

Molekularna identyfikacja szlaków sygnałowych uruchamianych przez kinazę receptorową CRK5 w procesach starzenia i odpowiedzi na stres u *Arabidopsis thaliana*.

Globalny wzrost liczby ludności powoduje coraz większe zapotrzebowanie na nowe źródła pożywienia. Z drugiej strony problemem są znaczne straty w uprawach związane z niekorzystnymi warunkami środowiskowymi, takimi jak skrajnie wysokie/niskie temperatury, susza, powódzie, promieniowanie ultrafioletowe (UV), zasolenie czy atak patogenów. Dlatego badania związane ze wzrostem plonu i uzyskaniem odmian odpornych na czynniki stresowe są jednym z priorytetów dzisiejszej biotechnologii.

Przeprowadzone analizy genomów roślinnych wykazały obecność dużej grupy genów kodujących kinazy receptorowe typu CRK (ang. cysteine-rich receptor-like kinases). Są to białka transbłonowe, wykazujące zarówno aktywność kinazy jak i receptora wychwytyjącego bodźce zewnętrzne. Przypuszcza się, że kinazy CRK są zaangażowane w percepcję i przekazywanie sygnałów indukowanych przez reaktywne formy tlenu (ROS), których poziom wzrasta w warunkach stresu oraz w trakcie starzenia. Jeden z przedstawicieli tej rodziny, CRK5, wydaje się pełnić szczególnie ważne funkcje w regulacji homeostazy u roślin. Wyłączenie ekspresji tego genu poprzez manipulacje genetyczne skutkuje znacznie obniżonymi przyrostami biomasy, podwyższonymi poziomami ROS w liściach, przyspieszonym starzeniem oraz nasilonym tempem śmierci komórek po ekspozycji na promieniowanie UV. Z kolei podwyższona ekspresja CRK5 koreluje ze zwiększoną odpornością na patogeny.

Niewątpliwie, CRK5 jest obiecującym kandydatem do dalszych badań nad poprawą produktywności i odporności roślin na stres. Dotychczasowe analizy miały jednak głównie charakter fizjologiczny, nie został zbadany molekularny mechanizm działania CRK5, nie są znane ani czynniki regulujące aktywność tej kinazy ani uruchamiane przez nią biochemiczne ścieżki przekazywania sygnałów.

W oparciu o dotychczasową wiedzę proponujemy następującą hipotezę badawczą: kinaza receptorowa CRK5 jest jednym z głównych sensorów wewnątrzkomórkowej równowagi ROS, działając jako pozytywny regulator wzrostu roślin oraz negatywny regulator śmierci komórki w warunkach starzenia i w trakcie odpowiedzi na warunki stresowe.

W celu zgłębienia molekularnych mechanizmów działania CRK5 zamierzamy zidentyfikować czynniki regulujące poziom aktywności tego białka oraz przeanalizować związek CRK5 z hormonalnymi sygnałami indukowanymi przez ROS. Zamierzamy również określić wpływ działania CRK5 na zmiany ekspresji genów w trakcie starzenia i odpowiedzi na stres. W tym celu zastosowane zostaną najnowsze techniki biologii molekularnej.

Wyniki uzyskane w trakcie realizacji niniejszego projektu powinny dostarczyć niezwykle istotnej informacji na temat molekularnej funkcji kinazy CRK5 w procesach starzenia roślin i aklimatyzacji do niekorzystnych warunków środowiskowych. Jest to niezbędny krok na drodze późniejszego wykorzystania tej wiedzy w badaniach aplikacyjnych i rozwiązaniach biotechnologicznych związanych z wyższą produktywnością i ochroną roślin. W przyszłości pozwoli to uniezależnić się od nadmiernie stosowanych we współczesnym rolnictwie chemicznych środków ochrony roślin.