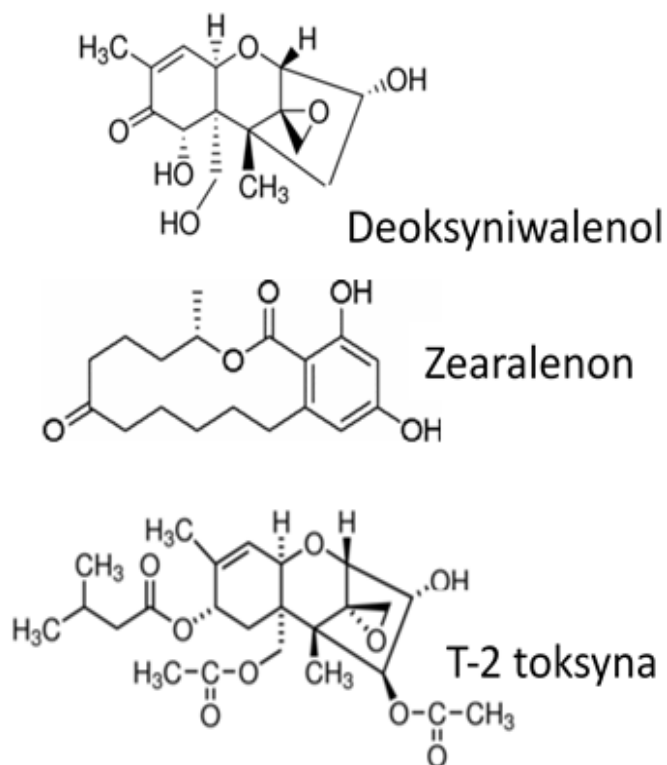


Skład gatunkowy grzybów z rodzaju *Fusarium* powodujących fuzariozę kłosów pszenicy oraz skażenie ziarna toksynami fuzaryjnymi w roku 2017



**Tomasz Góral¹, Piotr Ochodzki¹, Katarzyna Grelewska-Nowotko²,
Magdalena Żurawska-Zajfert²**

¹Zakład Fitopatologii, ²Zakład Biotechnologii i Cytogenetyki Roślin
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Radzików, 05-870 Błonie

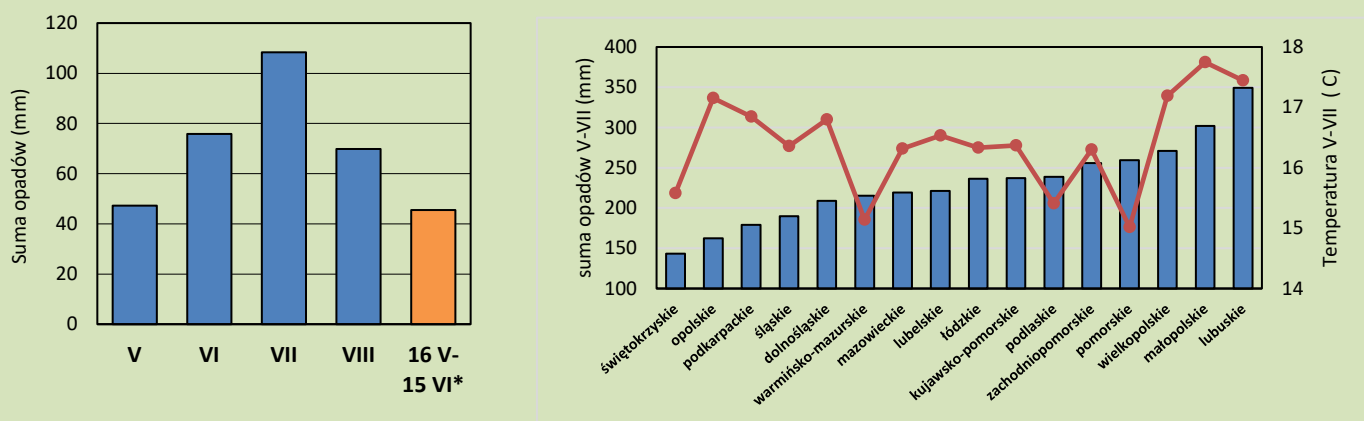


Program Wieloletni „Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji i wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”
finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi; Zadanie 3.4



