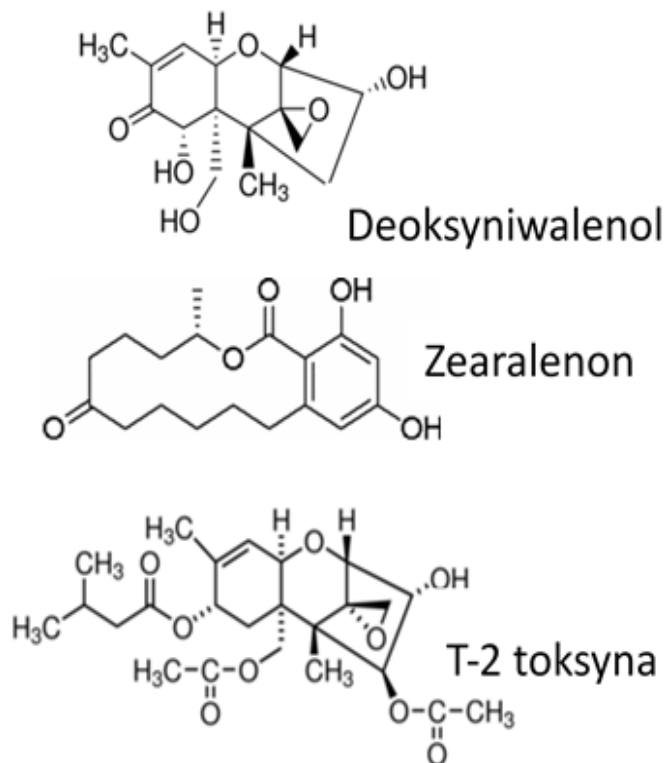


Skład gatunkowy grzybów z rodzaju *Fusarium* powodujących fuzariozę kłosów pszenicy oraz skażenie ziarna toksynami fuzaryjnymi w roku 2016



Tomasz Góral¹, Piotr Ochodzki¹, Magdalena Żurawska-Zajfert²

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

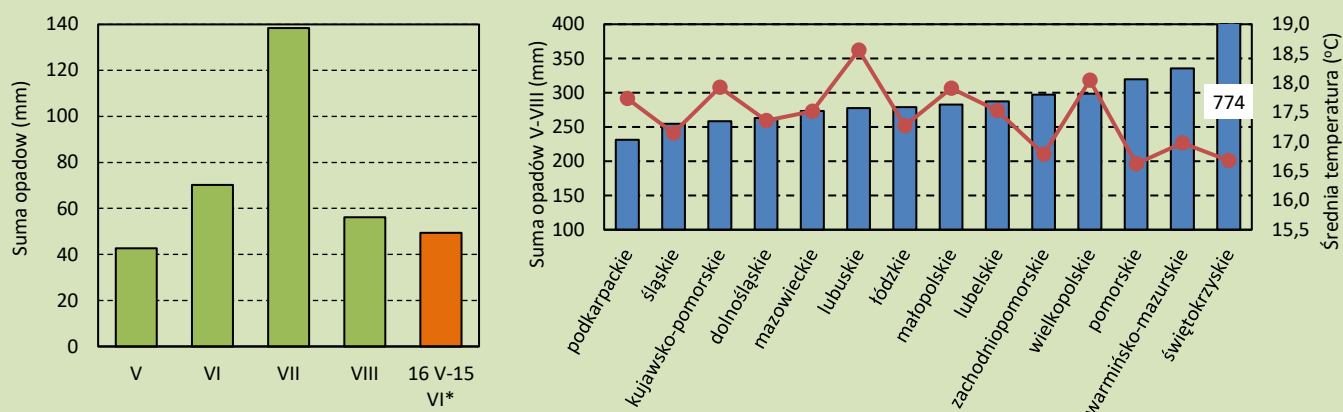


Program Wieloletni „Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji i wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”
finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi; Zadanie 3.4



W celu określenia zasiedlenia ziarna pszenicy przez różne gatunki *Fusarium* oraz zawartości toksyn fuzaryjnych (deoksyniwalenol=DON, zearalenon=ZEN, toksyny T-2/HT-2) zebrano próby ziarna pszenicy odmian Arkadia i Bamberka z 22 Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian COBORU w roku 2016. Próby pochodziły z poletek doświadczalnych, na których nie stosowano ochrony chemicznej przeciwko chorobom grzybowym pszenicy.

