**Streszczenie zadania za 2018 r. w Programie Badań Podstawowych w Produkcji Roślinnej.**

***4-1-01-3-03: „***Toksyny białkowe *Parastagonospora* *nodorum* i ich związek z patogenicznością oraz odpornością pszenżyta i pszenicy na septoriozę liści i plew.” (Prof. dr hab. Edward Arseniuk).

*Cele zadania:*

1. Zadanie obejmowało 6 tematów:
2. Doskonalenie metodyki oczyszczania oraz rozdzielania toksyn z hodowli *P. nodorum*, produkcja toksyn.
3. Wytypowanie oraz pozyskanie z zagranicy różnicujących linii pszenicy.
4. Analiza odporności obiektów pszenicy i pszenżyta na białkowe toksyny *P. nodorum.*
5. Analiza odporności obiektów pszenicy i pszenżyta na *P. nodorum* w warunkach fitotronowych.
6. Polowa analiza odporności materiałów roślinnych na *P. nodorum.*
7. Krzyżowanie wyselekcjonowanych linii

*Wyniki i dyskusja*: *Ad 1).*

Przy pomocy metod chromatograficznych oczyszczono około 15ml toksyny Tox5. Ilość ta była wystarczająca do przetestowania zakładanej liczby obiektów roślinnych. Przy pomocy ekspresji w *Pichia pastoris* uzyskaliśmy po ok 15ml preparatów toksyn Tox1, Tox3 i ToxA.

Ilość ta wystarczyłą do założonych badań wykorzystanie systemu ekspresyjnego *Pichia pastoris* umożliwia uzyskanie ilości wystarczających nawet do masowego badania materiałów hodowlanych

*Wyniki i dyskusja: Ad 2)*

Posiadane linie różnicujące zostały namnożone do ilości zabezpieczającej potrzeby badawcze.

*Wyniki i dyskusja: Ad 3)*

Przy pomocy oczyszczonych toksyn Tox1, Tox3, Tox5 przetestowano po 170 linii pszenicy i 100 linii pszenżyta. Przy pomocy oczyszczonej toksyny ToxA przetestowano 355 obiektów pszenicy i 310 obiektów pszenżyta.

Spośród przebadanych toksyn podatność na toksynę Tox3 była najbardziej rozpowszechniona. Większość przebadanych linii pszenżyta (57%) i 30% obiektów pszenicy jest podatnych na tę toksynę. Podatność na toksynę Tox5 występuje w ok. 30% obiektów pszenżyta i około 10% pszenicy. Większość przebadanych obiektów pszenicy i pszenżyta jest odporna na Toksyny: Tox1 oraz ToxA.

*Wyniki i dyskusja: Ad 4)*

Przy pomocy mieszaniny izolatów przetestowano po 142 obiekty pszenicy i pszenżyta w warunkach kontrolowanego środowiska w stadium siewki. Uzyskane wyniki umożliwiły badanie wpływu podatności na toksyny na odporność fenotypową.

*Wyniki i dyskusja: Ad 5)*

Przy pomocy mieszaniny izolatów przetestowano po 142 obiekty pszenicy i pszenżyta w warunkach polowych w stadium rośliny dorosłej. Uzyskane wyniki umożliwiły badanie wpływu podatności na toksyny na odporność fenotypową.

*Wyniki i dyskusja: Ad 6)*

Uzyskano 6 linii F1 będących materiałem do wyprowadzania populacji F1 w przyszłym roku. Z Mieszańców F1 uzyskanych w roku ubiegłym wyprowadzono linie DH. Populację Begra vs Liwilla przetestowano przy pomocy toksyn Tox1 i ToxA. Populacja ta jest w całości odporna na te toksyny.

Uzyskiwane populacje DH będą materiałami wyjściowymi do przyszłych badań nad mechanizmami odporności na *P. nodorum*.

1. ***Podsumowanie i wnioski:***

W Polskiej populacji *P. nodorum* szeroko rozpowszechniona jest zdolność do produkcji toksyn Tox1, Tox3 i Tox5. Analiza wariancji oraz związków korelacyjnych między toksyną Tox1 a odpornością fenotypową pokazuje, że toksyna ta ma marginalny wpływ na rozwój objawów chorobowych. Odporność na tę toksynę jest szeroko rozpowszechniona w puli obu gatunków.

Najszerzej rozpowszechniona wśród obiektów hodowlanych jest wrażliwość na Tox3, szczególnie u pszenżyta gdzie obiekty wrażliwe stanowią ok. 60%. W tegorocznych badaniach Tox3 stanowiła główny czynnik rozwoju choroby w stadium siewek u obydwu gatunków. Toksyna ta determinowała 49% i 24% objawów chorobowych u pszenicy i pszenżyta. U pszenżyta odporność na tę toksynę była statystycznie istotnie skorelowana z odpornością fenotypową w warunkach polowych. W tegorocznych badaniach polowych obiektów pszenicy nie stwierdzono istotnego statystycznie związku między odpornością na Tox3 a fenotypową odpornością polową. Z uwagi na suszę już w trzecim tygodniu po zaobserwowaniu pierwszych objawów, rozpoczęło się zamieranie obiektów pszenicy, co najprawdopodobniej przyczyniło się do niezaobserwowania istotnego statystycznie związku między odpornością na tę toksynę z odpornością polową. Związek ten na istotnym statystycznie poziomie, był obserwowany rutynowo w poprzednich latach.

Wykazano istotny statystycznie związek korelacyjny między odpornością na toksynę Tox5 a odpornością pszenżyta w stadium siewki. Tox5 determinuje 10,5% tej zależności. Analiza wariancji wykazała że odporność na toksynę Tox5 w sposób istotny statystycznie wyjaśnia 6,3% zmienności w stadium rośliny dorosłej w doświadczeniu polowym.

**Wnioski:**

Ze względu na szerokie rozpowszechnienie w pulach genowych pszenicy i pszenżyta wrażliwości na Tox3 i Tox5 oraz istotny wpływ tych toksyn na rozwój objawów chorobowych, powinny one być wykorzystane w hodowli odpornościowej tych gatunków zbóż na SNB.

Badania prowadzone w pracowni mogą być spożytkowane poprzez wykorzystanie danych z bonitacji roślin, lub poprzez wykorzystanie zdolności Pracowni Hodowli Odpornościowej, do produkcji dużych ilości toksyn możliwych do wykorzystania w rutynowym testowaniu obiektów hodowlanych.

Plakaty:

1. Plakat: Ochodzki P., J. Walczewski, E. Arseniuk: Production, isolation and necrotrophic activity of selected *Parastagonospora* *nodorum* proteinaceous toxins.
2. Plakat: Walczewski J., P. Ochodzki, E. Arseniuk, Tox5 and its effect on SNB development in Polish wheat and triticale germplasm.
3. Plakat: S. F. Bartosiak, E. Arseniuk and E. Bednarczyk, Occurrence of Parastagonospora nodorum blotch, Parastagonospora avenae blotch and Zymoseptoria tritici blotch on wheat and triticale in Poland.