

## Streszczenie

**Edyta Łukaszuk – rozprawa doktorska p.t.: „Reakcje rzodkiewnika pospolitego (*Arabidopsis thaliana* L.) na uszkodzenia mechaniczne”.**

Zranienie roślin wywoływane jest przez czynniki abiotyczne np. po mechanicznym uszkodzeniu przez wiatr oraz przez czynniki biotyczne np. w wyniku zgryzania przez zwierzęta. Zranienie indukuje powstanie mechanizmów obronnych u roślin za pośrednictwem m.in. fitohormonów – zwłaszcza kwasu jasmonowego (JA), abscysynowego (ABA), etylenu. Do badań zostały wykorzystane rozety rzodkiewnika pospolitego dzikiego typu oraz mutanty hormonalne: *ein4* (niewrażliwy na ET), *aos* (deficyt JA), *rcd1-1* (zmniejszona wrażliwość na ABA, ET, MeJA). Celem niniejszej pracy było zbadanie reakcji indukowanych przez uszkodzenie mechaniczne liści rozetowych rzodkiewnika pospolitego (*Arabidopsis thaliana* L.). Ponadto celem niniejszej pracy było sprawdzenie, czy zmodyfikowanie szlaku sygnalizacji o zranieniu, dzięki zastosowaniu mutantów hormonalnych, prowadzi do ograniczenia lub zmiany odpowiedzi fizjologicznej roślin na dany na stres. U mutantów wykorzystanych w niniejszej pracy nie prowadzono dotąd badań, w jaki sposób zmieniona gospodarka hormonalna wpływa na odpowiedź fizjologiczną na zranienie.

Na podstawie przeprowadzonych badań u wt zaobserwowano zwiększenie intensywności oddychania po uszkodzeniu liści, natomiast dany czynnik stresowy nie spowodował zmian w aktywności fotosyntetycznej. Badany stres nie spowodował wyraźnej intensyfikacji przemian metabolicznych, nie wpłynął istotnie na gospodarkę energetyczną roślin. Zranienie nie wpłynęło na zawartość chlorofili i karotenoidów u wt. U mutantów *aos* i *rcd1-1* zranienie liści spowodowało zmniejszenie zawartości chlorofili, zaś u *ein4* zaobserwowano zwiększenie zawartości chlorofili i karotenoidów. W badaniach z wykorzystaniem HPLC zaobserwowano u wt redukcję zawartości sacharozy i rafinozy oraz kumulację fruktozy i maltozy, jednak oznaczenia zawartości cukrów metodą enzymatyczną nie potwierdziły tych obserwacji. U mutantu *rcd1-1* zaobserwowano redukcję zawartości sacharozy i zwiększenie zawartości rafinozy. U *aos* uszkodzenie liści spowodowało zwiększenie zawartości sacharozy, natomiast zmniejszyła się zawartość fruktozy i rafinozy, natomiast u *ein4* zranienie nie przyczyniło się do zmiany zawartości cukrów. U wszystkich mutantów zaobserwowano zwiększenie zawartości cukrów redukujących po nacięciu liści rozetowych. Po zranieniu u wt zwiększyła się aktywność enzymów hydrolizujących sacharozę – inwertaz, a aktywność syntazy sacharozy i UGPazy nie zmieniła się. U mutantów *rcd1-1* i

*aos* zaobserwowano zwiększenie aktywności inwertaz oraz syntazy sacharozy, zaś u *ein4* nie zaobserwowano takiej reakcji. Uszkodzenie liści spowodowało zwiększoną aktywność UGPazy u *rcd1-1*, zaś u *aos* i *ein4* aktywność tego enzymu zmniejszyła się. Zranienie przyczyniło się do zmian zawartości metabolitów wtórnych u wt: redukcji zawartości związków polifenolowych i zwiększenia zawartości antocyjanów, jednak nastąpiło to w dłuższym okresie po zranieniu (3 – 4 dobie po uszkodzeniu liści). Po zranieniu liści zaobserwowano zwiększenie zawartości kalozy i  $H_2O_2$ , zwłaszcza w miejscu nacięcia, co sugeruje udział tych związków w lokalnych reakcjach obronnych. Wskaźniki stresu oksydacyjnego nie zmieniły się znacząco pod wpływem zranienia. U wt i mutantów nie zaobserwowano zwiększonej peroksydacji lipidów. Zmiany w zawartości związków zawierających grupy tiolowe wystąpiły jedynie po nacięciu liści u *ein4* (zwiększenie zawartości). Cukry powstałe w wyniku zwiększonej aktywności inwertaz i SuSy mogły spełnić funkcję antyoksydacyjną przyczyniając się do wymiatania RFT.

Uszkodzenie liści w połączeniu z zaburzeniem szlaku hormonalnego o zranieniu spowodowało powstanie silniejszej reakcji rośliny na działanie stresu, niż samo uszkodzenie liści. Mutanty charakteryzowały się m.in. obniżoną fotosyntezą i niższą mocą cieplną w stosunku do wt. Największe różnice w reakcji na zranienie liści, w odniesieniu do wt, obserwowano u mutantu *rcd1-1*. W wyniku nacięcia liści u *rcd1-1* zaobserwowano redukcję zawartości chlorofilu i obniżenie aktywności fotosyntetycznej (NPQ, qP, QY), zwiększenie mocy cieplnej, zwiększenie aktywności SuSy i UGPazy, skorelowane również z nagromadzeniem sacharozy oraz wzrost aktywności cwINV, VIN i CIN. Również u pozostałych mutantów reakcja na zranienie była często odmienna niż ta, którą obserwowano u roślin dzikiego typu. JA i ET prawdopodobnie uczestniczą w regulacji aktywności UGPazy po zadziałaniu czynników stresowych, ponieważ u roślin z deficytem JA i niewrażliwością na ET obserwowana była redukcja aktywności UGPazy po zranieniu. Niewrażliwość na ET nie spowodowała tak wyraźnych zmian w reakcji roślin na uszkodzenie rozet liściowych jak deficyt JA, zatem ET prawdopodobnie odgrywa mniej znaczącą rolę sygnalizacyjną w stosunku do JA w zastosowanych warunkach eksperymentalnych.