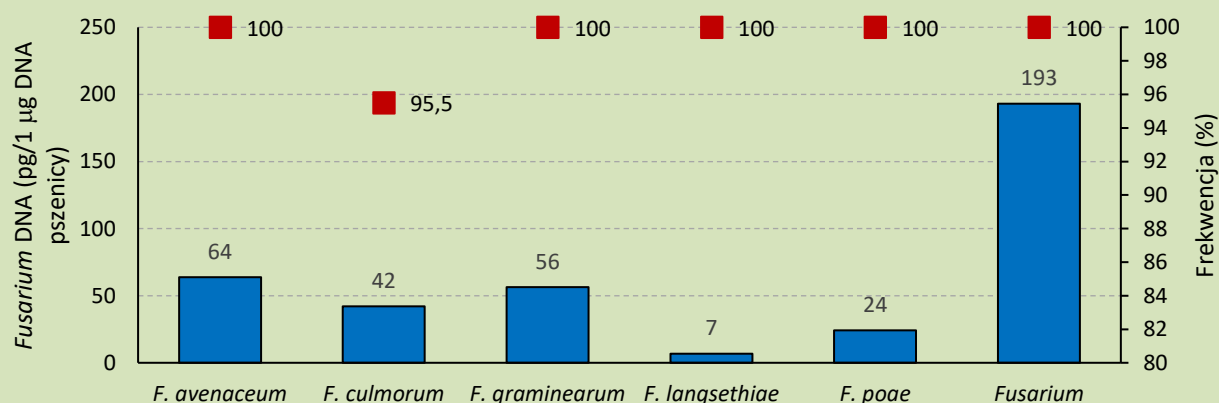
Obecność oraz ilość biomasy (DNA) grzybów *Fusarium* oraz ich skład gatunkowy określano za pomocą techniki real-time PCR (ilościowa reakcja PCR). Zawartość toksyn fuzaryjnych oznaczano za pomocą techniki chromatografii gazowej oraz testów immunoenzymatycznych.



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

* - - okres od kłoszenia do zakończenia kwitnienia pszenicy

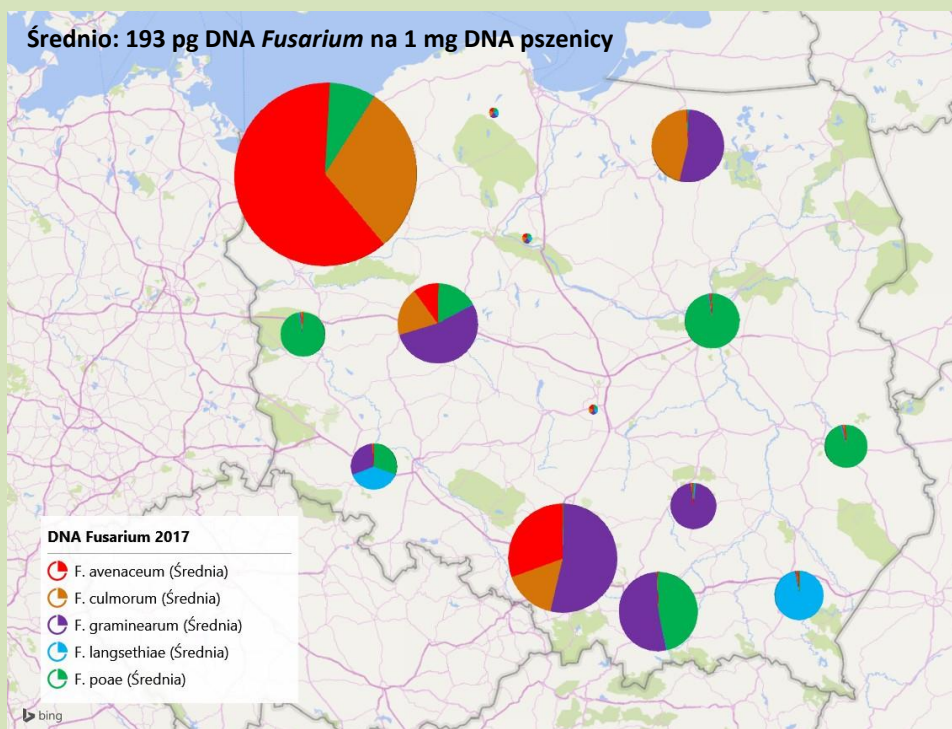
W roku 2016 suma opadów w okresie maj – sierpień (307 mm) była prawie dwukrotnie wyższa niż w roku 2015 (173 mm) i zbliżona do zarejestrowanej w roku 2014 (310 mm) (Rys. 1). Jednakże opady w okresie kłoszenia i kwitnienia pszenicy były niskie (49 mm), na poziomie obserwowanych w roku 2015 (44 mm). W 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 2016 r.

Ilość biomasy trzech gatunków była zbliżona. Były to *F. avenaceum*, *F. graminearum* i *F. culmorum* (Rys. 2). Biomasa tych gatunków wystąpiło w wszystkich próbach, z tym że w większości w ilościach śladowych (*F. avenaceum* – 81,8%, *F. graminearum* – 68,2%, *F. culmorum* – 77,3%). Dwukrotnie niższa była zawartość biomasy *F. poae* oraz najniższa była zawartość biomasy *F. langsethiae*. Gatunki te wystąpiły w ilościach śladowych w, odpowiednio, 68,2% i 90,9% prób.

