

Streszczenie zadania za 2025 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 tj. suszę i wysoką temperaturę
- Ocena zróżnicowania transportu wody przez korzenie roślin ziemniaka z głębszych warstw podłoża u odmian o skrajnej tolerancji na suszę glebową.
- Identyfikacja zmian anatomicznych zachodzących pod wpływem suszy i wysokiej temperatury w korzeniach ziemniaka.
- Lokalizacja białek: akwaporyn odpowiedzialnych za regulację potencjału wodnego komórek i uczestniczących w odpowiedzi roślin na różne stresy abiotyczne
- Analiza zmian stężenia i dystrybucji ABA w warunkach zróżnicowanego transportu wody przez korzenie roślin ziemniaka z głębszych warstw podłoża
- Analiza ekspresji w korzeniach białek i mRNA akwaporyn plazmalemmatycznych u modelowych odmian – wrażliwej na suszę odmiany Oberon i tolerancyjnej odmiany Gwiazda

Wyniki i wnioski:

Sezon wegetacyjny 2025 należał do optymalnych pod względem zaopatrzenia w wodę. W doświadczeniu polowym tylko połowa odmian zareagowała wzrostem pod wpływem nawadniania. Były to odmiany: Bohun, Bielik Surmia, Oberon, Hetman, Michalina, Astana, Gwiazda, Meluzyna oraz Impresja. Najwyższy wzrost plonu pod wpływem nawadniania zaobserwowano u odmian Astana i Bielik, co może świadczyć o dużej efektywności wykorzystania wody przez te odmiany. Średni plon roślin rosnących w warunkach naturalnych opadów (kombinacja nienawadniana NN) wynosił 36,9t/ha. Najniższe plony w tych warunkach odnotowano dla odmian: Rima, Surmia i Astana, najwyższe dla odmian Gwiazda i Lawenda.

Średni plon dla roślin rosnących w warunkach naturalnych opadów z zastosowaniem dodatkowego nawadniania (kombinacja nawadniana N) był na tym samym poziomie i wynosił 37 t/ha. Najniższymi plonami przy zastosowaniu nawadniania uzupełniającego charakteryzowały się odmiany: Rima i Denar. Najwyższy plon tej kombinacji odnotowano dla odmian: Gwiazda i Meluzyna. Podobnie jak w przypadku plonu przy ocenie struktury plonu badanych odmian nie obserwowano istotnych różnic pomiędzy kombinacjami.

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 oraz masę systemu korzeniowego uzyskano dla kombinacji z pełnym nawadnianiem. Stosunek masy korzeni do masy nadziemnej jak i udział korzeni w całej biomasie rośliny wzrastał wraz ze spadkiem wilgotności gleby. Największy system korzeniowy w początkowej fazie rozwoju wykształciła odmiana Gwiazda i Oberon, najmniejszą odmiana Lenka.

Dokonano optymalizacji metody przygotowania materiału z korzeni ziemniaka do mikroskopii świetlnej. Najlepsze obrazy przekrojów poprzecznych korzeni, tj.: z zachowaną budową strukturalną tkanki, zostały otrzymane przy zastosowaniu utrwalacza o składzie: 2% paraformaldehyd + 0,5% aldehyd glutarowy/0,05 M bufor kakodylanowy.

Korzenie odmiany Gwiazda i Oberon istotnie różnią się zmianami ekspresji mRNA badanych pięciu akwaporyn. Analiza zmian względnej koncentracji białek akwaporyn w korzeniach pod wpływem badanych stresów również wykazuje zróżnicowaną reakcję obu odmian. Wzrost ekspresji mRNA PIP1-4 obserwowany u podatnej odmiany Oberon pod wpływem suszy i wysokiej temperatury nie powoduje wzrostu koncentracji białka tej akwaporyny. Jednocześnie obniżenie ekspresji tego mRNA w tych samych warunkach nie powoduje spadku koncentracji tego białka u odmiany Gwiazda, co świadczy o tym, że ekspresja PIP1-4 jest regulowana nie tylko na poziomie transkrypcji, ale również translacji.