

Dotacja Celowa 2021

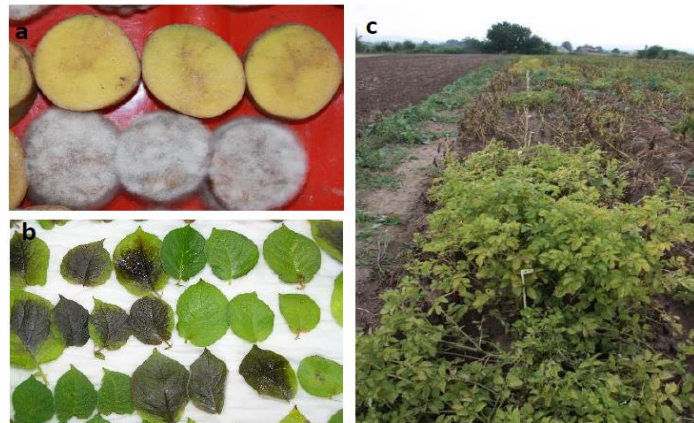
Obszar 3. Hodowla i nasiennictwo roślin rolniczych

Zadanie 3.9. Opracowanie efektywnych metod selekcji rodów hodowlanych ziemniaka łączących różne źródła odporności na *P. infestans* przy wykorzystaniu markerów DNA.

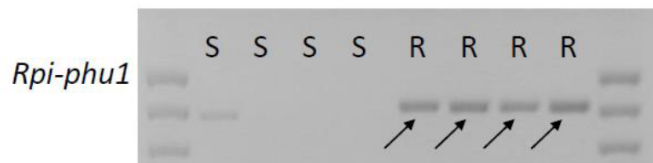
Kierownik Zadania: dr Jarosław Plich

Zaraza ziemniaka, wywoływana przez *Phytophthora infestans*, jest najgroźniejszą ekonomicznie chorobą ziemniaka. Jak dotąd, główną metodą walki z tą chorobą jest stosowanie ochrony chemicznej. Obecnie mocno wzrasta zainteresowanie wykorzystaniem odmian odpornych na zarazę ziemniaka w celu ograniczenia stosowania środków ochrony roślin. Coraz częściej sięga się po źródła odporności bazujące na genach głównych odporności (genach R) warunkujących odporność ziemniaka na *P. infestans*. W przypadku odporności warunkowanej pojedynczym genem R jej trwałość może być ograniczona i zależy głównie od tempa ewolucji jednego genu patogena - czynnika Avr. Już pojedyncza mutacja w genie Avr może spowodować zmianę tego genu prowadząc do przełamania monogenicznej odporności rośliny warunkowanej komplementarnym genem R. 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. Szczególnie przydatne są tu geny warunkujące odporność na bardzo szerokie spektrum ras patogena występujących w środowisku (tzw. 'broad-spectrum resistance genes').

Do najbardziej obiecujących z punktu hodowlanego genów R należą między innymi geny: *R2/R2like*, *Rpi-phu1*, *Rpi-rzc1*, *Rpi-blb1*, *Rpi-edn2* i gen *R8*. Fenotypowa ocena odporności materiałów hodowlanych i odmian ziemniaka na *P. infestans* odbywa się w warunkach polowych jak i w testach laboratoryjnych (Fot. 1). Fenotypowa selekcja form ziemniaka o spiramidzowanych genach R zapewniających odporność na szerokie spektrum ras patogena wymaga przeprowadzenia wielu testów odporności z użyciem szeregu różnych izolatów *P. infestans*. Jednak możliwa jest także selekcja takich form z użyciem markerów molekularnych sprzężonych z poszczególnymi genami R (Fot. 2).



Fot. 1. Ocena odporności ziemniaka na *Phytophthora infestans* w teście: a) listkowym, b) plastrowym, c) polowym. Na zdjęciach przedstawiono wysoką efektywność odporności warunkowanej genem *Rpi-phu1*.



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.

W Zadaniu 3.9 podjęto pracę nad wprowadzaniem do nowej puli hodowlanej ziemniaka genów R o szerokim spektrum odporności, oraz opracowaniem prostych testów molekularnych do selekcji form posiadających różne kombinacje tych genów. Zaplanowane na rok 2021 prace obejmowały: **a)** utworzenie kolekcji klonów/odmian ziemniaka posiadających pożądane geny R lub ich kombinacje, **b)** molekularne potwierdzenie ich obecności za pomocą markerów DNA, oraz **c)** fenotypowe zweryfikowanie odporności tych klonów.

Do badań wytypowano 50 klonów ziemniaka o wstępnie ocenionej odporności na *P. infestans*. Klony te pochodziły z trzech różnych kombinacji krzyżówkowych form rodzicielskich będących donatorami genów *R2/R2like*, *R8* i *Rpi-phu1*. Wszystkie badane klony potwierdziły wysoki poziom odporności na *P. infestans* zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i w warunkach polowych. Zakres średnich ocen testu listkowego wynosił od 7,6 do 9,0 (ocena w skali 1-9; gdzie 9 = najbardziej odporne). W teście odporności polowej opisy stopnia porażenia naci badanych klonów przez *P. infestans* prowadzone były w odstępach tygodniowych i na tej podstawie dla każdego klonu wyznaczono krzywą postępu choroby oraz wyliczono współczynnik rAUDPC (relative Area Under Disease Progress Curve). Zakres wartości współczynnika rAUDPC dla badanych klonów wynosił od 0,000 do 0,116 (gdzie 0,000 oznacza całkowity brak porażenia, a 0,999 całkowite porażenie). Wszystkie badane klony zostały ocenione także pod względem obecności markerów DNA sprzężonych z genami *R2/R2like*, *R8* i *Rpi-phu1*. Na podstawie przeprowadzonych ocen, spośród 50 badanych klonów ziemniaka wytypowano 15 form charakteryzujących się wysokim poziomem odporności na *P. infestans* oraz obecnością pożądanych genów R lub ich kombinacji (Tabela 1). Klony te mogą służyć do dalszych prac hodowlanych, jako kolekcja donatorów genów R. Szczególnie cenne wydają się być formy łączące w sobie dwa geny odporności *R8* i *Rpi-phu1* oraz *Rpi-phu1* i *R2/R2like*.

Tabela 1. Fenotypowa i genotypowa charakterystyka 15 klonów ziemniaka wybranych w 2021 do kolekcji donatorów odporności na *P. infestans*.

Nr klonu	test listk.	rAUDPC	<i>R8</i>	<i>Rpi-phu1</i>	<i>R2/R2-like</i>
DC 21-2	9,0	0,000	+	-	-
DC 21-4	9,0	0,000	+	-	-
DC 21-11	9,0	0,000	+	-	-
DC 21-16	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-19	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-23	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-26	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-27	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-28	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-30	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-31	9,0	0,000	+	+	-
DC 21-33	8,8	0,000	+	+	-
DC 21-37	8,3	0,000	-	+	+
DC 21-40	8,8	0,000	-	+	+
DC 21-43	9,0	0,000	-	+	+