

Modyfikacje procesu infekcyjnego *Fusarium graminearum* przez drożdże

Urszula Wachowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej,
ul. Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn

e-mail: urszula.wachowska@uwm.edu.pl

Drożdże *Aureobasidium pullulans* i *Debaryomyces hansenii* zasiedlają ziarno pszenicy stanowiąc niewielki odsetek mykobiomu ziarna i kłosów. Dodatkowa aplikacja na kłosa wyselekcjonowanych, antagonistycznych wobec *Fusarium graminearum* izolatów tych gatunków może stanowić uzupełnienie metod chemicznych. Aplikacja drożdży na kłosa często spowalnia proces infekcyjny patogenu, ale natura tego zjawiska jest słabo poznana. Celem badań była analiza mechanizmu modyfikacji procesu infekcyjnego *F. graminearum* przez drożdże. Badania prowadzono w warunkach polowych, szklarniowych i in vitro. Analizowano rozwój drożdży na kłosach pszenicy twardej inokulowanej *F. graminearum*, oceniono także ich wpływ na transkryptom patogenu.

Integrowane stosowanie fungicydów i zabiegów biologicznych w warunkach polowych ograniczało zawartość deoksyniwalenolu (DON) w ziarnie. W ziarnie chronionym biologicznie zawieszoną izolatu *D. hansenii* nie stwierdzono obecności DON, a zawartość kulmoryny (CULM) była 38-krotnie mniejsza niż w ziarnie niechronionym. Zastosowanie drożdży znacząco ograniczało także koncentrację moniliforminy (MON) i eniatyn (ENNs). Komórki drożdży ulegały adhezji do powierzchni tkanki rośliny żywicielskiej i strzępek patogenu, a po licznych podziałach tworzyły agregaty lub biofilm zanurzony w pozakomórkowym matriksie. Drożdże ograniczały nasilenie fuzariozy kłosów, redukowały także liczbę jednostek operacyjnych *F. graminearum* (OTUs). In vitro drożdże ograniczały rozwój kolonii *F. graminearum* konkurując o przestrzeń i pokarm. Zastosowanie biologicznej ochrony nie miało wpływu na metabolizm wtórnych metabolitów – trichotecenów w nekrotroficznym etapie infekcji *F. graminearum*. Drożdże modyfikowały za to globalne czynniki transkrypcyjne, z uwagi na złożoność procesów związanych z translacją i potranslacyjnym dojrzewaniem białek nie można wykluczyć późniejszych wtórnych zmian w procesach metabolicznych patogenu. Antagonistyczne drożdże mogą być rekomendowane do stosowania z fungicydami w systemie integrowanym do zwalczania fuzariozy kłosów.

Yeasts modify the *Fusarium graminearum* infection process in grain

Urszula Wachowska

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Entomology, Phytopathology and Molecular Diagnostics, Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn

e-mail: urszula.wachowska@uwm.edu.pl

Aureobasidium pullulans and *Debaryomyces hansenii* yeasts colonize wheat grain and account for a small percentage of grain and spike mycobiota. The application of selected *A. pullulans* and *D. hansenii* isolates with antagonistic effects against *Fusarium graminearum* to spikes can complement chemical control methods. When applied to spikes, yeasts often slow down the infection process, but their mode of action remains insufficiently investigated. The aim of this study was to analyze the mechanism of action underlying yeasts' ability to modify the *F. graminearum* infection process in grain. The study involved field, greenhouse and *in vitro* experiments. The development of yeasts was analyzed on durum wheat spikes inoculated with *F. graminearum*, and the effect of yeast isolates on the pathogen's transcriptome was also evaluated.

Under field conditions, integrated fungicide and biological treatments decreased the deoxynivalenol (DON) content of grain. Grain protected with the *D. hansenii* suspension was free of DON, and the concentration of culmorin (CULM) was 38 times lower than in unprotected grain. Yeasts also considerably decreased the concentrations of moniliformin (MON) and enniatin (ENN) in grain. Yeast cells adhered to the surface of host plant tissues and fungal hyphae, where they multiplied and formed aggregates or biofilm embedded in the extracellular matrix. Yeasts decreased the severity of Fusarium head blight (FHB) and reduced the number of operational taxonomic units (OTUs) of *F. graminearum*. Under *in vitro* conditions, yeasts inhibited the development of *F. graminearum* colonies by competing for space and food. The applied biological treatment had no effect on the metabolism of trichothecenes (secondary metabolites) in the necrotrophic stage of *F. graminearum* infection. However, yeasts modified global transcription factors, and further secondary changes in the pathogen's metabolism cannot be ruled out due to the complexity of translational processes and post-translational modification of proteins. Antagonistic yeasts applied in combination with fungicides can be recommended for the integrated management of FHB.