

PAWEŁ CZ. CZEMBOR

DARIUSZ MAŃKOWSKI

PIOTR SŁOWACKI

DOMINIKA PIASKOWSKA

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy, Radzików

Kierownik Tematu: dr hab. Paweł Cz. Czembor prof. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy

Instytut Badawczy, Radzików, 05-870 Błonie, Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, tel. 22 7334555,

p.czembor@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 4.

Mapowanie asocjacyjne genów odporności na rdzę brunatną (*Puccinia triticina*) i septoriozę paskowaną liści (*Septoria tritici*) w pszenicy

Association mapping for resistance genes to leaf rust (*Puccinia triticina*) and *Septoria tritici* blotch (*Septoria tritici*) in wheat

Słowa kluczowe: mapowanie, markery molekularne, odporność, pszenica ozima, *Puccinia triticina*, *Septoria tritici*

CEL PODJĘTEGO TEMATU I PROWADZONYCH BADAŃ

Jednymi z ważniejszych chorób, mogących powodować znaczne straty plonu ziarna w uprawie pszenicy są rdza brunatna (czynnik sprawczy *Puccinia triticina*) i septorioza paskowana liści (ang. *Septoria Tritici* Blotch, STB) (czynnik sprawczy *Septoria tritici*) (Orton i in., 2011; Kolmer, 2013). Do tej pory zidentyfikowano ponad 70 genów odporności na *P. triticina* (McIntosh i in., 2008) i blisko 20 genów głównych *Stb* (Orton i in., 2011; Tabib Ghaffary i in., 2012). W celu lepszego wykorzystania genów odporności w programach hodowlanych, konieczna jest znajomość ich występowania w obecnie uprawianych odmianach europejskich. Klasyczną metodą, która z dużym prawdopodobieństwem pozwala wnioskować o ich występowaniu w odmianach jest tzw. metoda postulowania genów oparta na ogólnie znanym modelu interakcji gen-na-gen Flor (1956). Obecność rasowo specyficznych genów odporności może być postulowana na podstawie jego wzoru ekspresji fenotypowej w postaci tzw. typu infekcyjnego (ang. Infection Type, IT) przy użyciu zestawu izolatów patogenu.

W tym roku celem zadania było określenie reakcji fenotypowej 200 odmian/linii pszenicy ozimej na zakażenie izolatami *S. tritici* oraz założenie doświadczenia dla określenia reakcji fenotypowej kolejnych 200 odmian/linii pszenicy ozimej na zakażenie izolatami *S. tritici*, co będzie miało miejsce w roku 2019.

