

Dynamika populacji gatunków *Fusarium* zasiedlających ziarno kukurydzy oraz skażenie mykotoksynami fuzaryjnymi na terenie Polski w latach 2016-2018

Elżbieta Czembor¹, Łukasz Stępień², Agnieszka Waśkiewicz³, Seweryn Frasiński¹

¹ Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Radzików, 05-870 Błonie

² Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

³ Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wojska Polskiego 75, 60-625 Poznań

e-mail: s.frasinski@ihar.edu.pl

Fuzarioza kolb kukurydzy to jedna z najważniejszych chorób zarówno w Polsce jak i w innych regionach świata, ponieważ wpływa nie tylko na ilość ale i na jakość plonu. Dlatego celem realizowanych prac było określenie dynamiki zmian w populacjach grzybów z rodzaju *Fusarium* zasiedlających ziarno kukurydzy w latach 2016-2018. Badania prowadzono uwzględniając również warunki środowiskowe, które wpływają na wzrost i rozwój roślin oraz na skład populacji patogenów. Łącznie do badań wykorzystano 195 próbek ziarna (12 010 ziarniaków), pobranych w zależności od roku z 6-8 odmian w 11-13 lokalizacjach (doświadczenia PDO COBORU). Odmiany wybrano z grup odmian wczesnych, średnio-wczesnych i średnio-późnych. Wyosobnione izolaty identyfikowano molekularnie (markery PCR gatunkowo-specyficzne oraz sekwencjonowanie czynnika *tef-1α*), a w próbkach mąki określono zawartość mykotoksyn (technika HPLC/PDA/FLD, z użyciem standardów deoksyniwalenolu, zearalenonu, fumonizyny B₁ i bowerycyny).

Najwyższy procent zasiedlenia stwierdzono w roku 2016 (19,9%), a najniższy w 2018 (5,4%), w każdym roku frekwencja *F. verticillioides* była najwyższa (45,0% w 2018, 45,9% w 2017 oraz 65,6% w 2016). W 2016 roku udział *F. temperatum* wynosił 4,5% w roku 2016, 15,9% w roku 2017 oraz 15,0% w roku 2018. Bardzo duże różnice stwierdzono we frekwencjach *F. subglutinans* oraz *F. proliferatum*. Zasiedlenie ziarna przez *F. subglutinans* wynosiło w 2016 roku 10,7%, w 2017 0,0% oraz w 2018 8,0%. Frekwencja *F. proliferatum* wyniosła 1,1% w roku 2016, 17,8% w 2017 i 26% w 2018. Z kolei *F. graminearum* stwierdzono w roku 2016 w 15,0% prób, 10,77% w roku 2017 oraz 4,0% w roku 2018.

Bardzo duże zróżnicowanie pomiędzy latami i lokalizacjami stwierdzono również dla poziomu skażenia próbek ziarna toksynami fuzaryjnymi. Zakresy stopnia skażenia DON w 2016 roku wynosiły 254,0-2714,0 µg/kg, w 2017 219,0-1881,0 µg/kg, a w 2018 254,0-2714,3 µg/kg. Zawartości fumonizyn w 2016: średnia 268 µg/kg (zakres 31,4-1587,9), 2017 średnia 1207,5 µg/kg (zakres 15,8-6760,0), 2018 średnia 327,8 µg/kg (zakres 10,2-72,4, a w jednej z lokalizacji 3666,0 µg/kg). Średnia zawartość zearalenonu w 2016 wyniosła 268,1 µg/kg (zakres 37,6-736,3, a w jednej lokalizacji 1587,9), w 2017 średnia 202 µg/kg (zakres 84,2-385,2), w 2018 średnia 121 µg/kg (zakres 69,5-195,0). Frekwencja grzybów korelowała z warunkami atmosferycznymi (głęboka susza w roku 2018 w przeciwieństwie do roku 2016), natomiast nie stwierdzono tej zależności dla zawartości toksyn.

Prace były finansowane w ramach Programu Wieloletniego IHAR — PIB „Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”, 2015–2020

Dynamics of *Fusarium* populations isolated from maize in Poland during 2016-2018 period and grain contamination with mycotoxins

Elżbieta Czembor¹, Łukasz Stępień², Agnieszka Waśkiewicz³, Seweryn Frasiński¹

¹Institute of Plant Breeding and Acclimatization – NRI, Radzików, 05-870 Błonie

²Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

³Department of Chemistry, Poznań University of Life Sciences, Wojska Polskiego 75, 60-625 Poznań

e-mail: s.frasinski@ihar.edu.pl

Ear rots caused by *Fusarium* spp. are among the most important diseases of maize, affecting yield and quality of grain, mainly because of the contamination of grain with mycotoxins produced by these fungi. Therefore, the main goal of this study was to evaluate the naturally occurring *Fusarium* species and associated mycotoxins in grain samples collected from maize hybrids commonly grown in different regions of Poland during 2016-2018, and to identify the environmental factors affecting the species frequency shifts in the populations of these pathogens. We analysed 195 grain samples (12 010 kernels), collected from 6-8 cultivars in 11-13 localities (COBORU PDO experiments). The cultivars were from early, medium-early and medium-late groups. Isolates were identified using molecular techniques (species-specific PCR markers and *tef-1α* sequencing, and mycotoxins were quantified in flour made from maize grains (HPLC/PDA/FLD with deoxynivalenol, zearalenone, fumonisin B₁ and beauvericin standards).

The highest *Fusarium* frequency was recorded for 2016 (19,9%) and the lowest for 2018 (5,4%), each year *F. verticillioides* was the most frequent (45,0% in 2018, 45,9% in 2017 and 65,6% in 2016). In 2016 *F. temperatum* was found in 4,5% of samples, in 2017 it was 15,9% and 15,0% in 2018. Considerable differences were observed for *F. subglutinans* and *F. proliferatum*. Frequency of *F. subglutinans* was 10,7% in 2016, 0,0% in 2017 and 8,0% in 2018. The frequency of *F. proliferatum* was 1,1% in 2016, 17,8% in 2017 and 26% in 2018. *F. graminearum* was isolated in 2016 from 15,0% of samples, in 2017 it was 10,77% and in 2018 – 4,0%.

Very high diversity was observed between years and localities when mycotoxin contents were compared. DON content in 2016 ranged between 254,0-2714,0 µg/kg, in 2017 219,0-1881,0 µg/kg, and in 2018 254,0-2714,3 µg/kg. Fumonisin concentrations, respectively, were as follows: average for 2016 268 µg/kg (31,4-1587,9), for 2017 the average was 1207,5 µg/kg (15,8-6760,0) and for 2018 the average 327,8 µg/kg (10,2-72,4, top value for a single location 3666,0 µg/kg). Mean zearalenone content in 2016 was 268,1 µg/kg (37,6-736,3, top value for one locality 1587,9), in 2017 it was 202 µg/kg (84,2-385,2) and in 2018 the average was 121 µg/kg (69,5-195,0). The species frequency correlated with weather conditions (severe drought in 2018 and not in 2016). This correlation was not seen for mycotoxin contents.

This research was funded upon Multi-year programme of IHAR-PIB „Creation of scientific basis for biological progres and protection of plant genetic resources as innovation suport of sustainable agriculture and national safety”, 2015–2020