W celu określenia zasiedlenia ziarna pszenicy przez różne gatunki *Fusarium* oraz zawartości toksyn fuzaryjnych (deoksyniwalenol=DON, zearalenon=ZEN, toksyny T-2/HT-2) zebrano w roku 2017 próby ziarna pszenicy odmian Arkadia i Hondia z 24 Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian COBORU. Próby pochodziły z poletek doświadczalnych, na których nie stosowano ochrony chemicznej przeciwko chorobom grzybowym pszenicy.

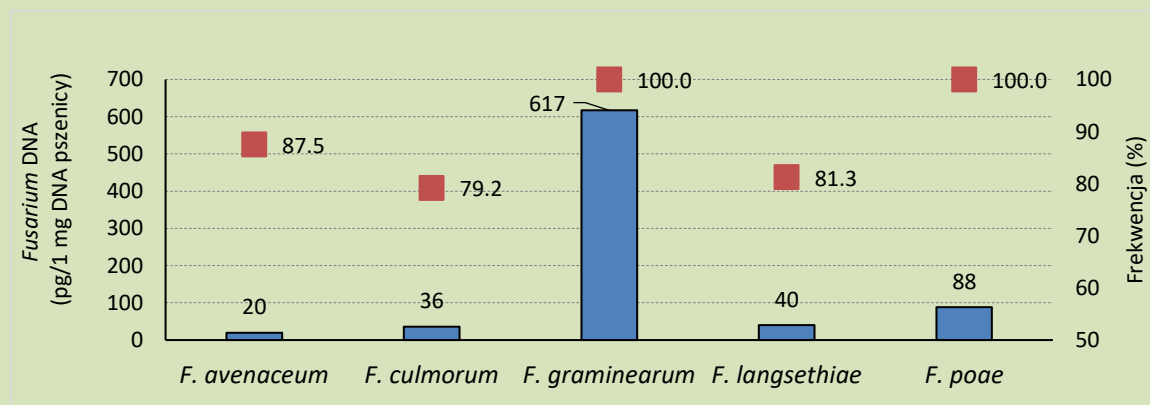
Obecność oraz ilość biomasy (DNA) grzybów *Fusarium* oraz ich skład gatunkowy określano za pomocą techniki real-time PCR (ilościowa reakcja PCR). Zawartość toksyn fuzaryjnych oznaczano za pomocą techniki chromatografii gazowej oraz testów immunoenzymatycznych.



Rysunek 1. Średnie miesięczne sumy opadów dla miejscowości, z których pochodziły badane próby ziarna oraz średnie sumy opadów i średnia temperatura w poszczególnych województwach.

