

**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.

