

Identyfikacja loci odporności jęczmienia jarego na rdze (*Puccinia* spp.) oraz mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*) w fazie kłoszenia i mleczno-woskowej

dr hab. Elżbieta Czembor

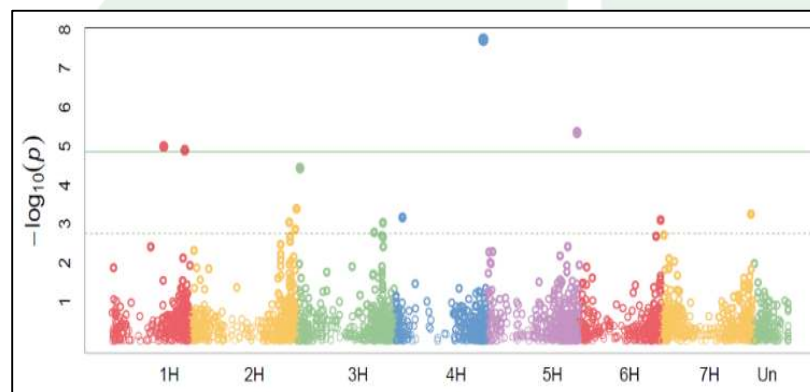
IHAR-PIB Radzików

Rdza karłowa jęczmienia (*Puccinia striiformis*), brunatna (*Puccinia hordei*), rdza żdźbłowa (*Puccinia graminis*) oraz mączniak prawdziwy (*Blumeria graminis*) to choroby, które istotnie ograniczają plon jęczmienia jarego. Odporność w fazie rośliny dorosłej (adult plant resistance - APR) jest najbardziej stabilna i uwarunkowana wieloma czynnikami: genetycznymi gospodarza oraz warunkami środowiskowymi, wpływającymi na wzrost i rozwój roślin oraz na rozwój patogena.

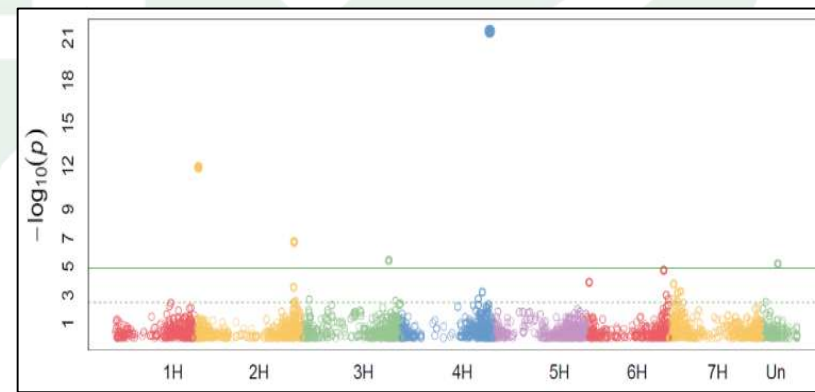
Cel: Określenie regionów genomu odpowiedzialnych za odporność jęczmienia na rdze oraz mączniaka prawdziwego w dwóch fazach roślin: stadium kłoszenia i mleczno-woskowej.

Materiały i Metody: Kolekcja 431 dawnych i współczesnych odmian jęczmienia jarego, zgromadzonych głównie na terenie Europy. Charakterystykę fenotypową w warunkach polowych wykonano w latach 2018-2019. Mapowanie asocjacyjne genomu (GWAS) prowadzono przy pomocy technologii DArTseq. Markery z progami FDR i Bonferroniego $p = 0,01$ uznano za istotnie związane z ocenianą cechą. Aby pokazać rozkład SNP na chromosomie, wygenerowano również wykresy Manhattan. Poziomy istotności dla analizy GWAS na wykresach Manhattan były następujące: ciągła zielona linia — próg wielokrotnego testu Bonferroniego FDR ($p = 0,01$) i przerywana zielona linia próg FDR (skorygowany FDR $\leq 0,05$)

Wyniki:



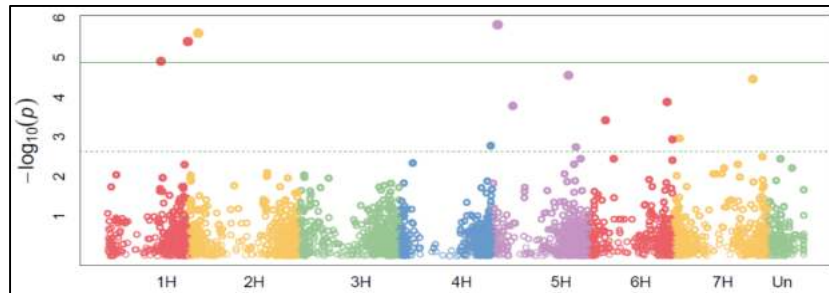
A.



