

Aktywność genów SOD, PR9 oraz HSP70 pszenicy pod wpływem traktowania grzybami endofitycznymi

Katarzyna Mikołajczak¹, Lidia Błaszczyk¹

Instytut Genetyki Roślin PAN, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

e-mail: kmiko@igr.poznan.pl

Bytowanie roślin z mikroorganizmami w środowisku i ich wzajemne interakcje pozwoliły na wykształcenie wielopoziomowego układu odpornościowego pozwalającego na ograniczenie infekcji patogenów i rozwoju choroby. Pierwszą linię obrony stanowią roślinne receptory błonowe PPR wiążące się z elicytorami (cząsteczki typu MAMP/PAMP) [1]. Aktywują one kaskady sygnałowe uruchamiające odpowiedzi obronne tworzące odporność aktywowaną przez cząsteczki PAMP lub molekuly efektorowe [2]. Odpowiedzi obronne współtworzące pierwszą linię obrony obejmują m. in. produkcję aktywnych form tlenu czy aktywację genów związanych z reakcjami odpornościowymi [3].

Doświadczenie miało na celu analizę ekspresji wybranych genów pszenicy (*HSP70*, *SOD*, *PR9* – związane z reakcjami obronnymi i odpornościowymi roślin) po 14 dniach od traktowania roślin zawieszoną zarodników *F. proliferatum*, *P. olsonii*, *P. expansum*, *T. hamatum* oraz mieszaniną tych grzybów. Wyniki analizy real-time PCR pokazały znaczny spadek ekspresji genu PR9 niezależnie od traktowania. Gen HSP70 uległ nadekspresji w roślinach po traktowaniu *T. hamatum* i *P. expansum*, a spadek ekspresji tego genu po traktowaniu *P. olsonii*. W roślinach traktowanych mieszaniną grzybów zauważono nieznaczny wzrost ekspresji genu HSP70. Gen SOD uległ nadekspresji w roślinach traktowanych *F. proliferatum* oraz *P. expansum*. Zaobserwowano też niewielki wzrost ekspresji w roślinach traktowanych mieszaniną grzybów. Natomiast traktowanie *P. olsonii* oraz *T. hamatum* znacząco hamowało ekspresję tego genu. Wykazano, że genotyp pszenicy ma wpływ na poziom ekspresji badanych genów. W odmianach pszenicy: Arabella, Legenda, Rusałka zaobserwowano wzrost ekspresji genu PR9 niezależnie od traktowania, w odmianie Arkadia po traktowaniu *F. proliferatum*, w odmianie Bombona po traktowaniu *F. proliferatum*, *P. olsonii*, *T. hamatum* oraz mieszaniną grzybów; a w odmianie Rospuda po traktowaniu *P. expansum*. Analizując zmiany ekspresji genu HSP70 zaobserwowano spadek ekspresji tego genu w odmianach pszenicy: Arabella, Ostroga, Rusałka, natomiast w odmianach Kandela i Legenda zaobserwowano nadekspresję genu niezależnie od traktowania. Analizując zmiany ekspresji genu *SOD* zaobserwowano spadek ekspresji tego genu w odmianach pszenicy: Arabella, Arkadia, Bamberka, Rospuda i Rusałka, natomiast w odmianach Kandela i Legenda zaobserwowano nadekspresję genu niezależnie od traktowania.

Poziom ekspresji badanych genów zależy zarówno od genotypu pszenicy, ale też od rodzaju grzyba, którymi były rośliny traktowane.

Pracę wykonano w ramach projektu OPUS14 2017/27/B/NZ9/01591 finansowanego przez NCN

Literatura

1. Schwessinger B, Ronald PC (2012) Plant innate immunity: perception of conserved microbial signatures. *Annu Rev Plant Biol* 63: 451-482
2. Cui H, Tsuda K, Parker JE (2015) Effector-triggered immunity: from pathogen perception to robust defense. *Annual Review of Plant Biology*, 66: 487-511.
3. Ranf S (2017) Sensing of molecular patterns through cell surface immune receptors. *Curr Opin Plant Biol* 38: 68-77

The activity of wheat *SOD*, *PR9*, and *HSP70* genes under the treatment with endophytic fungi

Katarzyna Mikołajczak¹, Lidia Błaszczuk¹

Institute of Plant Genetics PAS, Strzeszyńska street 34, 60-479 Poznań

e-mail: kmiko@igr.poznan.pl

The existence of plants with microorganisms in the environment and their mutual interactions allowed for the development of a multi-level immune system that allows limiting the infection of pathogens and the development of the disease. The first line of defense is the binding of the PRR (pattern recognition receptor) receptors of the plant membrane binding to elicitors [1]. They activate signaling cascades that trigger defense responses that create PTI (PAMP triggered immunity) or ETI (effector-triggered immunity) [2]. Defensive responses that contribute to the first line of defense include producing active oxygen species or activating genes related to immune reactions [3].

The experiment was aimed at analyzing the expression of selected wheat genes (*HSP70*, *SOD*, *PR9* - associated with plant defense and immune responses) 14 days after the plants were treated with a suspension of *F. proliferatum*, *P. olsonii*, and *P. expansum*, *T. hamatum* spores, and a mixture of these fungi. The results of the real-time PCR analysis showed a significant decrease in *PR9* gene expression regardless of the treatment. The *HSP70* gene was overexpressed in plants after treatment with *T. hamatum* and *P. expansum*, and the expression of this gene decreased after treatment with *P. olsonii*. In plants treated with the mixture of fungi, a slight increase in the expression of the *HSP70* gene was observed. The *SOD* gene was overexpressed in plants treated with *F. proliferatum* and *P. expansum*. A slight increase in expression was also observed in the plants treated with the mixture of fungi. However, treatment with *P. olsonii* and *T. hamatum* significantly inhibited the expression of this gene., it was shown that the wheat genotype influences the expression level of the studied gene. In wheat cultivars: Arabella, Legenda, and Rusałka an increase in *PR9* gene expression were observed regardless of treatment, in the Arkadia cultivar after treatment with *F. proliferatum*, in the Bombona cultivar after treatment with *F. proliferatum*, *P. olsonii*, *T. hamatum* and a mixture of fungi; in cv. Rospuda after treatment with *P. expansum*. When analyzing changes in *HSP70* gene expression, a decrease in the expression of this gene was observed in wheat cultivars: Arabella, Ostroga, and Rusałka, while in the cultivars Kandela and Legenda gene overexpression was observed regardless of treatment. When analyzing changes in the expression of the *SOD* gene, a decrease in the expression of this gene was observed in wheat cultivars: Arabella, Arkadia, Bamberka, Rospuda, and Rusałka, while in the cultivars Kandela and Legenda gene overexpression was observed regardless of treatment. The expression level of the study's genes depends both on the wheat genotype and the species of fungi with which the plants were treated.

This research was funded by the Polish National Science Centre (project OPUS14 No. 2017/27/B/NZ9/01591)

References:

1. Schwessinger B, Ronald PC (2012) Plant innate immunity: perception of conserved microbial signatures. *Annu Rev Plant Biol* 63: 451-482
2. Cui H, Tsuda K, Parker JE (2015) Effector-triggered immunity: from pathogen perception to robust defense. *Annual Review of Plant Biology*, 66: 487-511.
3. Ranf S (2017) Sensing of molecular patterns through cell surface immune receptors. *Curr Opin Plant Biol* 38: 68-7