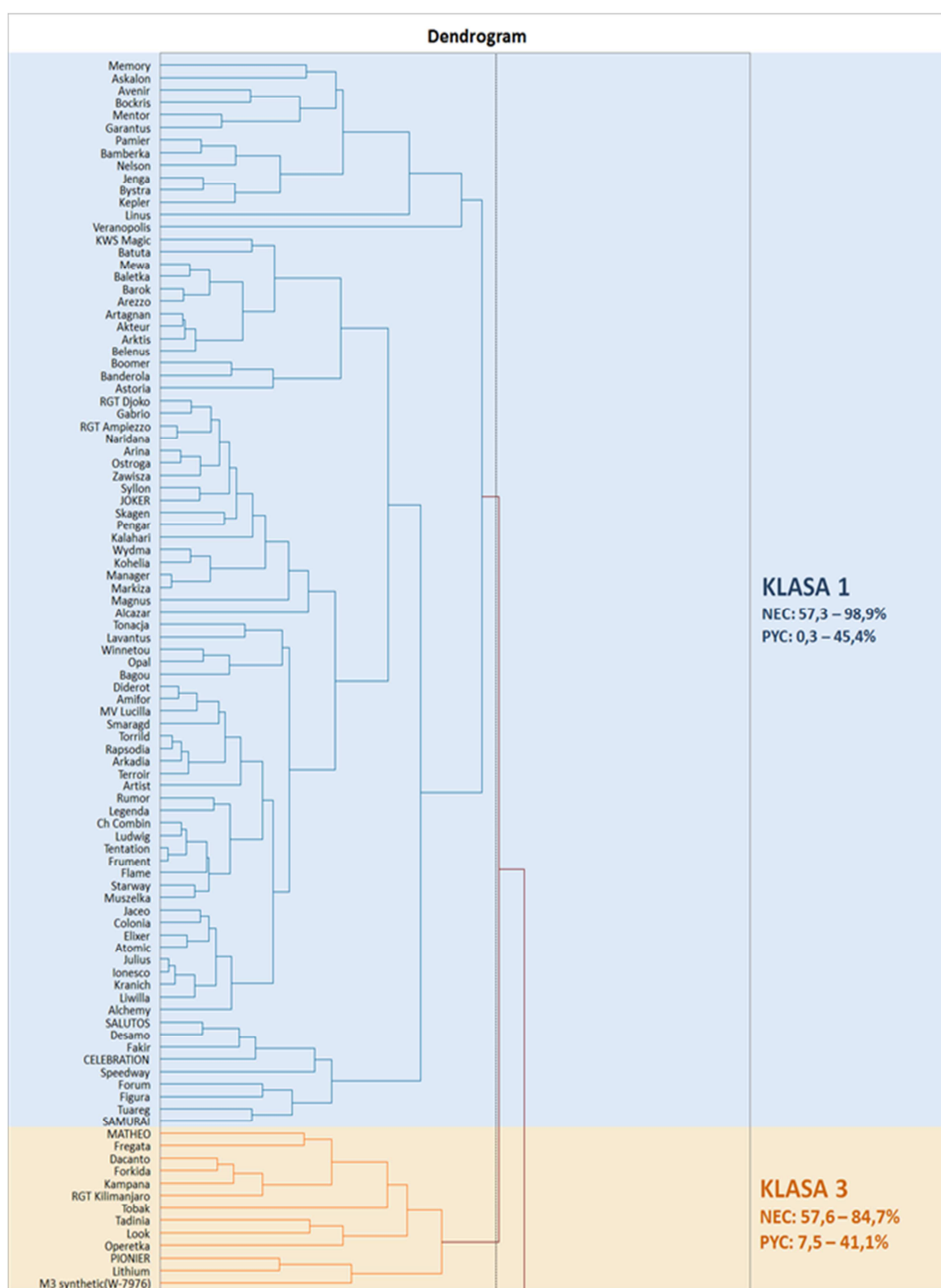
Zadanie realizowano w ramach dwóch tematów badawczych:

1. Ocena porażenia odmian/linii pszenicy ozimej w stadium rośliny dorosłej przez izolaty *Septoria tritici* (test St-4);
2. Ocena porażenia odmian/linii pszenicy ozimej w stadium rośliny dorosłej przez izolaty *Septoria tritici* (test St-5), kontynuacja w roku 2019.

