



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii



REAKCJA GENOTYPÓW PSZENICY (*TRITICUM AESTIVUM* L.) NA PATOGENY Z RODZAJU *RHIZOCTONIA*

Karol Lisiecki¹, Grzegorz Lemańczyk¹

¹ Politechnika Bydgoska, Katedra Biologii i Ochrony Roślin, Al. prof. S.
Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz

e-mail: Karol.Lisiecki@pbs.edu.pl



Cel badań:

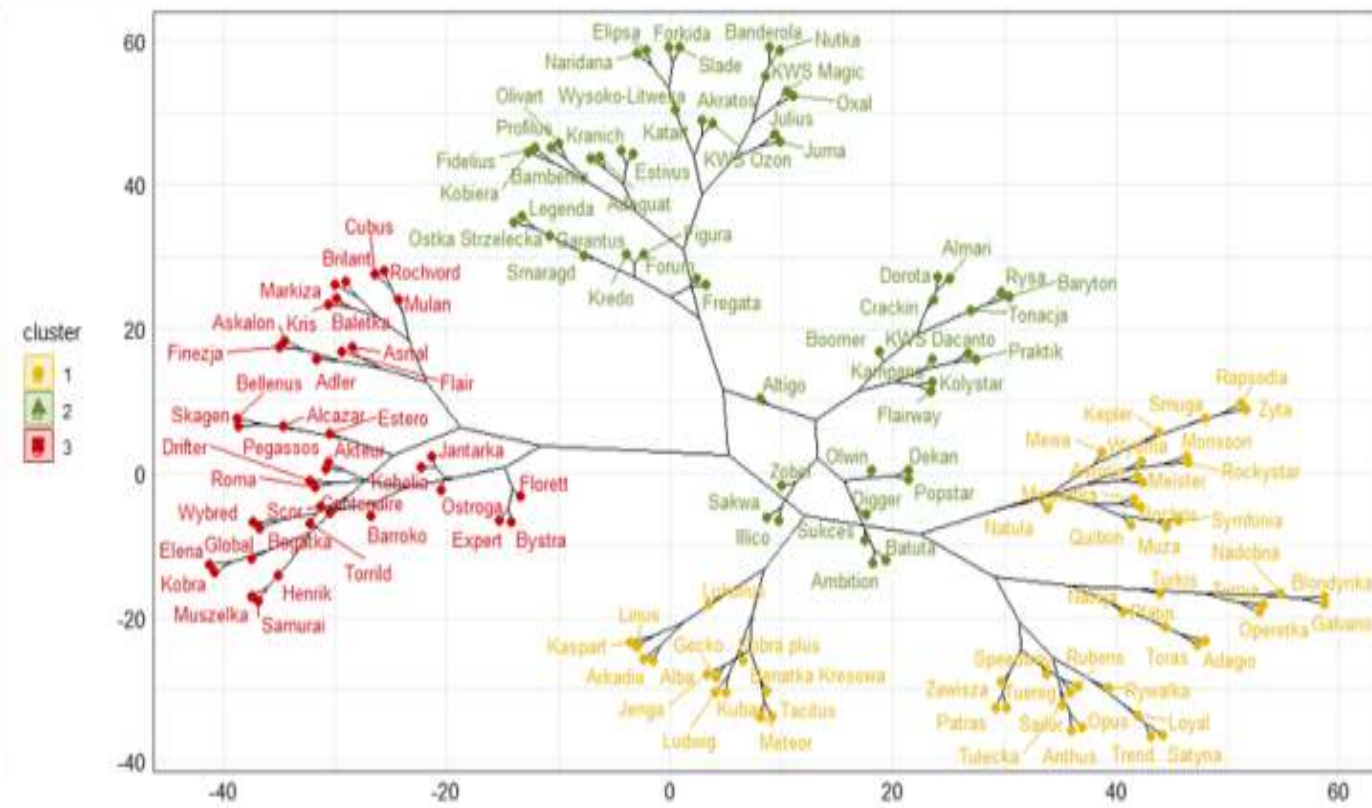
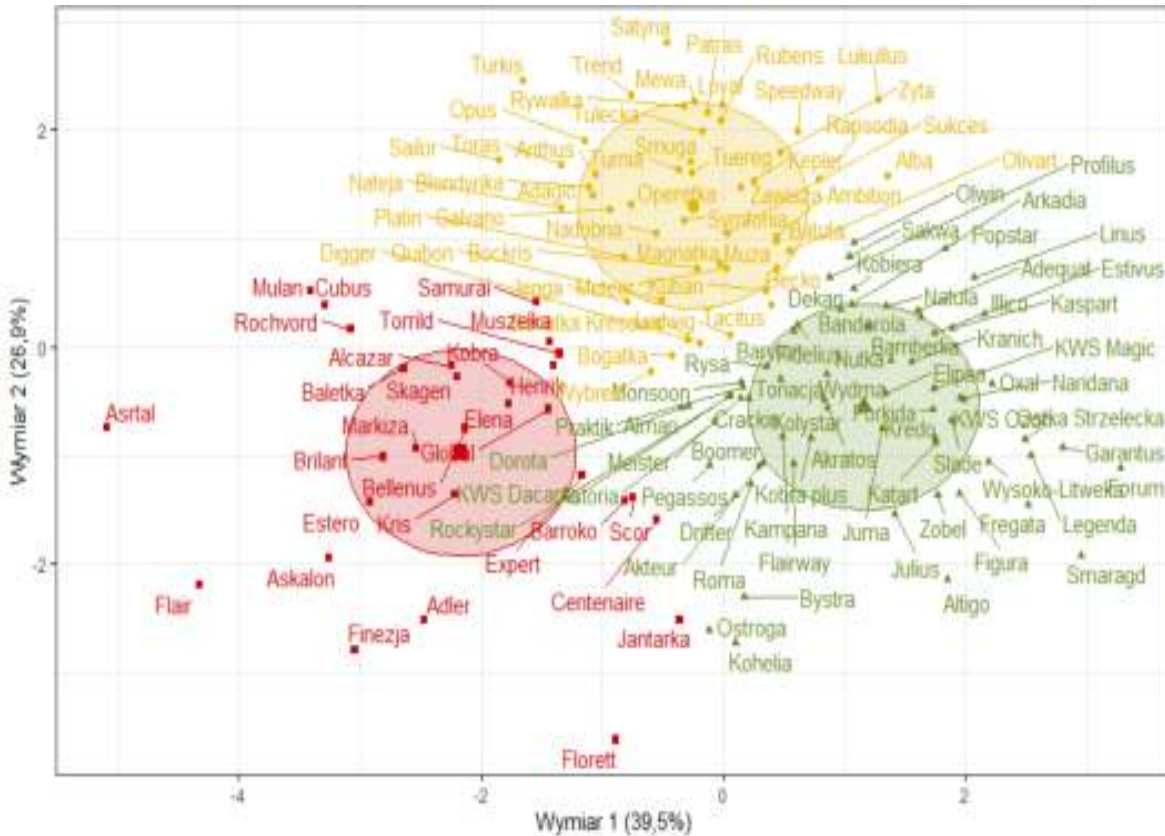
Celem przeprowadzonych badań było przetestowanie genotypów pszenicy pod kątem ich wrażliwości na grzyby z rodzaju *Rhizoctonia*, w celu wyselekcjonowania materiału genetycznego charakteryzującego się obniżoną podatnością, który mógłby posłużyć do ewentualnej hodowli odpornościowej. Przeprowadzone badania miały również na celu scharakteryzowanie relacji roślina-patogen i rozpoznanie mechanizmów obronnych biorących udział w procesach ograniczania rozwoju patogenów.