Najwięcej biomasy *Fusarium* stwierdzono w próbach z województw zachodniopomorskiego, śląskiego, małopolskiego i warmińsko-mazurskiego (Rys. 3). W zachodniopomorskim dominował

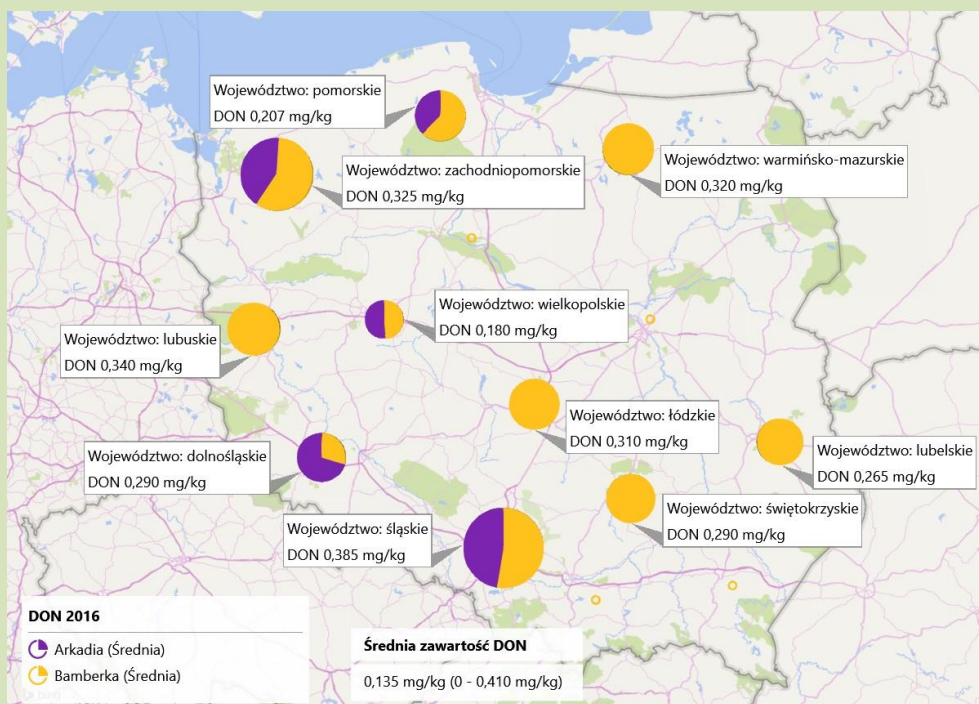


Rysunek 3. Zawartość DNA pięciu gatunków *Fusarium* w ziarnie pszenicy ozimej oraz frekwencja gatunków *Fusarium* w 2016r

gatunek *F. avenaceum*, w trzech następnych *F. graminearum* z dużym udziałem *F. culmorum* oraz *F. poae* lub *F. avenaceum*. Gatunek *F. langsethiae* dominował w próbach z województw podkarpackiego i dolnośląskiego. Gatunek *F. poae* dominował w próbach z województw mazowieckiego, lubuskiego i lubelskiego, a *F. graminearum* w próbach z województwa świętokrzyskiego.

Zawartość DON była bardzo niska (Rys. 4) i wyniosła średnio 0,135 mg/kg. Wyższa była zawartość DON w ziarnie odmiany Bamberka. W

żadnej z prób nie stwierdzono obecności DON w ilości powyżej najwyższego dopuszczalnego poziomu (1,250 mg/kg). W 19 próbach nie stwierdzono obecności DON, a w 5 jedynie w ilościach śladowych. Najwięcej DON było w dwóch próbach z woj. Śląskiego – 0,410 mg/kg i 0,390 mg/kg.

