

EDWARD ARSENIUK
JAKUB WALCZEWSKI
PIOTR OCHODZKI

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy, Radzików

Kierownik Tematu: prof. dr hab. Edward Arseniuk Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy, Radzików, 05-870 Błonie, tel. (22) 7334630, e-mail: e.arseniuk@ihar.edu.pl

Prace zostały wykonane w ramach badań podstawowych na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr HOR.hn.802.19.2018, Zadanie 10.

Toksyny białkowe *Parastagonospora nodorum* i ich związek z patogenicznością oraz odpornością pszenżyta i pszenicy na septoriozę liści i plew

***Parastagonospora nodorum* proteinaceous toxins and their connection with wheat and triticale susceptibility and resistance on stagonospora nodorum blotch**

Słowa kluczowe: nekrotrof, nodorum, patogen, parastagonospora, septorioza, toksyny

CEL PODJĘTEGO TEMATU I PROWADZONYCH BADAŃ

Celem badań było określenie wpływu poszczególnych toksyn białkowych *Parastagonospora nodorum* na rozwój septoriozy liści i plew, oraz wyznaczenie priorytetowych z punktu widzenia hodowli odpornościowej genów warunkujących odporność.

OPIS WYNIKÓW

Zadanie obejmowało niżej wymienionych 6 tematów.

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

Wyniki Ad 1)

Przy pomocy metod chromatograficznych oczyszczono około 15 ml toksyny Tox5. Ilość ta była wystarczająca do przetestowania zakładanej liczby obiektów roślinnych. Przy pomocy ekspresji w *Pichia pastoris* uzyskaliśmy po ok 15 ml preparatów toksyn Tox1, Tox3 i ToxA. Ilość ta wystarczyła do założonych badań wykorzystania systemu ekspresyjnego *Pichia pastoris* umożliwia uzyskanie ilości wystarczających nawet do masowego badania materiałów hodowlanych.

Wyniki Ad 2)

Posiadane linie różnicujące zostały namnożone do ilości zabezpieczającej potrzeby badawcze.

Wyniki 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 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 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 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*.

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

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 pszenicy i pszenżyta. Toksyna ta determinowała 49% i 24% objawów chorobowych

u obu zbóż. 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 wystąpieniu pierwszych objawów, rozpoczęło się zamieranie liści pszenicy, co najprawdopodobniej przyczyniło się do niewykrycia statystycznie istotnego związku między odpornością na tę toksynę a odpornością polową. Statystyczną istotność tego związku regularnie wykrywano w poprzednich latach.

Z kolei, 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 statystycznie istotny wyjaśnia 6,3% zmienności w stadium rośliny dorosłej w doświadczeniu polowym.

WNIOSKI Z PROWADZONYCH BADAŃ

- Ze względu na szerokie rozpowszechnienie w pulach genowych pszenicy i pszenżyta wrażliwości na Tox3 i Tox5 oraz istotny wpływ tych toksyn na rozwój choroby, 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.

