

Zadanie 3.4 Nowe źródła genetyczne i celowane markery molekularne dla hodowli odpornościowej jęczmienia

Paweł Czembor, Jerzy Czembor, Urszula Piechota i Piotr Słowacki
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Radzików, 05-870 Błonie



Cel

1. Poszukiwanie, identyfikacja i charakterystyka nowych źródeł i genów odporności na rdzę karłową (*Puccinia hordei*) i mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) w jęczmieniu przy użyciu mapowania asocjacyjnego całego genomu (ang. Genome-Wide Association Study, GWAS);
2. Analiza genetyczna i mapowanie genów odporności w liniach jęczmienia o podwyższonej odporności na rdzę karłową i mączniaka prawdziwego;
3. Opracowanie celowanych markerów molekularnych dla hodowli odpornościowej jęczmienia odpornego na rdzę karłową i mączniaka prawdziwego.

Realizacja zadania w roku 2021 obejmowała następujące prace:

Ocena odporności na rdzę karłową i mączniaka linii odmian miejscowych jęczmienia w warunkach polowych

W warunkach polowych badano odporność 477 linii jęczmienia jarego na rdzę karłową i mączniaka jęczmienia. W okresie maksymalnego nasilenia objawów chorobowych (naturalna infekcja) wykonano ocenę nasilenia wspomnianych chorób skali 9-cio stopniowej (reakcja odporności 1-3, pośrednia 4-6 i podatności 7-9). W sezonie 2021 wystąpiło niskie nasilenie naturalnego porażenia przez badane choroby. Spośród badanych linii, 211 nie były porażone żadnym z ocenianych patogenów.

Ocena odporności na rdzę karłową i mączniaka linii odmian miejscowych jęczmienia w stadium siewki

W stadium siewki badano odporność 477 linii jęczmienia jarego na rdzę karłową i mączniaka jęczmienia. Ocenę odporności wykonano w warunkach kontrolowanych (światła i temperatury) komory klimatycznej po sztucznej inokulacji izolatami *P. hordei* (C3, Ph604 i 92-8) i *B. graminis* f. sp. *hordei* (Bgh19-78, Bgh19-35 i Bgh20-19) w odrębnych sześciu doświadczeniach infekcyjnych dla każdego z izolatów. Po 7-10 dniach od inokulacji oceniano reakcję roślin na pierwszym liści w skali 6-cio stopniowej dla rdzy i skali 5-cio stopniowej dla mączniaka. Oceny 0, 0; 1 i 2 wskazywały na reakcję odporności, natomiast oceny 3 i 4 – jako podatności rośliny. Spośród 477 testowanych linii, dla 419 otrzymano kompletne i jednoznaczne wyniki. Wyniki wskazują, że 102 linie jęczmienia były odporne przynajmniej na jeden izolat rdzy karłowej, a 13 było odporne na wszystkie trzy izolaty (rys. 1a). W przypadku testów odporności na mączniaka, wykazano, że 127 linii niesie odporność na przynajmniej jeden izolat mączniaka prawdziwego, a 37 linii było odpornych na wszystkie zastosowane izolaty (rys. 1b). Spośród badanych linii, pięć (296-1, 2484, 616, 857-1, 850-1) było odpornych na przynajmniej dwa izolaty mączniaka oraz dwa izolaty rdzy. Linie te są potencjalnym źródłem cechy odporności na patogeny.

Izolacja DNA i rozpoczęcie genotypowania wybranych 376 linii odmian miejscowych jęczmienia

Na potrzeby mapowania asocjacyjnego wyizolowano DNA z 376 linii jęczmienia jarego.

Wytworzenie populacji mutantów chemicznych pokolenia M1 i M2 z linii odpornych na mączniaka jęczmienia lub na rdzę karłową