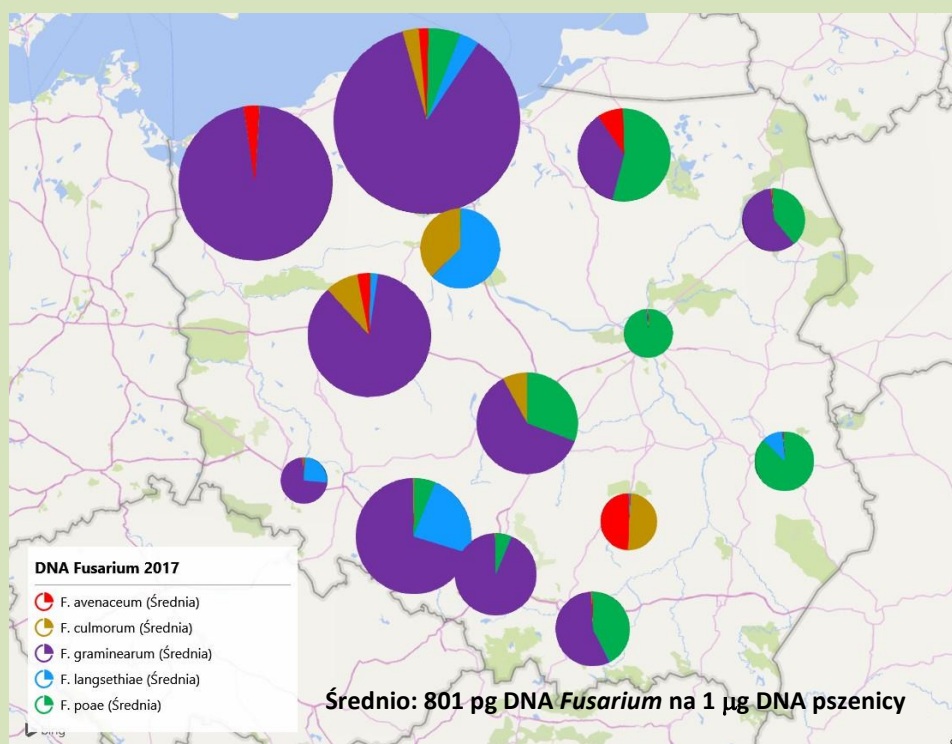
* - - okres od kłoszenia do zakończenia kwitnienia pszenicy

W roku 2017 suma opadów w okresie maj – lipiec (232 mm) była zbliżona do zanotowanej w 2016 (249 mm) i 2014 (233 mm) oraz wyższa od zarejestrowanej w roku 2015 (152 mm) (Rys. 1). Jednakże opady w okresie kłoszenia i kwitnienia pszenicy były niskie (46 mm), na poziomie obserwowanych w latach 2016 i 2015 (49 i 44 mm). W roku 2014 wynosiły one około 70 mm.



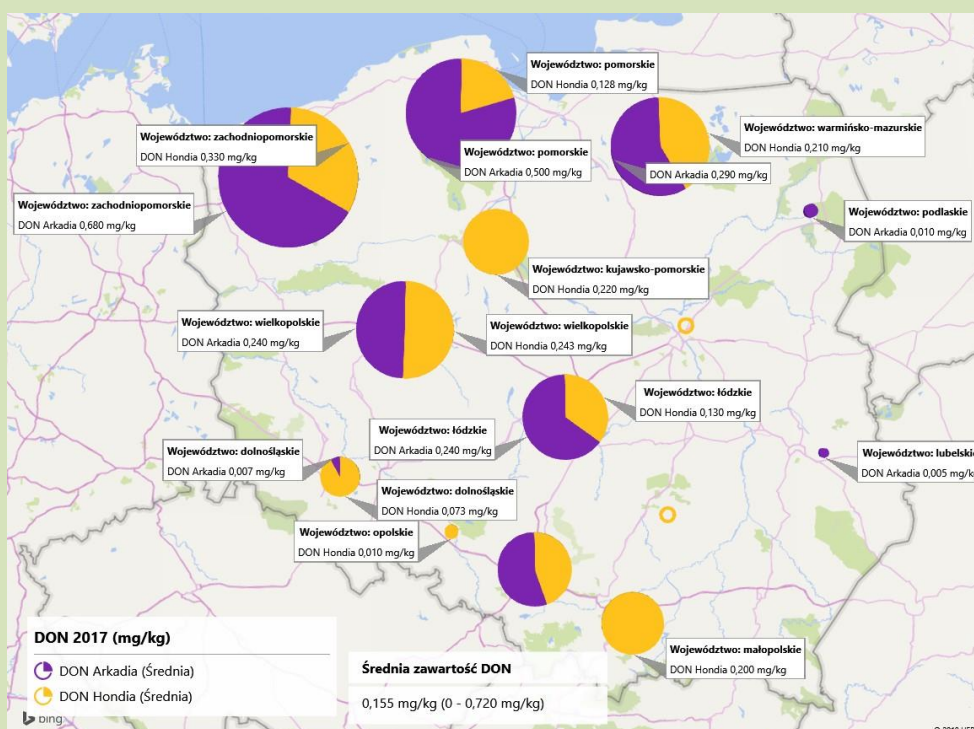
Rysunek 2. Średnia zawartość biomasy pięciu gatunków *Fusarium* w ziarnie pszenicy oraz ich frekwencja w badanych próbach w 2017 r.

