



Badanie wpływu wybranych szczepów bakterii promujących wzrost roślin na ekspresję genów markerowych szlaku kwasu salicylowego i jasmonowego w trakcie infekcji roślin pomidora wirusem mozaiki pomidora (ToMV)

Arnika Przybylska*, Przemysław Wieczorek, Aleksandra Obrępańska-Stęplowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. W. Węgorza 20, 60-318 Poznań

*a.przybylska@iortib.poznan.pl



Rys. 1 Owoce pomidorów odmiany: A. Maliniak; B. San Marzano.

Wstęp

W związku z brakiem możliwości bezpośredniego ograniczania infekcji wirusowych oraz z promowaniem ekologicznego podejścia do ochrony roślin, konieczne jest poszukiwanie alternatywnych metod, umożliwiających zarówno zwalczanie czynników wywołujących choroby, jak i wspieranie mechanizmów obronnych roślin. Jedną z alternatyw dla metod chemicznych mogą być bakterie promujące wzrost roślin (PGPB, ang. plant growth-promoting bacteria). Pozytywny wpływ PGPB, należących do wielu gatunków, w tym m.in. do *Bacillus velezensis* oraz *Lactobacillus plantarum*, został do tej pory opisany nie tylko w odniesieniu do wysokości plonu, ale także w odniesieniu do indukowania mechanizmów obronnych roślin (Beris i wsp. 2018).

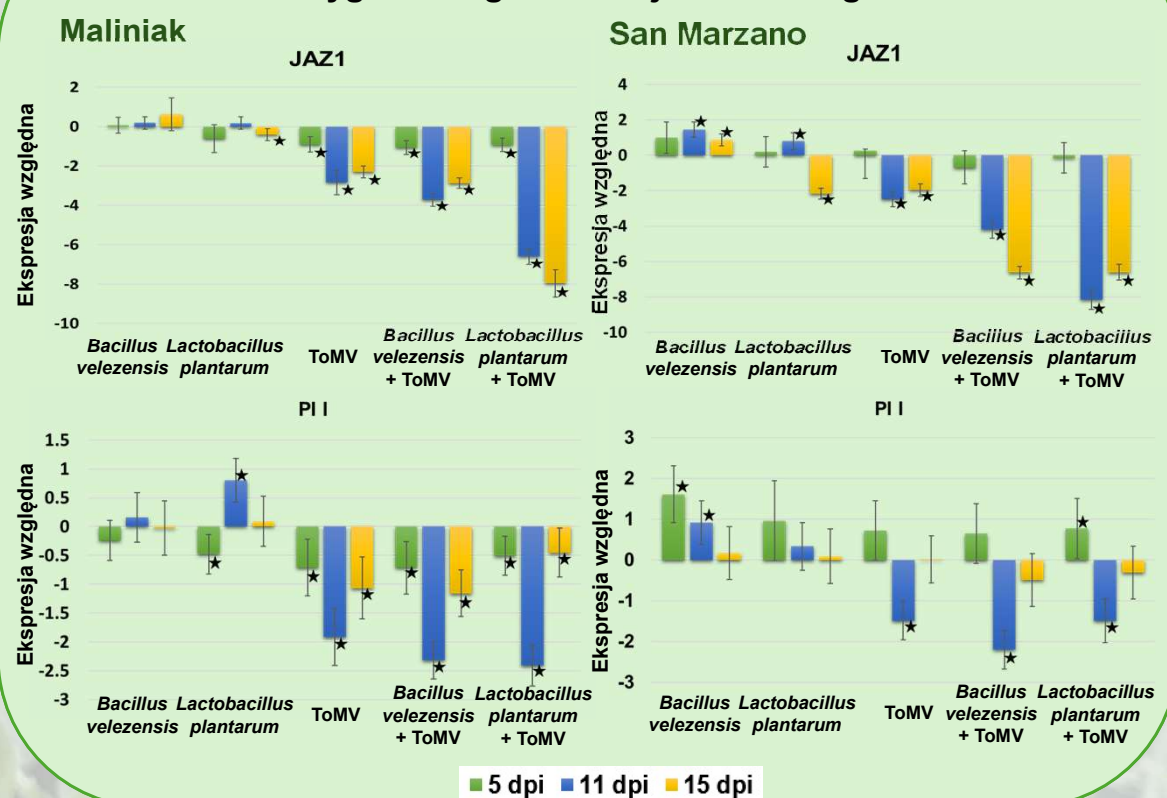
Cel

Celem badań była ocena wpływu wybranych szczepów PGPB: *Bacillus velezensis* oraz *Lactobacillus plantarum* na ekspresję genów markerowych szlaku kwasu salicylowego (SA) i jasmonowego (JA) w wybranych odmianach pomidora (*Solanum lycopersicum*), w trakcie infekcji wirusem mozaiki pomidora (tomato mosaic virus, ToMV).

