

Zadanie 102 Opracowanie genetycznych, fizjologicznych i biochemicznych podstaw tolerancji ogórka na stres niedoboru wody

W roku 2015 badania prowadzono w ramach dwóch tematów badawczych.

Temat badawczy 1

Ocena parametrów fizjologicznych i morfologicznych w różnych fazach wzrostu i rozwoju ogórka uprawianego w warunkach stresu suszy oraz optymalnej wilgotności gleby.

Celem badań było: (i) wytypowanie optymalnych warunków do wywołania stresu niedoboru wody w warunkach laboratoryjnych (testy szalkowe) oraz w warunkach szklarniowych (tradycyjna susza glebowa) z użyciem odmiany Wisconsin SMR 18), (ii) ocena parametrów morfologicznych zgromadzonej kolekcji 16 linii ogórka pod względem tolerancji/wrażliwości na deficyt wody w fazie kiełkowania nasion oraz w fazie liścieni, (iii) określenie wielkości systemu korzeniowego 10 linii ogórka w warunkach optymalnego nawadniania.

Spośród trzech badanych stężeń PEG₈₀₀₀ (15, 18, 25%) obniżającego potencjał wody w fazie kiełkowania nasion i w fazie liścieni w testach szalkowych, istotne zróżnicowanie w stosunku do kontroli (woda) otrzymano przy stężeniu 18%. Badania w warunkach szklarniowych przy zastosowaniu suszy glebowej ujawniły wpływ dwóch deficytowych poziomów nawadniania roślin: (-)15 kPa, (-)40 kPa na wybrane parametry fizjologiczne roślin w fazie wschodów, kwitnienia i owocowania w stosunku do kontroli (-)5 kPa. Niski potencjał wody (-)40 kPa istotnie zmniejszył natężenie transpiracji we wszystkich trzech fazach wzrostu. Największe ograniczenie fotosyntezy i przewodności szparkowej obserwowano w fazie kwitnienia przy niskim potencjale wody. Dla natężenia fluorescencji i zawartości chlorofilu stwierdzono brak wyraźnych różnic pomiędzy zastosowanymi poziomami nawadniania w obrębie każdej fazy wzrostu roślin.

Przeprowadzone testy laboratoryjne z zastosowaniem 18% PEG wykazały duże zróżnicowanie 16. linii ogórka pod względem reakcji na stres suszy, zarówno w fazie kiełkowania, jak i w fazie siewek. Najlepszym kiełkowaniem nasion w warunkach niedoboru wody charakteryzowały się linie PW 2A, PW 2, PW 1, najbardziej wrażliwe na PEG 18% były SU 1, SU 7 i SU 8. Najmniejszy wpływ deficytu wody na ograniczenie wzrostu korzeni stwierdzono dla siewek linii SU 2, a największy dla PW 7 i SU 7. W badaniach dynamiki wzrostu oraz wielkości systemów korzeniowych, przeprowadzonych w ryzoboksach z zastosowaniem optymalnej wilgotności gleby, obserwowano znaczne zróżnicowanie 10. linii ogórka. Najdłuższym systemem korzeniowym oraz najbardziej dynamicznym jego wzrostem charakteryzowały się cztery linie: SU 2, PW 2, PW 1, SU 4. Będą one poddane stresowi suszy w kolejnych etapach badań dla określenia zależności między wielkością systemu korzeniowego, a tolerancją na stres deficytu wody.

Temat badawczy 2

Oznaczenia wybranych parametrów biochemicznych w reakcji wybranych genotypów ogórka na stres suszy (faza wschodów)

Badania miały na celu określenie parametrów biochemicznych u czterech linii ogórka poddanych stresowi suszy glebowej w fazie wschodów. Do badań użyto spolaryzowane pod względem zdolności kiełkowania w warunkach suszy fizjologicznej linie tolerancyjne PW 1, PW 2A oraz wrażliwe SU 1, SU 8.

Zastosowano dwie kombinacje nawodnieniowe: (i) optymalne nawadnianie – potencjał wodny w podłożu na poziomie (-)5 kPa, (ii) deficyt wody – potencjał na poziomie (-)40 kPa. Niedobór wody utrzymywano przez 3 tygodnie do momentu wykształcenia pierwszych liści (faza wschodów). Deficyt wody w glebie na poziomie (-)40 kPa spowodował w stosunku do kontroli wzrost w liściach obu reaktywnych form tlenu, zarówno rodnika nadtlenkowego, jak i hydroksylowego u wszystkich badanych linii. Stres suszy wywołał również zmiany aktywności enzymów antyoksydacyjnych: peroksydazy askorbinianowej (APX), peroksydazy gwajakolowej (GPX), dysmutazy ponadtlenkowej

(SOD) i katalazy (CAT). W efekcie działania stresu, nastąpił wzrost aktywności trzech enzymów: APX, GPX i CAT u dwóch tolerancyjnych linii PW 1 i PW 2A. Natomiast w przypadku SOD zaobserwowano niewielki spadek w stosunku do kontroli u wszystkich badanych linii. Deficyt wody spowodował zróżnicowaną akumulację poliamin w liściach ogórka badanych linii. Największy wzrost spermidyny (SPD) zaobserwowano w liniach tolerancyjnych PW 1 i PW 2A. U dwóch linii wrażliwych SU 1 i SU 8 poziom SPD był znacznie niższy w stosunku do kontroli. W przypadku kadaweryny (KAD) stwierdzono wyraźny wzrost u linii PW 1, PW 2A, SU 1 i spadek u SU 8. Poziom pozostałych poliamin: putrescyny (PUT) i sperminy (SPM) kształtował się na znacznie niższym poziomie i podlegał mniej wyraźnym zmianom pod wpływem suszy.