Cele szczegółowe:

- zweryfikowanie w warunkach polowych i w teście bibułowym podatności odmian pszenicy na porażenie przez *R. cerealis* i *R. solani*,
- określenie wpływu badanych mikroorganizmów na podstawowe parametry biometryczne różnych genotypów pszenicy,
- określenie występowania i aktywności wybranych markerów enzymatycznych z grupy oksydoreduktaz oraz hydrolaz w odpowiedzi na grzyby z rodzaju *Rhizoctonia*,
- określenie zawartości metabolitów biologicznie aktywnych w procesach obronnych.

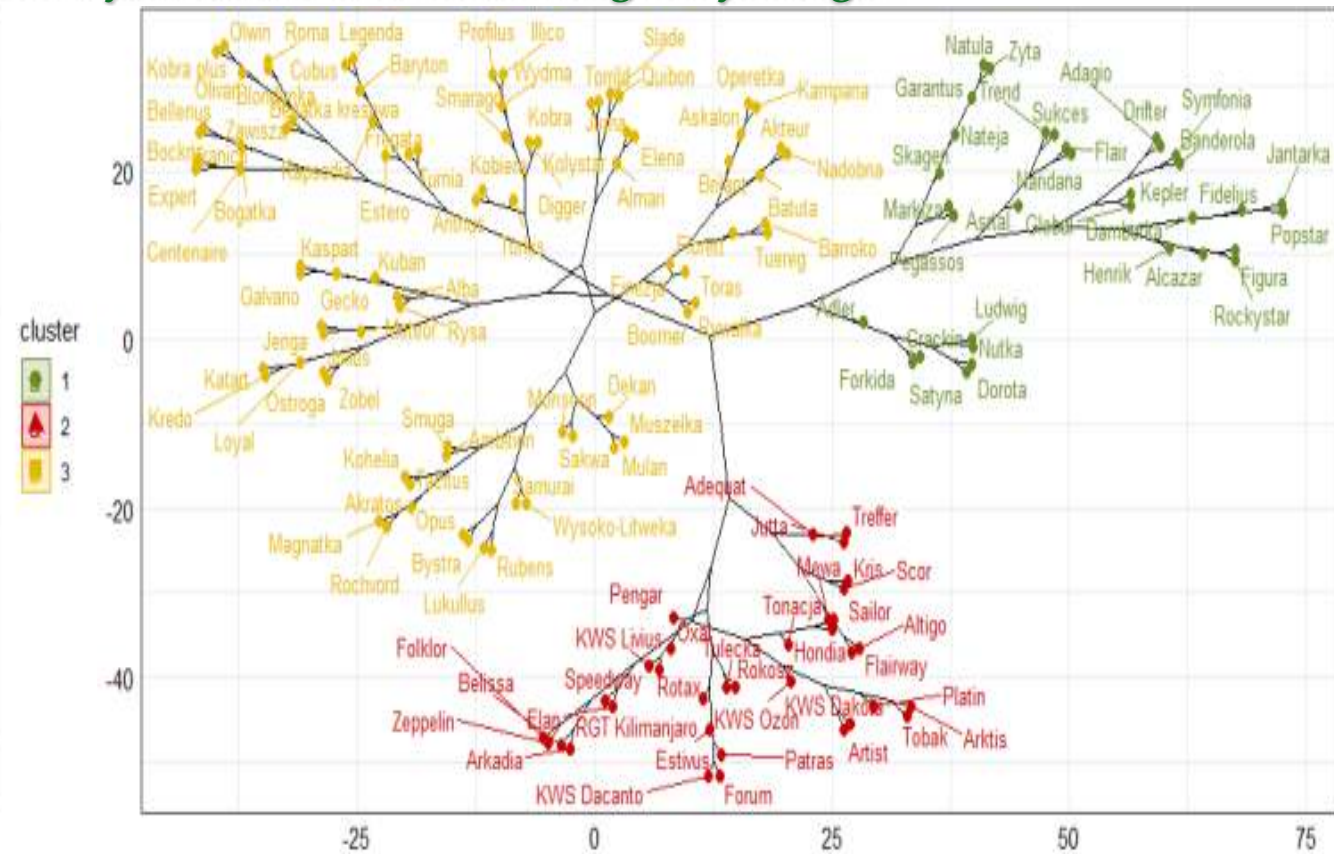
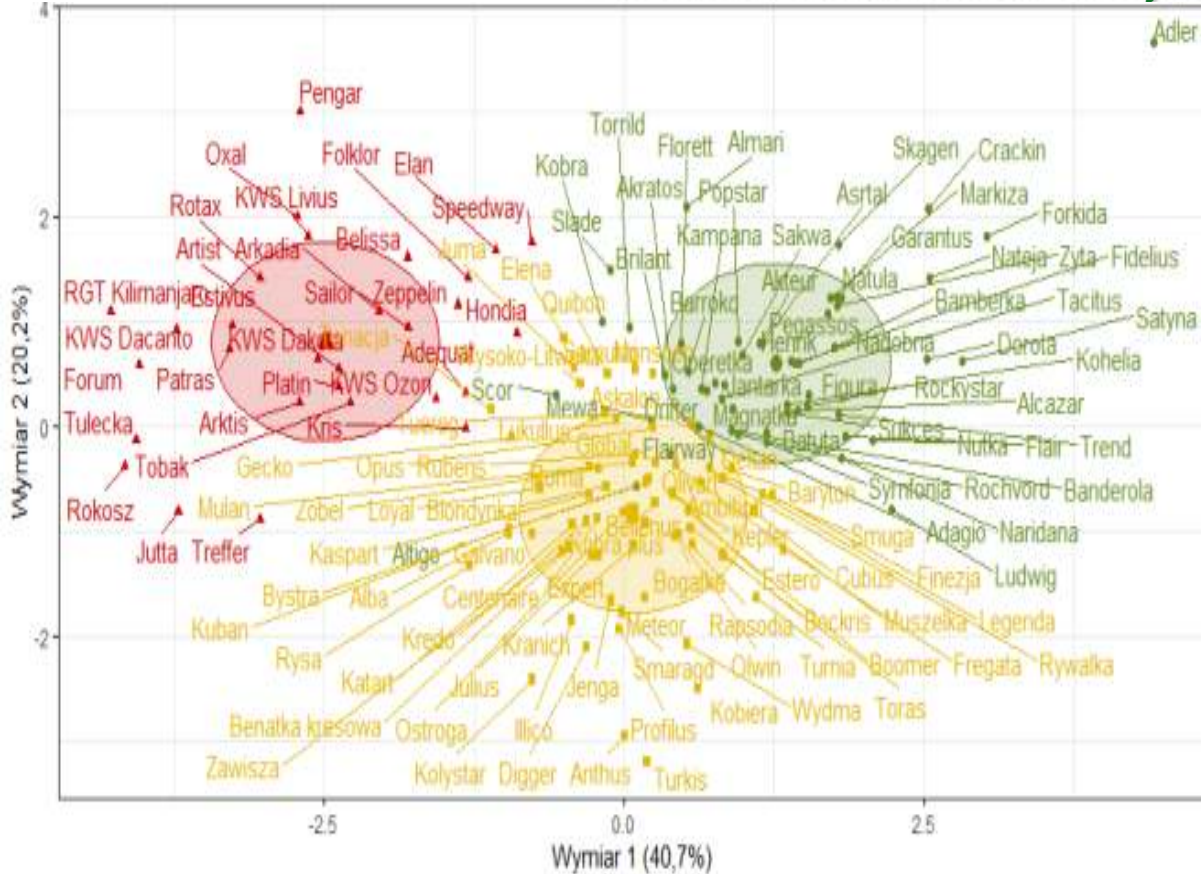


Grupowanie hierarchiczne genotypów pszenicy w testach polowych metodą K-średnich w układzie dwuwymiarowym i w formie drzewa filogenetycznego



