

## Streszczenie zadania za 2023 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
- Wytypowanie cech korzeni decydujących o większej odporności genotypów ziemniaka na suszę glebową
- 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 stropy abiotyczne
- Sprawdzenie czy wstępne traktowanie roślin ABA zwiększa odporność roślin ziemniaka na obydwa stropy
- Określenie wpływu suszy i wysokiej temperatury na profil czasowy ekspresji 12 genów indukowanych przez stres abiotyczny w liściach odmiany tolerującej i odmiany wrażliwej na suszę. Poziom ekspresji tych genów będzie określany względem genu referencyjnego, wybranego w 2021 roku

### Wyniki i wnioski:

Nasze wyniki wskazują, że oba stropy 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 2023 uczestniczyło 50 nowych rodów ziemniaka o nieznannej 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 stropy. Na podstawie przeprowadzonych badań wyłoniono grupy genotypów o najwyższej tolerancji na stres suszy i wysokiej temperatury. Są to następujące odmiany: Impresja, Hetman, Denar, Gwiazda Lawenda. Do tolerancyjnych genotypów na niedobory wody należą: 16.1734; 161224, ZAH29422, 17.0022 oraz 17.0014. Genotypy te charakteryzowały się najwyższym plonem w warunkach stresów oraz najniższym względnym spadkiem plonu.

Genotypy ziemniaka o większej tolerancji na stropy abiotyczne a głównie na stres suszy wytwarzały w początkowym okresie rozwoju większy system korzeniowy a mniejszą masę nadziemną, stąd stosunek korzeni do kielków był wyższy u tych genotypów niż u genotypów mniej tolerancyjnych. Zróznicowanie rodów dotyczące wielkości tego wskaźnika było bardzo wysokie. Przyjmując wielkość wskaźnika „root/sprout” jako miernik tolerancji roślin na stropy abiotyczne (uwzględniając suchą masę roślin) za najbardziej tolerancyjne rody można uznać następujące rody: 19.0742, 19.0488, 19.0748, 18.0198, 19.0727.

Obserwowane zwiększenie grubości liścia, epidermy oraz warstw miększu palisadowego i gąbczastego w liściach odmiany Jurek wskazuje na rodzaj zdolności do adaptacji w warunkach niedoboru wody, co potwierdzają wyniki z badań fizjologicznych dla tej odmiany. Natomiast, zmniejszenie wartości tych parametrów w odmianie Meluzyna w warunkach stresu, może wskazywać na generalne uszkodzenia w ultrastrukturze komórek liści, obserwowane pod mikroskopem elektronowym, tj. zdeformowane chloroplasty o nieprawidłowej strukturze gran oraz plazmoliza komórkowa.

Wzdłuż błony komórkowej w liściach roślin kontrolnych obu badanych odmian ziemniaka obserwowano wybrane formy akwaporyn. W przypadku odmiany Jurek (odporna na suszę glebową) nie obserwowano zmian w porównaniu do roślin kontrolnych, w intensywności znakowania w warunkach stresowych. Natomiast, w przypadku odmiany Meluzyna (wrażliwa na suszę glebową) obserwowano znaczne zmniejszenie znakowania złotem koloidalnym dla obu form akwaporyn w liściach roślin poddanych stresowi suszy i wysokiej temperatury.

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. Dokładne poznanie relacji między poziomem mRNA poszczególnych akwaporyn a poziomem kodowanego przez te mRNA białka wymaga uzyskania specyficznych przeciwciał i dalszych badań.