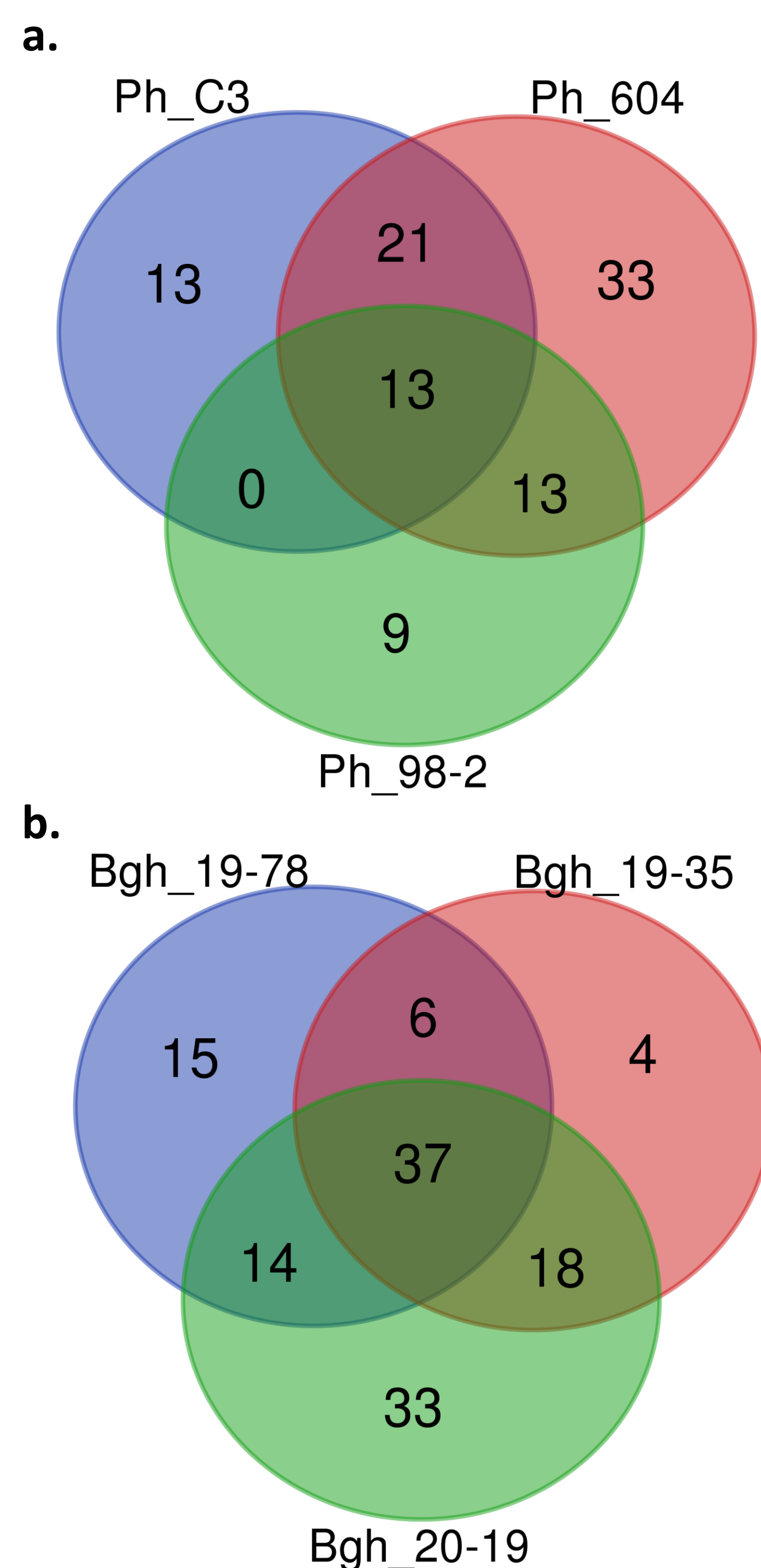
Wyprowadzono cztery populacje mutantów chemicznych z linii odpornych na mączniaka prawdziwego (173-1-2 i 255-3-3) oraz dwóch linii odpornych na rdzę karłową (Ph873-2 oraz Ph4779-4). W tym celu ok. 1500 ziarniaków każdej linii inkubowano w 1,5 mM roztworze Na₃N przez 3 godziny, a następnie po opłukaniu wysadzono do ziemi w polu jako pokolenie M1. Z dojrzałych roślin zebrano ziarniaki pokolenia M2.

Rozpoczęcie testów fitopatologicznych mutantów pokolenia M2 odpowiednio na mączniaka prawdziwego i rdzę karłową w warunkach kontrolowanych i selekcja linii podatnych (mutantów odwróconych).

W warunkach szklarniowych wysiano ziarniaki 1000 rodzin mutantów pokolenia M2. W celu selekcji mutantów odwróconych (roślin porażonych) siewki mutantów inokulowano niekompatybilnym izolatem patogenu. Zidentyfikowano 18 roślin, które fenotypowo można zaklasyfikować jako poszukiwane mutanty odwrócone.



Fot. 1. Doświadczenie infekcyjne (mączniak jęczmienia i rdza karłowa) dla linii jęczmienia jarego.



Rys. 1. Liczba linii jęczmienia jarego odpornych w stadium siewki po sztucznej inokulacji izolatami *P. hordei* (C3, Ph604 i 92-8) i *B. graminis* f. sp. *hordei* (Bgh19-78, Bgh19-35 i Bgh20-19).