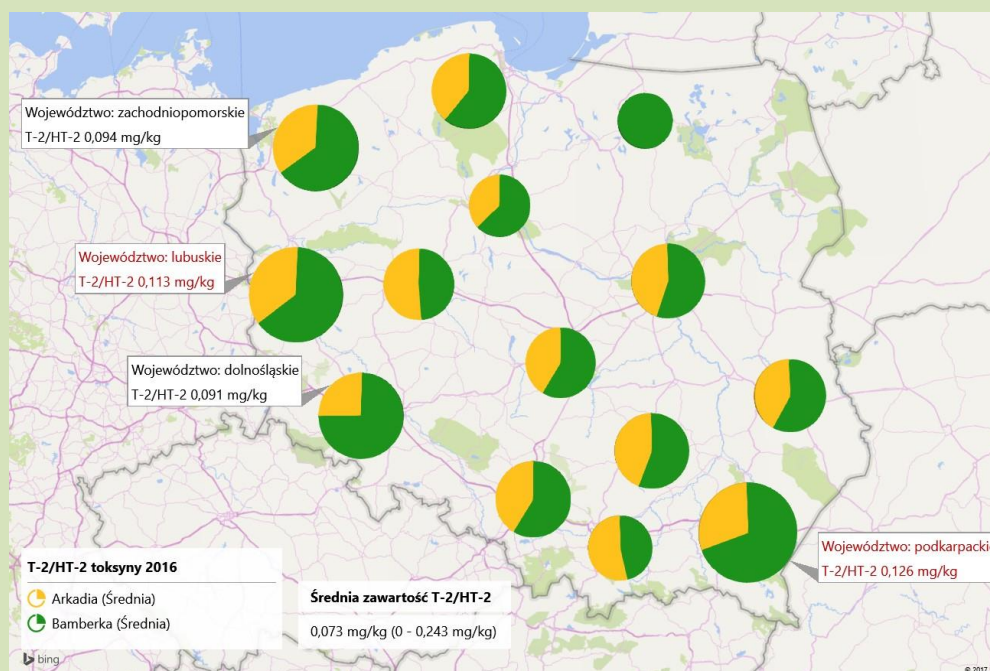


Rysunek 4. Zawartość deoksyniwaleolu (DON) w ziarnie pszenicy w roku 2016

Średnio najwięcej DON wystąpiło w próbach z województw zachodniopomorskiego i śląskiego. Brak DON (lub ilości śladowe) stwierdzono w próbach z województw mazowieckiego, podkarpackiego, kujawsko-pomorskiego i małopolskiego.

Obecność ZEN w ilości śladowej stwierdzono w jednej próbie ziarna z województwa śląskiego. W pozostałych próbach nie stwierdzono obecności tej toksyny.

Obecność toksyn T-2/HT-2 stwierdzono w 43 próbach (na 44 badane) w średniej zawartości 0,073 mg/kg (Rys. 4). Wyższa była zawartość T-2/HT-2 w ziarnie odmiany Bamberka. W 7 próbach ziarna odmiany Bamberka zawartość tych toksyn była powyżej poziomu wskaźnikowego wynoszącego 0,100 mg/kg.



Rysunek 4. Zawartość toksyn T-2 i HT-2 w ziarnie pszenicy w roku 2016

Średnio najczęściej toksyn T-2/HT-2 wystąpiło w próbach z województw podkarpackiego i lubuskiego (powyżej poziomu wskaźnikowego). Najmniej tych toksyn stwierdzono w próbach z warmińsko-mazurskiego, kujawsko-pomorskiego i małopolskiego. Nie stwierdzono zależności pomiędzy zawartością DON i toksyn T-2/HT-2 w ziarnie pszenicy dla wszystkich prób. Współczynnik korelacji DON vs T-2/HT-2 wyniósł 0,275 (nieis-

totny statystycznie), jeżeli brano pod uwagę tylko próby zawierające DON.

Zawartość DON w ziarnie korelowała istotnie z zawartością DNA *F. culmorum* w próbach ziarna odmiany Arkadia (0,469). Dla *F. graminearum* oraz *F. culmorum* w ziarnie odmiany Bamberka współczynnik przyjmowały wartości 0,311 – 0,426, jednakże były nieistotne statystycznie. Zawartość toksyn T-2/HT-2 korelowała wysoko istotnie z zawartością DNA *F. langsethiae* w ziarnie odmiany Bamberka (0,711).

Podsumowanie

- 1) W 2016 w ziarnie pszenicy dominowały gatunki *F. avenaceum*, *F. graminearum* i *F. culmorum*, głównie w południowej i północno-zachodniej Polsce
- 2) Stwierdzono bardzo niski poziom skażenia deoksyniwalenolem ziarna pszenicy z roku 2016
- 3) Zearalenon wystąpił w ziarnie z 2016r. jedynie w ilościach śladowych
- 4) Poziom skażenia ziarna pszenicy ze zbiorów w roku 2016 toksynami T-2 i HT-2 był niższy niż w latach 2014-2015. W 16% prób przekroczone były zalecane limity tych toksyn (poziom wskaźnikowy - Zalecenie Komisji 2013/165). Najwyższe skażenie T-2/HT-2 wystąpiło południowo-wschodniej i zachodniej Polsce
- 5) Nie było istotnych zależności pomiędzy miesięcznymi sumami opadów i średnimi temperaturami a zawartością biomasy *Fusarium*, deoksyniwaleolu i T-2/HT-2
- 6) Bardzo wysokie sumy opadów odnotowane w lipcu w 2016r. występowały głównie w formie krótkotrwałych gwałtownych opadów i nie wpłynęły na zawartość mykotoksyn i zasiedlenie ziarna przez *Fusarium*.