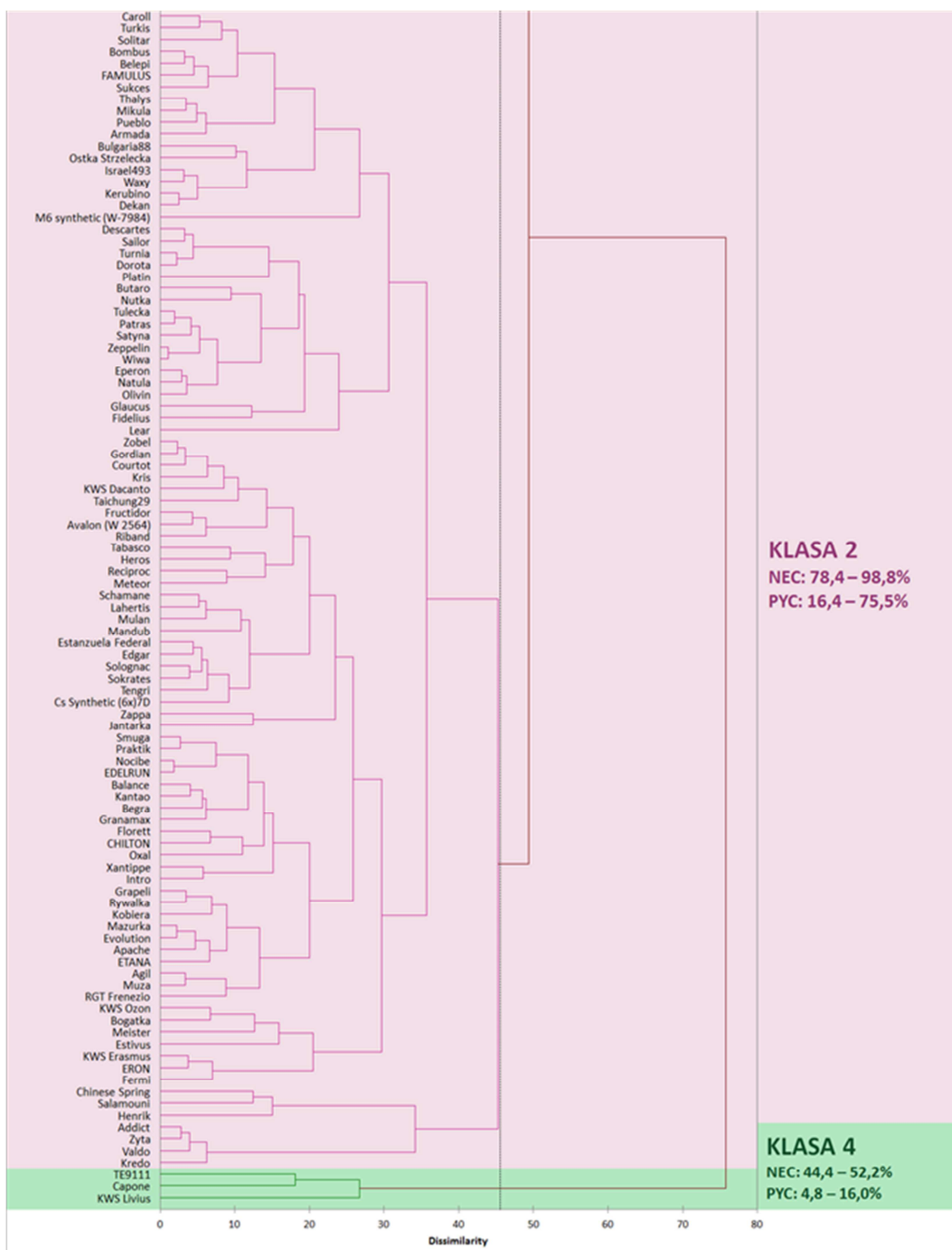
OPIS WYNIKÓW

Do badań wykorzystano 175 odmian/linii pszenicy ozimej zarówno krajowych, jak i zarejestrowanych w innych krajach europejskich, oraz 25 odmian/linii różnicujących, które wysiano w układzie dwóch losowych bloków, w rzędach jednowierszowych. Rośliny z rozwiniętym w pełni liściem flagowym zakażano izolatami *S. tritici* IPO86036. Po około trzech tygodniach przeprowadzono ocenę reakcji fenotypowej każdego obiektu określając dwa parametry chorobowe przy użyciu komputerowej analizy obrazu porażonych liści: procent powierzchni liścia pokryty nekrozą (NEC) oraz piknidiami (PYC) (WinCam 2010, Regent Instruments Inc., Kanada). W celu wyróżnienia odmian charakteryzujących się podobną reakcją fenotypową (NEC i PYC) zastosowano analizę skupień aglomeracyjnego grupowania hierarchicznego (ang. agglomerative hierarchical clustering, AHC – program komputerowy XLSTAT). W wyniku analizy otrzymano 4 klasy obiektów. Najodporniejszą, a zarazem najmniej liczną, okazała się klasa czwarta. Klasę tę stanowiły 3 obiekty: TE9111, Capone i KWS Livius, których procent pokrycia powierzchni liścia (NEC) wynosił odpowiednio 44,4%, 50,4% i 52,2%. W kolejnej pod względem odporności klasie trzeciej zanotowano 13 odmian o zakresie NEC w granicach 57,6–84,7%, natomiast klasa pierwsza zawierała 86 obiektów o zakresie NEC wynoszącym od 57,3 do 98,9%. Najbardziej podatna, ale i najliczniejsza, klasa druga zawierała 98 obiektów charakteryzujących się zakresem NEC w granicach 78,4–98,8%. Wśród nich znalazły się m.in. Famulus, Waxy, Bombus, Avalon (W 2564) i Rywalka. Podział roślin na klasy obrazuje załączony dendrogram (rys. 1).

