stres suszy ma większy wpływ niż stres wysokiej temperatury. Największe zmiany zachodzą jednak przy obu stresach występujących jednocześnie. W sezonie wegetacyjnym 2024 uczestniczyło 50 nowych rodów ziemniaka o nieznanym poziomie tolerancji na stres suszy i wysokiej temperatury.

Analiza odporności rośliny na niekorzystne warunki środowiska (suszę glebową i wysoką temperaturę), według kryteriów rolniczych, czyli zdolność rośliny do utrzymania możliwie najwyższego plonu, przy zachowaniu jego wysokiej jakości pozwoliła na wytypowanie genotypów o najwyższej tolerancji na te stresy. Na podstawie przeprowadzonych badań wyłoniono grupy genotypów o najwyższej tolerancji na stres suszy i wysokiej temperatury. Są to następujące odmiany Bohun, Meluzyna, Impresja, Surmia, Impresja, Gwiazda, Werbena i Jurek. Do tolerancyjnych genotypów na niedobory wody należą: 20.0220, 16.1304, 18.0007, 16.1348, 19.0723 oraz 19.0723. Genotypy te charakteryzowały się najwyższym plonem w warunkach stresów oraz najniższym względnym spadkiem plonu.

W doświadczeniu, w którym oceniano zdolności pobierania wody u odmian o zróżnicowanej wielkości systemu korzeniowego udowodniono istotne zróżnicowanie odmianowe pod względem masy nadziemnej oraz masy korzeni, w zależności od stopnia uwodnienia poszczególnych warstw gleby. Największą masę nadziemną stwierdzono dla kombinacji z pełnym nawadnianiem natomiast największą masę korzeni w kombinacji, gdzie nawadniana była dolna doniczka a w górnej zastosowano suszę. Stosunek masy korzeni do masy nadziemnej jak i udział korzeni w całej biomacie rośliny wzrastał wraz ze spadkiem wilgotności gleby.

Analiza zdjęć mikroskopowych wykazała, że w przypadku roślin odmiany Denar, stres suszy znacząco nie wpływał na wartość badanych parametrów anatomicznych, jedynie w wariantach, gdzie zastosowano wysoką temp. oraz kombinację suszy i wysokiej temp. odnotowano nieznaczne zmniejszenie wartości dla grubości liścia oraz grubości warstwy miękiszu gąbczastego w wariantach. Natomiast, w liściach odmiany wrażliwej Lenka, w warunkach stresowych obserwowano wyraźne zmniejszenie wartości dla grubości liścia oraz komórek epidermy, jak również miękiszu palisadowego i gąbczastego w porównaniu do roślin kontrolnych. Testowane formy akwaporyn obserwowano wzdłuż błony komórkowej w liściach roślin kontrolnych obu badanych odmian ziemniaka. Obserwowane wyraźne zwiększenie znakowania dla jednej z badanych form akwaporyn w błonie komórkowej miękiszu palisadowego i gąbczastego w odmianie Gwiazda w warunkach stresowych może wskazywać na zdolność tej odmiany ziemniaka do utrzymania prawidłowego bilansu wodnego i aktywności fizyko-chemicznej w warunkach niedoboru wody.

Analiza ekspresji genów kodujących akwaporyny wykazała, że u podatnej na suszę odmiany Oberon zarówno mRNA jak i poziom białka akwaporyn ulegają znacznie bardziej dramatycznym zmianom pod wpływem suszy w optymalnej i niskiej temperaturze niż u tolerancyjnej odmiany Gwiazda. Zarówno ekspresja mRNA jak i białka poszczególnych akwaporyn jest zmienna zarówno w ramach odmiany jak i pomiędzy nimi.