Stwierdzono obecność DNA *Fusarium* 5 badanych gatunków w ziarnie. Średnia zawartość wyniosła 801 pg DNA *Fusarium* na 1 μ g DNA pszenicy (Rys. 2). Najwyższa była ilość DNA *F. graminearum* (617 pg/ μ g). Zawartości DNA pozostałych gatunków były znacznie niższe. Z tej liczby najwięcej było DNA *F. poae* (88 pg/ μ g), a najmniej *F. avenaceum* (20 pg/ μ g). DNA *F. graminearum* i *F. poae* wystąpiło we wszystkich próbach, w tym w ilościach śladowych w 42% i 67% prób. Frekwencja pozostałych gatunków była niższa (Rys. 2). W ilościach śladowych *F. avenaceum*, *F. culmorum* i *F. langsethiae* wystąpiły w 77, 67 i 65% prób.



Rysunek 3. Zawartość DNA pięciu gatunków *Fusarium* w ziarnie pszenicy ozimej oraz frekwencja gatunków *Fusarium* w 2017r

Najwięcej DNA *Fusarium* stwierdzono w próbach z województw zachodniopomorskiego i pomorskiego (Rys. 3). W obu województwach dominował gatunek *F. graminearum*. Gatunek ten dominował też w wielkopolskim, opolskim, łódzkim, śląskim i dolnośląskim. W podlaskim, małopolskim i warmińsko-mazurskim zawartości *F. graminearum* i *F. poae* były zbliżone. W lubelskim i mazowieckim dominował gatunek *F. poae* a w kujawsko-pomorskim - *F. langsethiae* z dużym udziałem *F. culmorum*. W świętokrzyskim zawartości *F. avenaceum* i *F. culmorum* były takie same