Materiały i metody

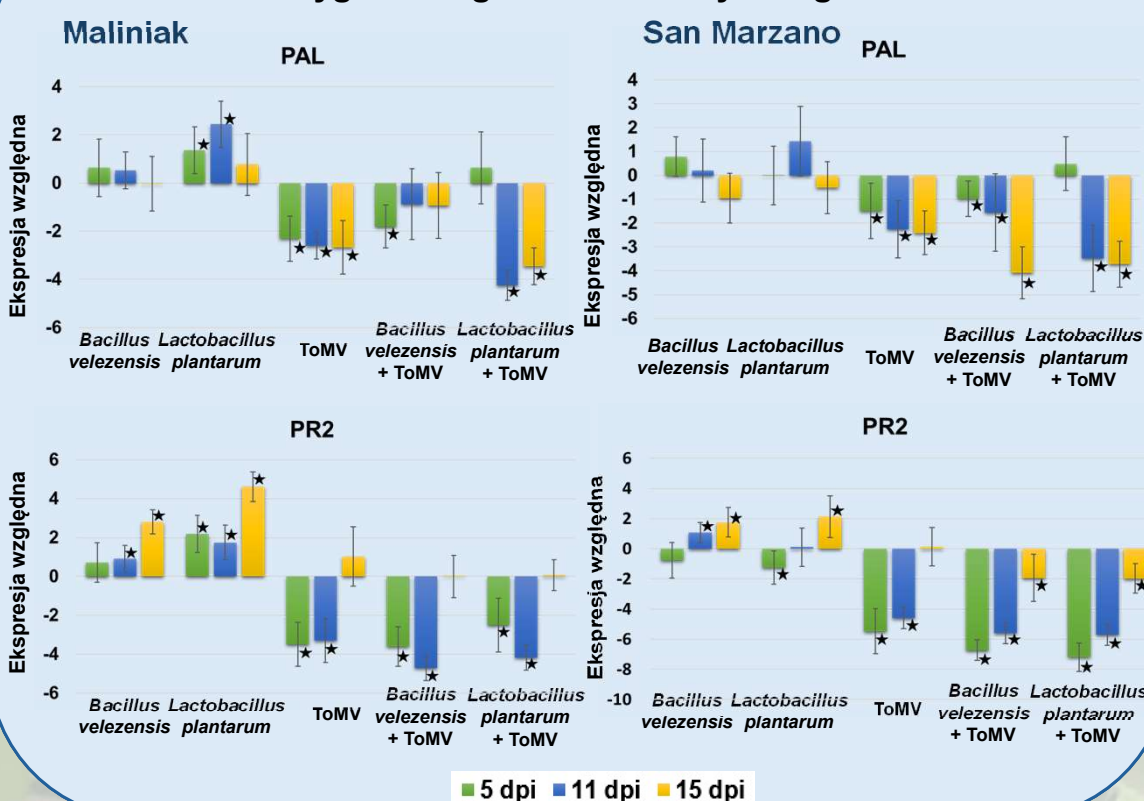
- Doświadczenia były prowadzone na roślinach pomidora odmian Maliniak (Rys. 1A) i San Marzano (Rys. 1B) w czterech powtórzeniach biologicznych.
- Siewki po ok. 3 tygodniach traktowane były bakteriami *B. velezensis*, wyizolowanymi z preparatu handlowego biPROTECT firmy Agratus lub preparatem handlowym EmFarma firmy ProBiotics, w którym wg deklaracji producenta obecne jest przynajmniej 1×10^6 jtk/cm³ bakterii *L. plantarum*.
- Po 10 dniach od aplikacji bakterii rośliny inokulowane były ToMV. Próby z roślin nietraktowanych, traktowanych samymi bakteriami oraz traktowanych bakteriami i wirusem pobierane były 5 dni, 11 dni i 15 dni po infekcji wirusem.
- Z prób liści przeprowadzono ekstrakcję całkowitego RNA, a na jego matrycy syntezę cDNA.
- Analizę ekspresji genów przeprowadzono w oparciu o geny kodujące białka PAL i PR2 związane z odpowiedzią szlaku salicylowego oraz PI I i JAZ1 związane ze szlakiem kwasu jasmonowego, względem genów referencyjnych kodujących aktynę i czynnik elongacji translacji *EF1a*.
- Istotność statystyczna uzyskanych wyników obliczana była z wykorzystaniem testu t-studenta ($p < 0,05$) oraz Manna-Whitney'a.

Ekspresja genów, kodujących białka markerowe szlaku sygnałowego kwasu jasmonowego.



Rys. 2 Ekspresja względna genów, kodujących białka markerowe szlaku sygnałowego kwasu jasmonowego. Gwiazdką zaznaczono wyniki istotne statystycznie (p -value $< 0,05$).

Ekspresja genów, kodujących białka markerowe szlaku sygnałowego kwasu salicylowego.



Rys. 3 Ekspresja względna genów, kodujących białka markerowe szlaku sygnałowego kwasu salicylowego. Gwiazdką zaznaczono wyniki istotne statystycznie (p -value $< 0,05$).

Wyniki

- W wyniku przeprowadzonych analiz wykazano szereg istotnych zmian w poziomie ekspresji genów markerowych zarówno szlaku sygnałowego kwasu jasmonowego, jak i salicylowego (Rys. 2, 3).
- Zmiany obserwowane były u obu odmian pomidora, pod wpływem działania PGPB, jak i pod wpływem infekcji wirusowej.
- W większości wariantów zaobserwowano bardziej wyraźne obniżenie poziomu ekspresji genów u roślin zainokulowanych bakteriami i jednocześnie potraktowanych wirusem, w stosunku do roślin inokulowanych wyłącznie wirusem.
- W przypadku roślin z wirusem, nietraktowanych bakteriami, odpowiedź była wyraźna, natomiast w przypadku roślin bez wirusa, traktowanych wyłącznie bakteriami, odpowiedź była słabsza, ale również możliwa do zaobserwowania.

Wnioski

Bakterie szczepów *L. plantarum* i *B. velezensis* wpływają na poziom ekspresji genów markerowych szlaków kwasów salicylowego i jasmonowego zarówno w przypadku zdrowych roślin, jak i w obecności ToMV.

Referencje
Beris, D., Theologidis, I., Skandalis, N., Vassilakos, N. (2018). *Bacillus amyloliquefaciens* strain MBI600 induces salicylic acid dependent resistance in tomato plants against Tomato spotted wilt virus and Potato virus Y. *Scientific Reports*, 8(1), 10320.