

Rozprawa doktorska pt.:

Charakterystyka somatycznych mieszańców *Solanum* × *michoacanum* (+) *S. tuberosum* i autofuzantów 4x *S. × michoacanum* oraz wykorzystanie ich do rozszerzenia puli hodowlanej ziemniaka uprawnego *S. tuberosum* L.

(Zbiór publikacji)

o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie agronomia

Characterization of *Solanum* × *michoacanum* (+) *S. tuberosum* somatic hybrids and autofused 4x *S. × michoacanum* and their utilization to broaden the breeding pool of cultivated potato *S. tuberosum* L.

(Compilation of publications)

Paulina Smyda-Dajmund

IHAR-PIB Oddział w Młochowie, Zakład Genetyki i Materiałów Wyjściowych Ziemniaka, Pracownia Biotechnologii

STRESZCZENIE

Fuzja somatyczna to technika, która jest wykorzystywana w badaniach wielu gatunków roślin w celu przełamania barier krzyżowalności, tworzenia nowych kombinacji jądro-cytoplazmatycznych, poznania oddziaływań jądro – cytoplazma oraz przeniesienia pożądanych cech z roślin donorowych do form uprawnych. Mieszańce somatyczne ziemniaka tworzono głównie w celu transferu odporności, w tym odporności na *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary - sprawcę zarazy ziemniaka, z dzikich lub prymitywnie uprawnych gatunków rodzaju *Solanum* niekrzyżujących się z ziemniakiem uprawnym do genomu ziemniaka uprawnego *Solanum tuberosum*. *Solanum* × *michoacanum* (Rydb.) jest diploidalnym ($2n = 2x = 24$) odpornym na *P. infestans* dzikim gatunkiem ziemniaka, naturalnym mieszańcem *S. bulbocastanum* i *S. pinnatisectum*, nie krzyżującym się z ziemniakiem uprawnym.

W niniejszej pracy uzyskano mieszańce somatyczne w drodze elektrofuzji protoplastów *S. × michoacanum* oraz: (1) mieszańców międzygatunkowych ziemniaka diploidalnego DG 81-68 i DG 88-89, (2) dihaploidalnej formy dHBard 35/25 oraz (3) tetraploidalnej odmiany ziemniaka Rywal. Produktem fuzji były także tetraploidalne formy, które powstały w wyniku autofuzji protoplastów *S. × michoacanum* („autofuzanty”). Zidentyfikowano mieszańce somatyczne oraz autofuzanty odporne na *P. infestans*. Określono strukturę genomu jądrowego mieszańców somatycznych przy wykorzystaniu markerów DArT w połączeniu z mapami genetycznymi DArT ziemniaka oraz mapą fizyczną genomu ziemniaka. Stwierdzono m. in. obecność markerów specyficznych dla komponentów fuzji na 12 chromosomach mieszańców somatycznych. Zaobserwowano także braki markerów specyficznych dla *S. tuberosum* lub *S. × michoacanum* wśród form mieszańcowych. Analiza genomów chloroplastowego i mitochondrialnego wykazała losową lub kierunkową segregację cytoplazmy komponentów fuzji w zależności od kombinacji fuzyjnej. W wyniku krzyżowań

mieszkańców somatycznych i autofuzantów odpornych na *P. infestans* z podatnymi odmianami ziemniaka uzyskano pokolenia BC₁ i F₁. Wśród uzyskanego potomstwa zidentyfikowano genotypy odporne na zarazę ziemniaka, które były męskopłodne oraz charakteryzowały się dobrymi cechami agronomicznymi. Wyniki badań zostały opublikowane w trzech czasopismach o zasięgu międzynarodowym o współczynnikach oddziaływania: 2.936, 3.088 i 1.159.

ABSTRACT

Somatic hybridization is a technique used for many plant species in order to overcome the hybridization barriers, to obtain new nuclear and cytoplasmic combinations, to study the nucleus-cytoplasm interactions and to transfer the desired traits of the donor plants into cultivated forms. Somatic hybrids of potato were created mainly in order to transfer resistance, including the resistance to *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary – a pathogen responsible for late blight disease, from non-crossable wild or primitively cultivated species to the cultivated potato *Solanum tuberosum*. *Solanum* × *michoacanum* (Rydb.) is a resistant to *P. infestans* diploid ($2n = 2x = 24$) wild potato species, a natural hybrid of *S. bulbocastanum* and *S. pinnatisectum*, which is not crossable to the cultivated potato.

In this study, somatic hybrids were obtained by electrofusion of protoplasts of the wild potato species *S. × michoacanum* and (1) diploid interspecific hybrids of potato DG 81-68 and DG 88-89, (2) dihaploid dHBard 35/25 and (3) tetraploid cultivar Rywal. The tetraploid forms of *S. × michoacanum* were obtained from autofusion of protoplasts of this parent. Somatic hybrids and autofused plants resistant to *P. infestans* were identified. Based on DArT markers, earlier DArT genetic maps and a physical map of potato the structure of nuclear genome of somatic hybrids was determined. All somatic hybrids contained 12 parental chromosomes. Some markers specific to *S. tuberosum* or *S. × michoacanum* were not detected in the hybrids. Random or nonrandom segregation of chloroplast and mitochondrial genomes of hybrids was noted depending on fusion combination. As a result of crosses of the resistant to *P. infestans* somatic hybrids and autofused plants with susceptible potato varieties BC₁ and F₁ generations were obtained. Individuals resistant to late blight, male fertile, and with good agronomic characteristics were identified among the obtained offspring. The results obtained in the study were published in three international journals with impact factors: 2.936, 3.088 and 1.159.

Młochów, 2017-03-10

Mgr inż. Paulina Smyda-Dajmund