Wyniki doświadczeń polowych poddano analizie wielowymiarowej w postaci grupowania hierarchicznego metodą K-średnich (rys. 1, rys. 2). Grupa 1 zawiera 49 badanych genotypów, z kolei grupa 2 zawiera 65 genotypów oraz grupa 3, w której znajdują się 29 z badanych genotypów pszenicy. W wyniku przeprowadzonej analizy określono dwa wymiary kolejno odpowiadające za 39,5% wariancji (Wymiar 1) oraz 26,9% wariancji (Wymiar 2). Testowane genotypy przyporządkowano do trzech grup różniących się pod względem podatności na *R. cerealis* AG-DI oraz *R. solani* AG-5. Grupę 1 (kolor żółty) stanowiły rośliny o umiarkowanej podatności na patogeny z rodzaju *Rhizoctonia*, grupę roślin o najmniejszej podatności na badane patogeny zawiera kłaster nr 2 (kolor zielony), Najmniej liczną grupę (nr 3 – kolor czerwony) stanowiły rośliny podatne na patogeny.

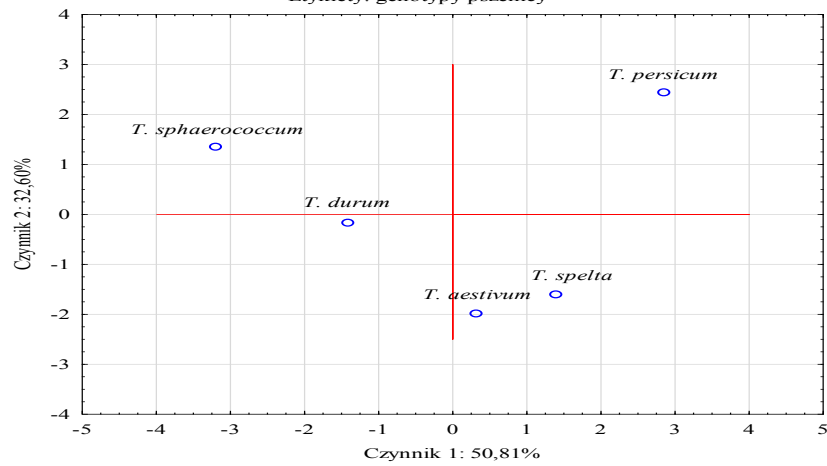
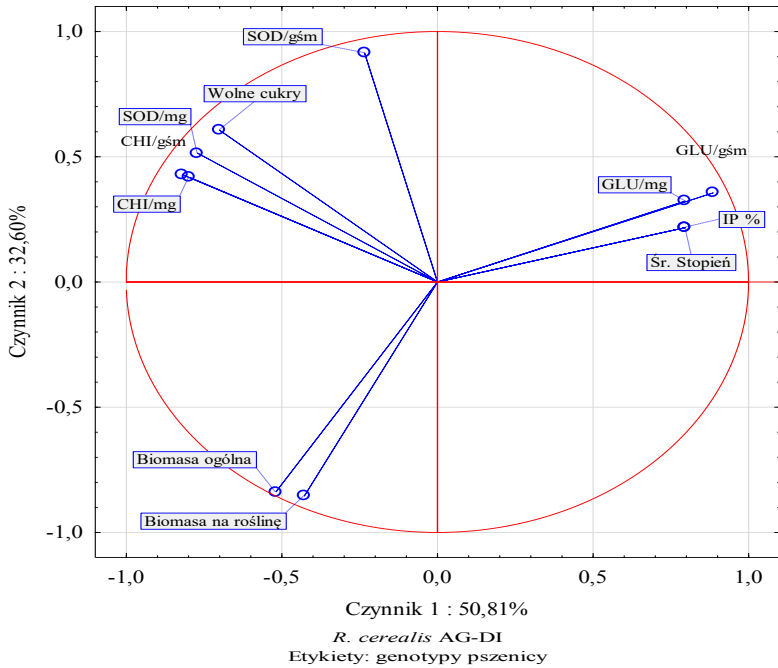
Grupowanie hierarchiczne odmian pszenicy w testach bibułowych metodą K-średnich w układzie dwuwymiarowym i w formie drzewa filogenetycznego



