

Bulwy ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) są silnymi organami akceptorowymi fotoasymilatów (węglowodanów). Głównym cukrem, będącym formą transportową węglowodanów jest sacharoza, powstająca w liściach w wyniku rozkładu skrobi asymilacyjnej. W bulwach, sacharoza transportowana przez floem, podlega szeregowi procesów metabolicznych. Stanowi zarówno substrat do syntezy skrobi zapasowej, jak i podlega rozkładowi do cukrów redukujących (glukozy i fruktozy). Skrobia, sacharoza i cukry proste odgrywają ważną rolę w formowaniu się bulw ziemniaka (biosyntezie skrobi), wpływają również na stan fizjologiczny bulw podczas ich przechowywania (rozkład skrobi).

Metabolizm węglowodanów podczas przechowywania bulw ziemniaka zależy jest od ich stanu fizjologicznego, m.in. dojrzałości samych bulw, jak i warunków uprawy roślin. Aby zachować wysoką jakość bulw, konieczne jest ich odpowiednie przechowywanie w temperaturze poniżej 10° C (optimum 2-4° C). Zapobiega to rozwojowi bakterii i grzybów chorobotwórczych, utraty wody oraz przedwczesnemu kiełkowaniu. Jednak niska temperatura przechowywania stymuluje aktywność enzymów rozkładających skrobię (rozkład fosforylityczny), przyczyniając się do kumulacji cukrów redukujących. Zjawisko polegające na gromadzeniu glukozy i fruktozy w bulwach ziemniaków podczas ich przechowywania w niskiej temperaturze, nazywane jest z ang. *cold-induced sweetening* (CIS). W ten sposób ponad 25% skrobi zapasowej może zostać przekształcone do cukrów redukujących. Jednak zjawiska tego nie obserwuje się podczas przechowywania bulw w wyższej temperaturze (25°C), co wskazuje na istotny udział niskiej temperatury w rozkładzie fosforolitycznym skrobi. Zbyt wysoka zawartość glukozy i fruktozy w bulwach jest poważnym problemem w przemyśle przetwórczym, gdyż gromadzące się cukry, prócz nadawania bulwom słodkiego smaku podczas obróbki termicznej, reagują z grupami aminowymi aminokwasów. W wyniku tej reakcji (nieenzymatyczna reakcja Maillarda) otrzymane z bulw produkty spożywcze (frytki, chipsy) przyjmują niepożądane, brązowe zabarwienie, związane z tworzeniem się polifenoli. Właściwość ta została wykorzystana w badaniach nad CIS, gdyż intensywność zabarwienia chipsów jest proporcjonalna (współczynnik korelacji sięga wartości 90%) do zawartości cukrów redukujących (im ciemniejsze zabarwienie chipsów, tym większa zawartość glukozy i fruktozy).

Metabolizm węglowodanów w dojrzewających bulwach ziemniaka obejmuje takie szlaki metaboliczne jak: biosynteza i rozkład skrobi, glikoliza, szlak pentozowo-fosforanowy oraz oddychanie komórkowe. Jednak podczas przechowywania bulw, metabolizm cukrów przebiega na bardzo niskim poziomie, a jego tempo wzrasta dopiero na początku kolejnego sezonu wegetacyjnego.

Metabolizm węglowodanów w bulwach jest dobrze poznany pod względem biochemicznym, jednak genetyczne uwarunkowania regulacji biosyntezy i rozkładu skrobi pozostają nadal słabo rozpoznane. W ramach projektu chcemy zbadać genetyczne uwarunkowania gromadzenia się cukrów redukujących w bulwach populacji ziemniaka diploidalnego, uzyskanego w wyniku dwukierunkowego krzyżowania form matecznych i ojcowskich, z wykorzystaniem technik genetycznych, genomicznych i proteomicznych. Zakładamy, że różnice w zawartości cukrów redukujących w uzyskanych populacjach są związane z wpływem cytoplazmy matecznej.