



# Źródła odporności na wirus M ziemniaka znajdujące się w tetraploidalnych rodach ziemniaka.

B. Tatarowska, B. Flis, I. Wasilewicz-Flis

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Młochowie  
ul. Platanowa 19, 05-831 Młochów

Analiza stanu zagrożenia poszczególnymi wirusami ziemniaka w Polsce wskazuje na coraz większe znaczenie wirusa M ziemniaka (*Potato virus M*, PVM). Uprawa odmian ziemniaka o niskiej odporności na tego wirusy naraża wiele trudności w produkcji nasiennej (Kostiw i Robak 2010). Na rynku brakuje form niosących wysoki poziom odporności na PVM. Wirus M ziemniaka występuje we wszystkich rejonach uprawy ziemniaka, ale problemem jest głównie w Europie Wschodniej i Południowo-Wschodniej. Straty w plonie bulw powodowane przez PVM mogą wynosić od 0 do 30%, a w skrajnych przypadkach nawet 75% (Kostiw 2011). Infekcyjność tego wirusa jest zależna od wielu czynników, zwłaszcza od temperatury, która wpływa na namnażanie wirusa i jego wykrywalność (Chrzanowska 1984, Miętkiewska 1999). Namnażanie wirusa w roślinie i jego przemieszczanie jest także modyfikowane przez wilgotność gleby (Szwichtenberg 1982). Dużą zmienność obserwuje się również w infekcyjności samych izolatów oraz zdolności do wywoływania różnego rodzaju objawów na zainfekowanych roślinach (Chrzanowska i in. 2002, 2011). W Polskiej hodowli odpornościowej wykorzystuje się geny *Rm* i *Gm* (Świeżyński i in. 1981). Gen *Rm* pochodzi z dzikiego gatunku *Solanum megistacrolobum* i warunkuje odporność związaną z reakcją nadwrażliwości, która ujawnia się jedynie w obecności dotąd niepoznanych dodatkowych czynników genetycznych (Miętkiewska 1999). Z gatunku *Solanum gourlayi* pochodzi gen *Gm*, który warunkuje wysoką odporność na infekcję wynikającą z ograniczonego namnażania i przemieszczania się wirusa (Waś i in. 1980). Odporność ta jest niezależna od szczepu PVM i przejawia się w szerokim zakresie temperatur. W formach rodzicielskich tworzonych w IHAR-PIB, oddział w Młochowie, odporność na PVM warunkowana jest m.in. genem *Gm*, a jej źródłem w materiałach di- i tetraploidalnych jest klon DW 84-1457 (Dziewońska i Wawrzyczek 1991). Do oceny odporności na PVM stosowana jest metoda sztucznej inokulacji mechanicznej i przez szczepienie (Wasilewicz-Flis 2001). Obydwa geny warunkujące odporność na PVM zostały zlokalizowane: gen *Rm* na chromosomie XI, a *Gm* na chromosomie IX (Marczewski i in. 2006). Jednak wyróżnianie form odpornych na PVM jest wciąż trudne z powodu bardzo zmiennej reakcji roślin, która wynika z wpływu czynników środowiskowych (temperatura) i nieznanych dodatkowych czynników genetycznych. Zrozumienia wymaga również zmienna reakcja markerów genu *Rm* w formach wykazujących reakcję nekrotyczną na PVM. Trudności wynikają również z powodu ilościowej natury reakcji odpornościowej (w przypadku odporności warunkowanej genem *Gm*). Reakcja roślin z genem *Rm* lub *Gm* na nowe szczepy wirusa M nie jest znana. W efekcie działania wymienionych czynników frekwencja form odpornych na PVM jest znacznie niższa od spodziewanej w przypadku cechy warunkowanej pojedynczymi genami dominującymi. W Krajowym Rejestrze Odmian występuje jedynie pięć odmian, w których odporność na PVM warunkowana jest genem *Rm*.

## *Solanum megistacrolobum* ( *Rm* )



Pochodzenie: Boliwia, Argentyna, Peru  
*2n* = 24  
EBN = 2  
Gen *Rm* – chromosom XI  
Reakcja HR



## *Solanum gourlayi* ( *Gm* )



Pochodzenie: płn. Argentyna, płn. Boliwia  
*2n* = 24  
EBN = 2  
Gen *Gm* – chromosom IX  
Odporność na infekcje



### Rody tetraploidalne mające w swym pochodzeniu źródło odporności na PVM z *S. megistacrolobum*

Ród 4 <i>x</i>	Odporność po inokulacji mechanicznej izolatem M <sub>55a</sub>	Obecność markera <i>Rm</i>	
		GP 283	GP 250
M - 62858	odp.	1	0
M - 62872	odp.	1	1
PS - 1772	odp.	1	1
PS - 1758	odp.	1	1
PW – 375*	odp.	1	1
PW – 309	odp.	1	0
PW – 363*	odp.	1	1
PW – 380	odp.	0	1
07-VIII-78	odp.	1	1
07-VIII-83*	odp.	1	1
07-IX-169*	odp.	1	1
07-IX-137	odp.	1	1
07-IX-165	odp.	1	1
07-IX-21*	odp.	1	1
07-IX-95	odp.	1	1
07-IX-140	odp.	1	1
07-IX-169	odp.	1	1