Przeprowadzona wielowymiarowa analiza grupowania odmian pszenicy hierarchiczną metodą K-średnich wykazała optymalną liczbę grup na 3, przy wykorzystaniu algorytmu „Gap statistic”. Dlatego wszystkie badane odmiany pszenicy w teście bibułowym przyporządkowano wedle trzech różniących się grup. Grupowanie wykonano zarówno w ujęciu dwuwymiarowym jak i drzewa filogenetycznego. W ramach klastru nr 1 (kolor zielony) zaobserwowano odmiany pszenicy o niskiej podatności na oba patogeny z rodzaju *Rhizoctonia*. W grupie nr 2 (kolor czerwony) znalazły się odmiany roślin podatnych na badane patogeny. Trzeci klaster (kolor żółty) stanowią rośliny o umiarkowanej podatności na wybrane patogeny. Jednocześnie klaster ten stanowi najliczniejszą grupę pod względem liczby zrzeszonych odmian.

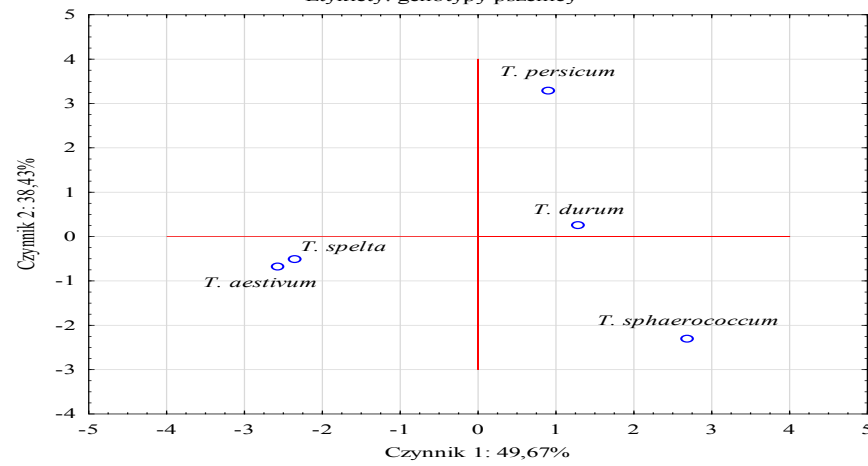
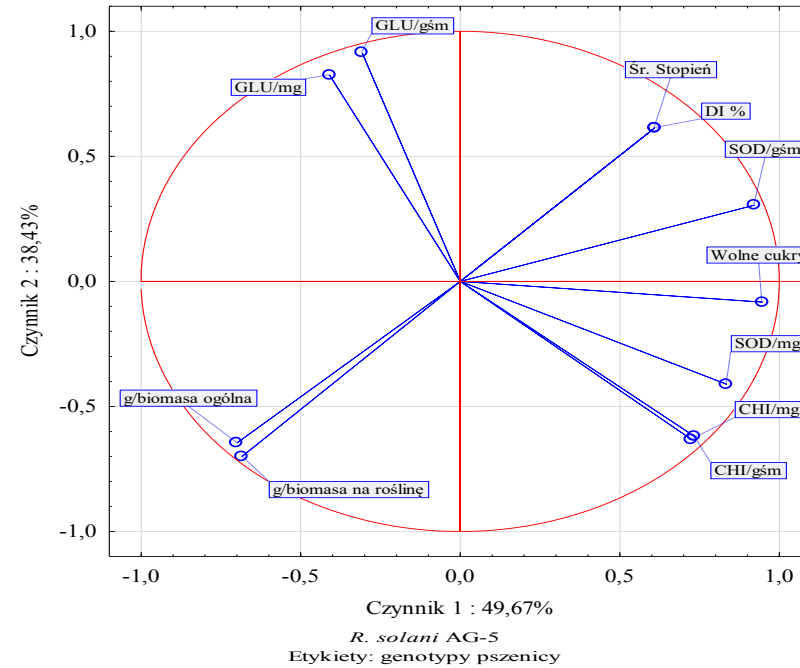
Projekcja cech gatunków pszenic na płaszczyźnie składowych głównych dla porażenia przez *R. cerealis* AG-DI