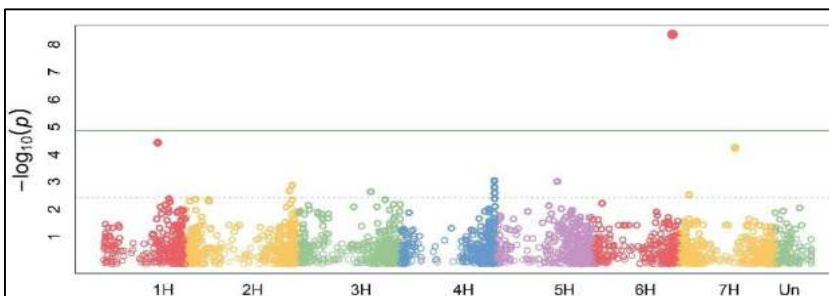
B.

Rys. 1. Zależność pomiędzy poziomem asocjacji markerów DArTseq powiązanych z odpornością na mączniaka prawdziwego na podstawie ocen (A.) w fazie kłoszenia w 2019 roku oraz (B) maksymalnych ocen w latach 2018-2019.

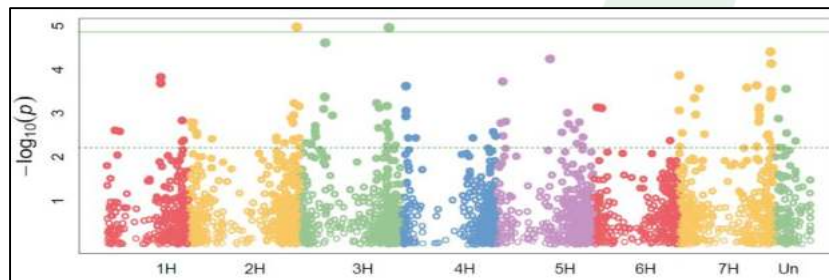
Foto. 1. Objawy porażenia liści jęczmienia jarego grzybem *Blumeria graminis* (A.) objawy na górnej stronie liścia, (B.) objawy na dolnej stronie liścia).



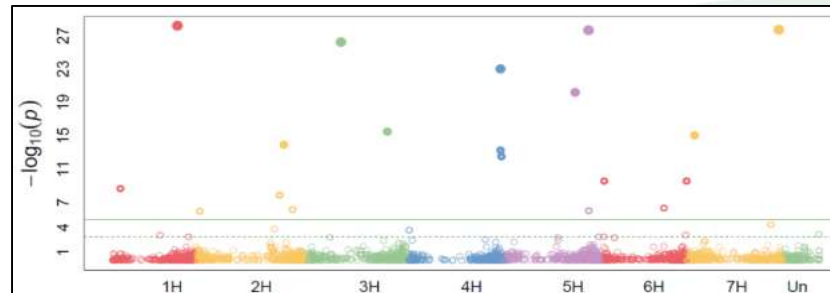
A.



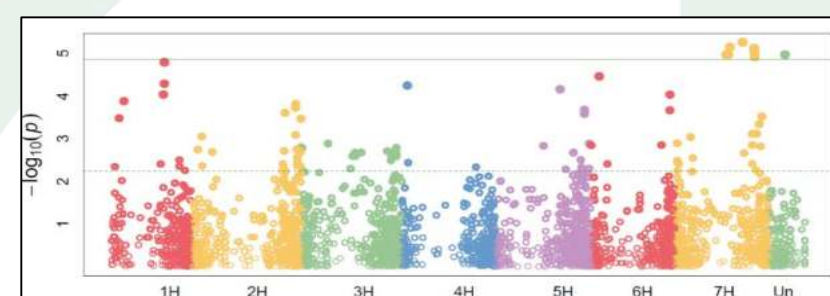
B.



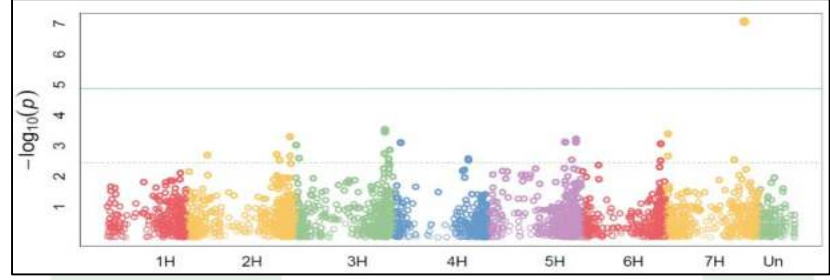
C.



A.



B.



C.



A1.



A2.



B1.



B2.

