

STRESZCZENIE

Kwaśny odczyn gleby jest jednym z czynników zwiększających mobilność metali ciężkich, co w konsekwencji może prowadzić do ich podwyższonej bioakumulacji w roślinach. Wśród roślin występuje duża zmienność w odporności na stesy środowiskowe, w tym stres metali ciężkich. Stąd wyjaśnienie zagadnień dotyczących reakcji i mechanizmów determinujących odporność roślin na stesy jest tematem badań od wielu lat. Niewiele jest jednak prac dotyczących wpływu metali ciężkich na właściwości fizykochemiczne korzeni. W dostępnej literaturze nie znaleziono również wyników badań dotyczących wpływu metali ciężkich na fizykochemię samej ściany komórkowej korzeni oraz wpływu stresów na jej modyfikację (szczególnie pektyn, które mogą determinować właściwości fizykochemiczne ściany komórkowej). Brak jest zatem wyników badań dotyczących roli ściany komórkowej w kształtowaniu właściwości fizykochemicznych korzeni w stresie.

W rozprawie doktorskiej pt. „**Wpływ kadmu i cynku na właściwości fizykochemiczne i biochemiczne korzeni i ścian komórkowych roślin z rodziny *Apiaceae* L.**” analizowano wpływ fitotoksycznych stężeń cynku (mikroelementu) i kadmu (pierwiastka balastowego) na korzenie i ściany komórkowe dwóch gatunków roślin (pasternaka i selera). Oba stresory zaliczane są do grupy metali ciężkich o wysokim potencjalnym stopniu skażenia środowiska.

Na korzeniach i ścianach komórkowych prowadzono badania w kontekście zmian właściwości fizykochemicznych, chemicznych, biochemicznych i morfometrycznych.

Wykazano, że ściany komórkowe obu badanych gatunków roślin zareagowały odmiennie zmianą struktury pektyn, stopniem ich metyloestryfikacji i aktywności PME w stresach. Obserwowane modyfikacje pektyn ścian komórkowych w stresie miały niewątpliwie wpływ na ich właściwości fizykochemiczne, co w konsekwencji przełożyło się na zmianę właściwości fizykochemicznych korzeni. Właściwości te oceniano w kategoriach dwóch wielkości, które w fizjologii i fizykochemii roślin są wykorzystywane do opisu zdolności korzeni do pobierania wody i kationów (pozorna powierzchnia właściwa (S) – wyznaczana z metody adsorpcji-desorpcji pary wodnej i całkowita pojemność wymiany kationów (CEC) - wyznaczana z metody miareczkowania potencjometrycznego). Dodatkowo z metody miareczkowania potencjometrycznego wyznaczono całkowity zmienny ładunek powierzchniowy, interpretowany w kategorii rozkładu pozornych stałych dysocjacji charakteryzujących grupy powierzchniowe o różnej mocy kwasowej. Ponadto w oparciu o powyższe parametry wyznaczono gęstość ładunku powierzchniowego - SCD.

Wykazano, że wielkości powyższych parametrów dla korzeni obu roślin wykazywały tendencje spadkowe pod wpływem stresów. W ścianach komórkowych korzeni selera obserwowany był również spadek tych parametrów, natomiast u pasternaka badane wielkości fizykochemiczne wzrastały, co było skorelowane z modyfikacją pektyn ścian komórkowych tego gatunku roślin w stresach.

Zmiany zachodzące pod wpływem stresu w CW korzeni badanych roślin w dużej mierze wpłynęły również na tendencje zmian parametrów charakteryzujących zdolność wiązania jonów w korzeniu. Niemniej jednak prawdopodobnie nie są one bezpośrednio zależne tylko od strukturalnych i biochemicznych właściwości pektyn ścian komórkowych, co szczególnie uwidoczniło się w badanej odmianie pasternaka. Być może w korzeniach pasternaka zadziałały inne mechanizmy tolerancji, np. synteza kwasów organicznych i hemiceluloz, sekwestracja metali ciężkich w cytoplazmie i/lub wakuoli, jak też zmiany występujące w membranach plazmatycznych, które również mogą wpływać na zdolność wiązania kationów. Badane parametry fizykochemiczne (w stresie) ścian komórkowych i korzeni selera były jednak w dużym stopniu skorelowane z obserwowanymi modyfikacjami pektyn ścian komórkowych korzeni tego gatunku.

Rezultaty badań przedstawione w niniejszej rozprawie dostarczyły cennych informacji z zakresu reakcji roślin na stres oraz fizykochemii roślin. Szczególnie cennych informacji dostarczyły badania fizykochemiczne ścian komórkowych, które po raz pierwszy w takim ujęciu zostały przedstawione w niniejszej rozprawie.

Potwierdziły one również przyjętą na wstępie badań hipotezę, że zmiany morfologiczne, biochemiczne i fizjologiczne zachodzące w korzeniach pod wpływem czynników stresogennych będą również wpływały na zmiany właściwości fizykochemicznych (powierzchniowych) korzeni, a w szczególności, że zmiany te będą skorelowane z modyfikacją pektyn ścian komórkowych w warunkach stresów. Nie jest jednak do końca jasne, czy reakcje roślin w stresach determinowane zmianą właściwości fizykochemicznych zależą od zmian morfologicznych, biochemicznych czy fizjologicznych roślin.

Niewątpliwie zmiany strukturalne i biochemiczne pektyn ścian komórkowych korzeni determinują w stresie wielkości parametrów fizykochemicznych ścian komórkowych i (pośrednio) korzeni. Jednak wpływ pektyn na wielkości fizykochemiczne zależy od genetycznych uwarunkowań rośliny, o czym świadczą odmienne reakcje oraz różny stopień korelacji i determinacji badanych parametrów fizykochemicznych z charakterystykami ścian komórkowych w stresach dla pasternaka i selera.

Słowa kluczowe; korzeń, ściana komórkowa, pektyny, DM, PME, powierzchnia właściwa, CEC, gęstość ładunku powierzchniowego, kadm, cynk