

Opracowanie efektywnych metod selekcji rodów hodowlanych ziemniaka łączących różne źródła odporności na *P. infestans* przy wykorzystaniu markerów DNA.

(Zadanie 3.9 Kierownik zadania dr J. Plich)

Phytophthora infestans jest sprawcą najważniejszej ekonomicznie choroby ziemniaka – zarazy ziemniaka. Jak dotąd główną metodą walki z tą chorobą jest stosowanie intensywnej ochrony chemicznej, jednak obecnie szybko wzrasta zainteresowanie wykorzystaniem odmian odpornych na zarazę ziemniaka w celu ograniczenia stosowania środków ochrony roślin. Niestety, zdecydowana większość odmian ziemniaka jest podatna na zarazę ziemniaka, dlatego konieczne jest prowadzenie intensywnych prac hodowlanych w celu uzyskania nowej puli odmian odpornych.



Fot. 1 Efektywność odporności roślin ziemniaka warunkowanej genem *Rpi-phu1*: doświadczenie polowe; test listkowy; test plastrowy

W programach badawczych i hodowlanych coraz częściej sięga się po źródła odporności bazujące na genach głównych odporności (genach R) warunkujących odporność ziemniaka na *P. infestans*. Szczególnie przydatne są tu geny warunkujące odporność na szerokie i bardzo szerokie spektrum ras patogena występujących w środowisku (tzw. „broad-spectrum resistance genes”). Z hodowlanego punktu widzenia, do najbardziej obiecujących tego typu genów należą między innymi geny: *R2/R2like*, *Rpi-phu1*, *Rpi-rzc1*, *Rpi-blb1*, *Rpi-edn2* i *Rpi-smira2/R8*.

Ze względu na ogromne możliwości adaptacyjne *P. infestans* dużym wyzwaniem dla hodowców ziemniaka jest uzyskanie odmian wysoko i trwale odpornych na tego patogena. W przypadku wykorzystania odporności warunkowanej pojedynczym genem R jej trwałość może być ograniczona. Już pojedyncza mutacja w genie Avr patogena (czynnika awirulencji) komplementarnego do danego genu R, może spowodować zmianę tego genu prowadzącą do przełamania monogenicznej odporności rośliny. Równoczesne zmiany wielu genów patogena komplementarnych do kilku różnych genów R są mało prawdopodobne. Dlatego najbardziej perspektywiczne jest tworzenie odmian odpornych, w których piramiduje się geny odporności pochodzące z różnych źródeł i komplementarne do różnych genów Avr. Selekcja takich form na podstawie ocen fenotypowych jest bardzo pracochłonna i wymaga wykorzystania izolatów *P. infestans* o specyficznych profilach wirulencji. Dlatego do selekcji form łączących różne geny odporności na *P. infestans* coraz częściej wykorzystuje się markery DNA. Markery DNA są specyficznymi fragmentami DNA położonymi są bardzo blisko lub nawet wewnątrz konkretnego genu – w naszym przypadku genu R.



Fot. 2. Rozdział elektroforetyczny produktu amplifikacji markera DNA sprzężonego z genem *Rpi-phu1*: S – formy podatne nieposiadające genu odporności; R – formy odporne posiadające gen *Rpi-phu1*; strzałkami zaznaczono produkt amplifikacji markera.

Zidentyfikowanie obecności takiego markera w badanych osobnikach potomnych z niemal całkowitą pewnością potwierdza obecność genu R, odziedziczonego po jednym bądź obojgu rodziców. Jest to więc stosunkowo prosty sposób na selekcję osobników odpornych bez konieczności prowadzenia masowych testów odporności całego potomstwa.

W Zadaniu 3.9 podjęto pracę nad wprowadzaniem do nowej puli hodowlanej ziemniaka wybranych genów R o szerokim spektrum odporności, oraz opracowaniem prostych testów molekularnych do selekcji form posiadających różne kombinacje tych genów. Przeprowadzone w 2021 roku prace pozwoliły na: a) utworzenie kolekcji klonów/odmian ziemniaka posiadających pożądane geny R lub ich kombinacje, b) molekularne potwierdzenie obecności tych genów za pomocą markerów DNA, oraz c) fenotypowe potwierdzenie wysokiego poziomu odporności tych klonów w testach laboratoryjnych i polowych.