\* Rody wykorzystane w programie krzyżowań

### Rody tetraploidalne mające w swym pochodzeniu źródło odporności na PVM z *S. gourlayi*

Ród 4 <i>x</i>	Odporność po inokulacji mechanicznej izolatem M <sub>55a</sub>	Obecność markera <i>Gm</i>
		SC811
PW – 380	odp.	1
PS – 1718	odp.	1
PS – 1720	odp.	1
PS – 1705	odp.	1
PS – 1740*	odp.	1
PS – 1741*	odp.	1
PS – 1682*	odp.	1

\* Rody wykorzystane w programie krzyżowań

Obecnie w IHAR-PIB oddział Młochów w ramach tematu PBwPR „Wyróżnianie i charakterystyka tetraploidalnych form ziemniaka odpornych na wirusy M i S ziemniaka z wykorzystaniem selekcji metodami konwencjonalnymi i markerami molekularnymi” prowadzone są w polu 4 populacje (4*x Rm* x 4*x Rm*) oraz 2 populacje (4*x Gm* x 4*x Gm*). Formami rodzicielskimi dla tych populacji są wyróżnione w tabeli (\*) rody tetraploidalne posiadające źródło odporności na PVM z *S. megistacrolobum* i *S. gourlayi*. Celem tematu jest określenie reakcji form z genem *Rm* lub *Gm* na nowe warianty wirusa M ziemniaka oraz poznanie dodatkowych czynników genetycznych warunkujących tę odporność w różnych warunkach środowiskowych (temperatura) przy zastosowaniu ilościowych metod molekularnych. W przypadku odporności warunkowanej genem *Rm* – określenie zależności między odpornością, a występowaniem reakcji nekrotycznej.

#### Literatura:

Chrzanowska M, Siczka MT, Zagórska H. 2002. Resistance to PVM in Potato Parental Lines Bred in Młochów Research Center, IHAR. Plant Breeding and Seed Science. 46: 57-65; Chrzanowska M. 1984. Zmienność reakcji ziemniaka na wirus M. Rozprawa habilitacyjna. Inst. Ziemniaka ZGSMW, Młochów; Chrzanowska M., Michalak K., Zagórska H., Szajko K. 2011. Reakcja na wirusy odmian ziemniaka znajdujących się w Krajowym Rejestrze w 2010 roku. Bul. IHAR 260/261: 309-323; Dziewońska M.A., Wawrzyczek M. 1991. Synteza ziemniaków odpornych na wirusy – dorobek i perspektywa. [W:] Synteza materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaka – dorobek i perspektywa. Mater. z Konf. Inst. Zienn. Bonin: 17-27; Kostiw M. 2011. Ocena zagrożenia plantacji nasiennej ziemniaka przez choroby wirusowe. Wiad. Jutra 150/151: 27-29; Kostiw M., Robak B. 2010. Presja wirusów Y, M, S i kleszczu ziemniaka w latach 2006–2008 w Boninie. Bul. IHAR 256: 141-151; Marczewski W., Strzelczyk-Żyła D., Hennig J., Witak K., Gebhardt C. 2006. Potato chromosomes IX and XI carry genes for resistance to potato virus M. Theor Appl Genet 112:1232-1238; Miętkiewska E. 1999. Współdziałanie dwóch typów odporności na wirus M ziemniaka (PVM), pochodzący od *Solanum gourlayi* i *S. megistacrolobum* w ziemniakach tetraploidalnych. Bul. IHAR 209: 125-135; Świeżyński K. M., Dziewońska M. A., Ostrowska K. 1981. Inheritance of the resistance to Potato Virus M found in *Solanum gourlayi* Haw. Genet. Pol. 22:1-8; Szwichtenberg Z. 1982. Ocena wpływu różnych poziomów wilgotności podłoża na porażenie ziemniaków wirusem M w doświadczeniach wazonowych. Praca doktorska. Inst. Zienn. Bonin; Waś M., Dziewońska, M. A., Ostrowska K., Kowalska A. 1980. Reaction of *Solanum gourlayi* and its hybrids with *S. tuberosum* to Potato Virus M (PVM). Phytopath. Z. 97: 186-191; Wasilewicz – Flis I. 2001. Selekcja rodów hodowlanych odpornych na wirus M ziemniaka (PVM), w których odporność determinowana jest genami *Gm* i *Rm*. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików, IHAR Monografie i rozprawy naukowe 10/2001: 49-51.