Rys. 2. Zależność pomiędzy poziomem asocjacji markerów DArTseq powiązanych z odpornością na rdzę brunatną na podstawie ocen (A.) w fazie kłoszenia w 2019 roku, (B) w fazie mlecžno-woskowej w 2019 roku, (C.) maksymalnych w latach 2019 – 2018.

Rys. 3. Zależność pomiędzy poziomem asocjacji markerów DArTseq powiązanych z odpornością na rdzę źdźbłową na podstawie ocen (A.) w fazie strzelania w źdźbło w 2019 roku, (B.) w fazie mlecžno-woskowej w 2019 roku, (C.) maksymalnych w latach 2019 – 2018.

Foto. 2. Objawy porażenia liści pszenicy zwyczajnej przez *Puccinia hordei* (A1., A2.) objawy na górnej stronie liścia, (B1., B2.) objawy na dolnej stronie liścia.

Wnioski

Analiza asocjacyjna pozwoliła na identyfikację 73 markerów silicoDArT ($p < 0.001$) które asocjowały z odpornością na choroby liściowe pszenicy, w tym:

- 10 dla mączniaka prawdziwego: 5 na podstawie ocen w fazie kłoszenia (2 na 1 H oraz po jednym na 3H, 4H, 5H) oraz 5 na podstawie ocen prowadzonych w latach 2018-2019 jednocześnie (dwa na 2H oraz po jednym na 3H, 4H i 6H). Jeden MTA 3432490-28-T/C był powiązany z odpornością na mączniaka w obu stadiach rozwoju)
- 7 markerów dla rdzy brunatnej: 1 na podstawie ocen w fazie strzelania w źdźbło oraz 6 markerów na podstawie ocen w latach 2018 – 2019 jednocześnie: trzy na 3H oraz po jednym na 5H, 2H i 7H.
- 48 markerów dla rdzy żółtobłowej w tym 12 na 7H. Dla odporności na rdzę żółtobłą w fazie kłoszenia określono 14 MTA (dwa na 1H, dwa na 2H, trzy na 3H, dwa na 5H, trzy na 6H i dwa na 7H), odporności w fazie mleczno-woskowej określono 26 MTA: sześć na 1H, cztery na 2H, jeden na 4H, trzy na 5H, trzy na 6H oraz dziewięć na 7H. Lokalizacja markerów na chromosomie 7H korespondowała do wcześniej zmapowanego *Rpg1*

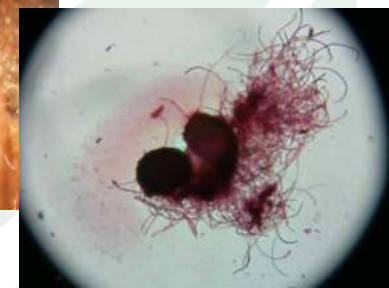
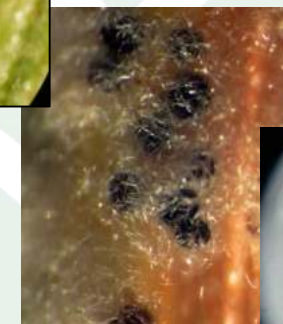
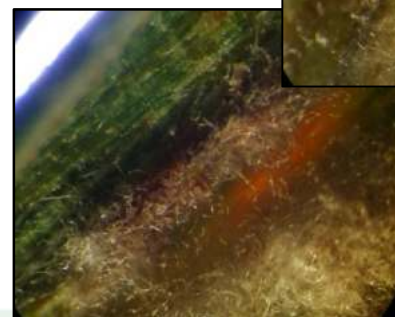
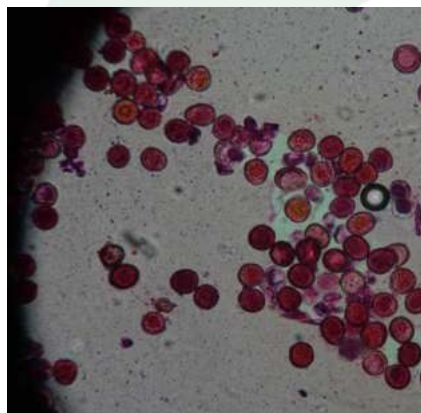


Foto 3. Zarodniki *Puccinia hordei*, objawy *Blumeria graminis*, kleistotecjum

OPRACOWANIE

- Prof. dr hab. Jerzy H. Czembor
- Dr hab. Elżbieta Czembor, prof. IHAR-PIB
- Zdjęcia: mgr Seweryn Frasiński, E. Czembor

Dziękuję za uwagę

Radzików
05-870 Błonie
tel. +48 22 733 45 00
NIP: 5290007029
REGON: 000079480
e-mail: postbox@ihar.edu.pl
www.ihar.edu.pl

dr hab. Elżbieta Czembor

tel. 664 429 283
e-mail: e.czembor@ihar.edu.pl