Pszenica



Pszenica



Rys. 1. Analiza skupień dla procentowej powierzchni liści pokrytej nekrozą i piknidiami liści flagowych odmian/linii pszenicy ozimej po inokulacji izolatem *Septoria tritici* IPO86036

WNIOSKI Z PROWADZONYCH BADAŃ

W badaniach prowadzonych w poprzednich latach (Czembor i in., 2011) nad spektrum wirulencji izolatów *S. tritici*, izolat IPO86036 był awirulentny do odmian: Arina (*Stb15+6*), Tadinia (*Stb4+6*) i Liwilla (odporność ilościowa). W tegorocznym doświadczeniu odmiany te nie wykazały jednak tak wysokiej odporności — odmiany Arina i Liwilla zostały przypisane do klasy pierwszej (trzeciej pod względem odporności) m.in. razem z odmianą Veranopolis, w stosunku do której (odnosząc się do wcześniej wspomnianych doświadczeń wykonanych na siewkach) izolat IPO86036 powinien być odpowiednio zdecydowanie bardziej wirulentny.

Do wyników uzyskanych w tegorocznym doświadczeniu należy odnosić się z dużą ostrożnością, ponieważ wysokie temperatury panujące w czasie trwania doświadczenia (średnia temperatura dobową 19,5°C, maksymalna 33,8°C — dane ze stacji meteorologicznej — IHAR Radzików) przyspieszyły znacząco starzenie się roślin, co prawdopodobnie nie pozwoliło na właściwe rozwinięcie się objawów chorobowych.

LITERATURA

- COBORU. 2013. Strona internetowa: http://www.coboru.pl/Polska/Rejestr/gat_w_rej.aspx (wersja 10.01.2013).
- Czembor P. Cz., Radecka-Janusik M., Mańkowski D. 2011. Virulence spectrum of *Mycosphaerella graminicola* isolates on wheat genotypes carrying known resistance genes to septoria tritici blotch. *Journal of Phytopathology* 159: 146 — 154.
- Flor H. H. 1956. The complementary genic systems in flax and flax rust. *Adv. Genet.* 8: 29 — 54.
- Kolmer J. 2013. Leaf rust of wheat: pathogen biology, variation and host resistance. *Forests* 4: 7 — 84.
- McIntosh R.A., Yamazaki Y., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Somers D. J., Appels R., Devos K. M. 2008. Catalogue of Gene Symbols for Wheat. Strona internetowa: <http://wheat.pw.usda.gov/GG2/Triticum/wgc/2008>.
- Orton E.S., Deller S., Brown J. K. 2011. *Mycosphaerella graminicola*: from genomics to disease control. *Molecular Plant Pathology* 12: 413 — 424.
- Tabib Ghaffary S. M., Faris J. D., Friesen T. L., Visser R. G. F, van der Lee T. A. J., Robert O., Kema G. H. J. 2012. New broad-spectrum resistance to septoria tritici blotch derived from synthetic hexaploid wheat. *Theoretical and Applied Genetics* 124: 125 — 142.