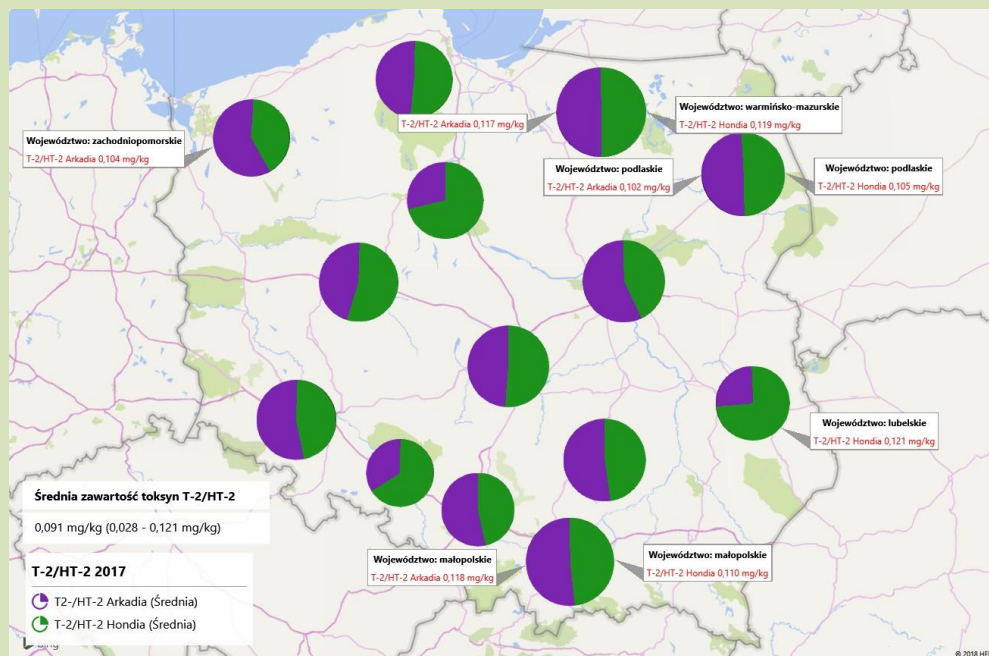


Rysunek 4. Zawartość deoksyniwalenu (DON) w ziarnie pszenicy w roku 2017

Zawartość DON była niska i wyniosła średnio 155 µg/kg (Rys. 4). Wyższa była zawartość DON w ziarnie odmiany Arkadia. W żadnej z prób nie stwierdzono obecności DON w ilości powyżej najwyższego dopuszczalnego poziomu (1250 µg/kg). W 14 próbach nie stwierdzono obecności DON, a w 5 jedynie w ilościach śladowych. Najwięcej DON było w dwóch próbach z woj. zachodniopomorskiego – Lisewo, odm. Arkadia: 720 µg/kg; Rarwino, odm. Arkadia: 680 µg/kg. Średnio najwięcej DON

wystąpiło w próbach z województw zachodniopomorskiego i pomorskiego (Rys. 4). Brak DON (lub ilości śladowe) stwierdzono w próbach z województw mazowieckiego, świętokrzyskiego, lubelskiego, opolskiego i podlaskiego.

Obecność ZEN stwierdzono w 9 próbach ziarna. Najwięcej ZEN było w ziarnie z województw zachodniopomorskiego i wielkopolskiego. W próbie ziarna odmiany Hondia z Nowej Wsi Ujskiej z tego drugiego zawartość ZEN wyniosła 139 µg/kg i tym samym został przekroczony maksymalny limit zawartości ZEN (100 µg/kg).



Rysunek 5. Zawartość toksyn T-2 i HT-2 w ziarnie pszenicy w roku 2017

Obecność toksyn T-2/HT-2 stwierdzono we wszystkich badanych próbach (48) w średniej zawartości 91 µg/kg (Rys 5). Wyższa była zawartość T-2/HT-2 w ziarnie odmiany Hondia. W 21 (44%) próbach ziarna zawartość tych toksyn była powyżej poziomu wskaźnikowego wynoszącego 100 µg/kg. Średnio najwięcej toksyn T-2/HT-2 wystąpiło w próbach z województw warmińsko-mazurskiego, małopolskiego i podlaskiego (powyżej poziomu wskaźnikowego) (Rys 5). Najmniej tych toksyn stwierdzono w próbach z opolskiego, śląskiego i lubelskiego. Nie stwierdzono zależności pomiędzy zawartością DON i T-2/HT-2 w ziarnie pszenicy. Zawartość DON korelowała natomiast z zawartością ZEN ($r = 0,472$).

Podsumowanie

- 1) W 2017 w ziarnie pszenicy dominował gatunek *F. graminearum*, głównie w południowej i północno-zachodniej Polsce
- 2) Stwierdzono niski poziom skażenia deoksyniwalenolem ziarna pszenicy z roku 2017
- 3) Zearalenon wystąpił w ziarnie z 2017r. jedynie w ziarnie z województw zachodniopomorskiego pomorskiego i wielkopolskiego
- 4) Poziom skażenia ziarna pszenicy ze zbiorów w roku 2017 toksynami T-2 i HT-2 był niższy niż w latach 2014-2015 i wyższy niż w 2016r. W 44% prób przekroczone były zalecane limity tych toksyn. Najwyższe skażenie T-2/HT-2 wystąpiło południowo-wschodniej i północnej Polsce.
- 5) Zawartość biomasy *F. graminearum* korelowała istotnie z zawartością DON i ZEN.
- 6) Zależność pomiędzy sumą opadów w okresie kwitnienia a zawartością DNA *F. graminearum* była istotna.
- 7) Sumy opadów korelowały dodatnio z zawartością DON i ZEN.
- 8) Średnie temperatury korelowały negatywnie z zawartością DON i ZEN.