

Streszczenie

Temat:

Funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego rzodkiewki (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) uprawianej w warunkach niedoboru wybranych składników mineralnych

Dostępności każdego z kluczowych dla roślin składników pokarmowych: azotu, fosforu i potasu jest pozytywnie skorelowana z wydajnością i produktywnością fotosyntetyczną roślin. Mimo to, w dotychczasowych opracowaniach brakuje jednoznacznych doniesień o wpływie ich niedoboru na przebieg i wydajność fotochemicznej fazy procesu fotosyntezy. W celu zbadania reakcji aparatu fotosyntetycznego oraz zmian strukturalnych kompleksów białkowo-barwnikowych dwóch hybrydowych kultywarów rzodkiewki rosnących w warunkach niedoboru azotu, fosforu oraz potasu przeprowadzono trzy eksperymenty. Wyniki eksperymentu z niedoborem azotu pozwoliły wnioskować, że głównym miejscem występowania zakłóceń funkcjonowania aparatu fotosyntetycznego są poszczególne podjednostki fotosystemu II (PSII). Zakłócenia w funkcjonowaniu PSII wystąpiły na etapach: absorpcji fotonów w antenach energetycznych (LHCII), podaży elektronów od kompleksu wydzielającego tlen (OEC) oraz redukcji plastochinonu A (QA) na akceptorowej stronie PSII. W eksperymencie z niedoborem fosforu wykazano inhibicję procesu fosforylacji cyklicznej spowodowaną zahamowaniem łańcucha transportu elektronów (ETC) poza PSII. Na podstawie analiz wnioskowano, że główną przyczyną zahamowania ETC było ograniczenie utleniania plastochinolu (PQH₂) w efekcie inhibicji przez sprzężenie zwrotne spowodowanej zaburzeniami metabolizmu CO₂. W eksperymencie z niedoborem potasu wykazano negatywny wpływ stresu na fotochemiczną fazę fotosyntezy u obu zbadanych kultywarów: odpornego ('Fluo HF1') i podatnego ('Suntella F1').

Na podstawie analiz można wnioskować, że niska dostępność potasu zaburzyła równowagę napływu H⁺ do lumenu tylakoidu i zwiększyła jego zakwaszenie, co uruchomiło mechanizm inhibicji fotofosforylacji przez sprzężenie zwrotne prowadzących do zmian strukturalnych kompleksu PSII przez odłączenie LHCII, zwiększeniu rozpraszania zaabsorbowanej energii i spowolnieniu aktywności plastochinonów, jednak bez zatrzymania fosforylacji cyklicznej przez zahamowanie utleniania PQH₂. Podsumowując, wyniki uzyskane w eksperymentach pozwalają stwierdzić, że wpływ niedoboru każdego z wymienionych składników pokarmowych był specyficzny, co może posłużyć za punkt wyjścia do dalszych badań nad nieinwazyjną metodą diagnozowania *in situ* niedoboru składników pokarmowych u roślin.