

Marchew jest warzywem znanym na całym świecie ze względu na swoją wyjątkową zdolność do gromadzenia dużych ilości β -karotenu (prowitaminy A) w swoim korzeniu spichrzowym. Dzięki swoim właściwościom smakowym i prozdrowotnym jest doceniana przez wiele osób. Mechanizmy odpowiedzialne za akumulację karotenoidów w korzeniu spichrzowym marchwi nie zostały jeszcze w pełni poznane. Przyczynami limitującymi badania genetyczne u tej rośliny są między innymi jej dwuletni cykl rozwojowy, modyfikujący wpływ czynników środowiskowych na zawartość karotenoidów oraz to, że analizy akumulacji karotenoidów w korzeniu wymagają zniszczenia rośliny uniemożliwiając jej dalszą wegetację i otrzymanie kolejnych pokoleń. Dlatego jednym z celów tego projektu jest opracowanie modelu wykorzystującego tkankę kalusową złożoną z nieodróżnicowanych komórek utrzymywanego w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. Ponieważ układ modelowy nie będzie podatny na zmienne warunki środowiskowe, zostanie on wykorzystany do sprawdzenia wpływu dostępności składników mineralnych na akumulację karotenoidów w komórkach marchwi.

Kolejnym celem badań jest wykorzystanie uzyskanego modelu do analizy czynników genetycznych wpływających na biosyntezę i akumulację karotenoidów. W tym celu wykorzystane zostaną techniki inżynierii genetycznej w celu wykonania precyzyjnej edycji genomu marchwi. Użyte zostaną najnowsze technologie bazujące na CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat) / Cas9 (CRISPR-associated), które umożliwią indukcję mutacji funkcjonalnych powodujących wyłączenie pojedynczych genów związanych z biosyntezą karotenoidów. Otrzymane tkanki kalusowe z wyłączonymi pojedynczymi genami zostaną przeanalizowane w celu identyfikacji znaczenia badanego genu na proces biosyntezy karotenoidów. Opracowany model, wraz z opracowanymi technikami edycji genomu będą służyć do dalszych badań molekularnych nad złożonymi procesami metabolicznymi zachodzącymi w komórkach marchwi.