PCA dla *R. cerealis* AG-DI



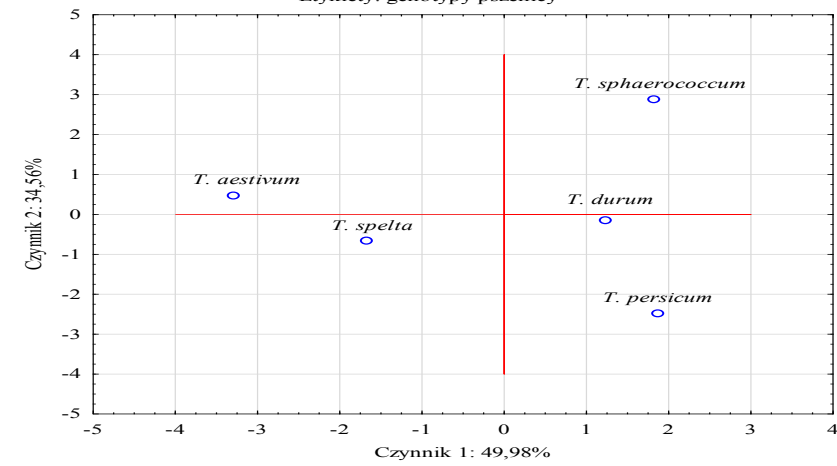
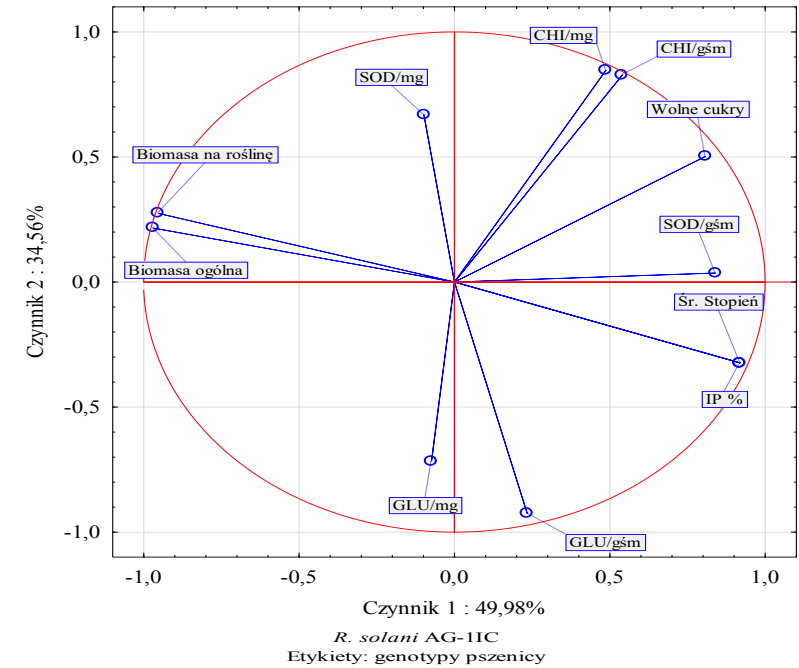
Projekcja cech gatunków pszenic na płaszczyźnie składowych głównych dla porażenia przez *R. solani* AG-5

PCA dla *R. solani* AG-5



Projekcja cech gatunków pszenic na płaszczyźnie składowych głównych dla porażenia przez *R. solani* AG-1IC

