

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE- CEL PROJEKTU, HIPOTEZA, METODYKA I WPLW NA NUKE

Celem badań jest określenie możliwości przeprowadzenia biofortyfikacji (wzbogacania) sałaty (*Lactuca sativa* L.) w jod przy zastosowaniu mineralnej formy tego pierwiastka (KIO_3) oraz form organicznych na przykładzie jodosalicylanów (kwasów 5-jodosalicylowego /skrót K5-I/ i 3,5-dijodosalicylowego /skrót K3,5-I/), a także samego kwasu salicylowego (skrót KS). Dodatkowo celem badań jest prześledzenie wpływu wanadu na pobieranie jodu przez rośliny. W projekcie badany będzie wpływ aplikowanych związków (jodu i wanadu) na wzrost, plonowanie oraz skład chemiczny roślin. Niemniej ważnym zadaniem jest ocena ekspresji genów roślinnych, które związane są z pobieraniem przez korzenie, konwersją oraz degradacją badanych związków. Ponadto celem będzie zbadanie prozdrowotnych właściwości sałaty wzbogaconej w aplikowane związki, jako żywności funkcjonalnej oraz jej wpływ na linie ludzkich komórek nowotworowych przewodu pokarmowego.

Plan badań obejmuje zadania badawcze związane z wprowadzaniem do roślin nowych, dotychczas niestosowanych związków, co jest nowatorskim odkryciem dokonany przez naukowców Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Dotyczy to jodosalicylanów, mineralnych i organicznych związków jodu wraz z wanadem, a także samego KS w połączeniu z aplikacją jodu mineralnego. Badania pozwolą również prześledzić jak konwersja aplikowanych związków wpływa na jakość odżywczą i prozdrowotną sałaty. Przedmiotem badań będzie sałata (*Lactuca sativa* L.) odmiany 'Melodion', uprawiana przez dwa lata w systemie hydroponicznym z zamkniętym obiegiem pożywki (system CKP – cienkowarstwowych kultur przepływowych) oraz w doświadczeniu wazonowym.

Badania ukierunkowane są na poznanie aspektów molekularnych związanych z mechanizmem przemiany jodu, jodosalicylanów i KS na tle aplikacji wanadu. W wyniku zaaplikowania jodosalicylanów może być obserwowany wzrost stabilności jodu w roślinach wskutek ograniczenia procesu metylacji (ulataniania CH_3I), warunkowanego przez gen S-adenozylometionino-zależnej metylotransferazy halogenków/tioli. Dodatkowo zbadany będzie poziom ekspresji genu kodującego wanadozależną haloperoksydazę, odpowiadającą za mechanizm transportu jodu. Jednocześnie podawanie roślinom KS, a także tego kwasu w połączeniu z jodanem potasu może wpłynąć na wzrost lub wyciszenie aktywności genów związanych z konwersją, degradacją lub *de novo* syntezą KS, co przełoży się na wzrost odporności roślin na stres abiotyczny oraz biotyczny np. na różnorodne patogeny. Dotyczy to genów kodujących 3-hydroksylazę kwasu salicylowego odpowiedzialną za katabolizm KS. Zbadany również zostanie poziom ekspresji genów związanych z metabolizmem KS w roślinach, a także genów mitochondrialnych kodujących oksydazę alternatywną i peroksydazę glutationu. Doświadczenia prowadzone na liniach ludzkich komórek nowotworowych (Caco-2, SNU-1) obejmą kwestie związane z jakością żywności funkcjonalnej oraz zapewnieniem bezpieczeństwa żywności. Istnieją przesłanki, że ekstrakty z biofortyfikowanej sałaty ograniczają wzrost komórek nowotworowych. Podczas realizacji projektu sprawdzony będzie wpływ ekstraktów z wzbogaconej w jod (mineralny i organiczny) sałaty na trzy różne linie komórkowe: nowotworowe komórki nabłonka jelita grubego (linia Caco-2), nowotworowe komórki nabłonka żołądka (linia SNU-1) oraz zdrowe komórki nabłonka jelita grubego (linia FHC). W tym aspekcie zostanie zbadana żywotność komórek, zdolność do proliferacji oraz aktywność apoptotyczna. Za pomocą techniki Real-Time PCR określone zostaną zmiany ekspresji genów związanych z cyklem komórkowym, proliferacją oraz apoptozą komórek. W celu zbadania mechanizmu działania ekstraktów z sałaty przeprowadzona będzie analiza białek uczestniczących w cyklu i stresie komórkowym oraz białek apoptotycznych.

Powody podjęcia tematyki badawczej. Problem deficytu jodu dotyczy aktualnie 30% populacji ludzi. Naturalne uzupełnienie deficytowej zawartości składników mineralnych w żywności może odbywać się poprzez biofortyfikację (wzbogacenie) roślin w odpowiednie składniki. Biofortyfikacja roślin w pierwiastki obejmuje zagadnienia produkcji żywności funkcjonalnej. Udowodniono, że jest to najtańszy i relatywnie efektywny proces przeciwdziałania lub łagodzenia skutków niedoboru składników mineralnych u ludzi i zwierząt. Jod jest pierwiastkiem, który odgrywa istotną rolę w bardzo wielu procesach fizjologicznych oraz biochemicznych w organizmie ludzi oraz zwierząt. W wielu krajach na świecie od wielu lat prowadzi się profilaktykę jodową opartą na wzbogacaniu soli kuchennej w jod. Pomimo tego w kilkunastu krajach obserwowany jest ciągły deficyt jodu w pożywieniu, ponieważ straty jodu z soli kuchennej (od jej wyprodukowania do konsumpcji) dochodzą do 90%. Rośliny biofortyfikowane w jod mogą być alternatywnym źródłem jodu w diecie człowieka. Dotychczas nie prowadzono prac badawczych nad oddziaływaniem na rośliny organicznych związków jodu, w tym jodosalicylanów. Nie badano również wpływu wanadu na pobieranie jodu przez rośliny wyższe. Uzasadnionym jest prowadzenie badań nad biofortyfikacją roślin w jod aplikowany zarówno w formie mineralnej jak i organicznej. We wcześniejszych badaniach własnych wykazano ograniczenie rozwoju komórek nowotworowych Caco-2 przez ekstrakty z rośliny sałaty wzbogacanych w jod mineralny (KI).