PCA dla *R. solani* AG-1IC



WNIOSKI

- W wyniku przeprowadzonych doświadczeń wykazano brak całkowitej odporności badanych odmian pszenicy na *R. cerealis* i *R. solani*.
- W badaniach polowych i laboratoryjnych wyodrębniono grupę genotypów roślin, która charakteryzowała się wysoką jak i obniżoną podatnością na grzyby z rodzaju *Rhizoctonia*. Tym samym określono pulę genotypów wykazujących preferowane cechy.
- Najbardziej podatnym genotypem pszenicy okazała się odmiana Kris, zarówno w badaniach polowych jak i laboratoryjnych, tym samym nie wykazuje ona preferencji jako nośnik cech odporności w ewentualnej hodowli odpornościowej.
- Najmniej podatne na porażenie okazały się takie odmiany jak: Akrotos, Akteur, Almari, Altigo, Bamberka, Banderola, Crackin, Dorota, Drifter, Fidelius, Figura, Flairway, Forkida, Garantus, Kampana, Kohelia, Naridana, Natula, Nutka, Pegassos, Popstar, Rockystar, Sakwa, Slade. Tym samym mogą one posłużyć do dalszych procesów hodowlanych jako rezerwuar cech obniżonej podatności na oba gatunki *Rhizoctonia*.
- Stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy licznością obserwowanych objawów chorobowych na liściach (0,56), jak również intensywnością występowania objawów chorobowych (0,44) powodowanych przez *R. cerealis* i *R. solani*. Tym samym można przypuszczać o występowaniu podobnych reakcji obronnych w tych tkankach względem obu badanych patogenów.
- Indeks interakcji roślina-mikroorganizm (RII) wykazał bardzo silny pasożytniczy charakter dla *R. solani* AG-IIC oraz silny dla *R. solani* AG-5. *R. cerealis* AG-DI charakteryzował się znacznie słabszym oddziaływaniem pasożytniczym wobec badanych roślin, dlatego też stanowił on mniejsze zagrożenie dla badanych roślin w porównaniu do obu szczepów *R. solani*.
- W badaniach wazonowych najmniej podatnymi genotypami na działanie *R. cerealis* AG-DI były pszenica twarda, pszenica okrągłoziernowa i pszenica zwyczajna. W przypadku obu szczepów *R. solani* najlepsze cechy odporności wykazywała tylko pszenica zwyczajna. Żaden z pozostałych genotypów nie wykazywał zadowalających cech odporności względem *R. solani*. Tym samym można stwierdzić, iż inne badane gatunki pszenic nie są dobrym źródłem odporności w hodowli odpornościowej pszenicy zwyczajnej.
- Ekspozycja roślin na *Rhizoctonia* AG-B0 powodowała zróżnicowaną reakcję roślin pod kątem pobudzenia aktywności wybranych markerów. Zaobserwowano stymulację chitynaz w tkankach pszenicy okrągłoziernowej, której rośliny wykazywały istotnie większą aktywność. W przypadku glukanaz stymulujący efekt zaobserwowano dla roślin pszenicy orkisz. Istotnie większą zawartość cukrów zaobserwowano tylko dla pszenicy zwyczajnej. Wskazuje to na możliwość wykorzystania *Rhizoctonia* AG-B0 w biologicznej ochronie zbóż przed patogenicznymi gatunkami *Rhizoctonia*.
- Najwyższą obserwowaną aktywnością chitynaz charakteryzowały się rośliny pszenicy okrągłoziernowej, aczkolwiek nie przekładała się ona na słabsze porażenie roślin przez *R. solani* czy *R. cerealis*. Najwyższą aktywnością β -1,3-glukanaz charakteryzowały się rośliny pszenicy twardej, co jednocześnie przekładało się na najslabsze porażenie roślin przez *R. cerealis*. Najwyższą aktywnością specyficzną dysmutazy ponadtlenkowej w tkankach charakteryzowały się rośliny pszenicy okrągłoziernowej oraz zwyczajnej. Jednocześnie obie pszenice lepiej radziły sobie w kontakcie z badanymi patogenami.