

L.p. w zał. do Rozporządzenia MRiRW z dnia 10 listopada 2020 r.: 12

Tytuł projektu: Określenie fizjologicznych i genetycznych podstaw odporności pszenicy i jęczmienia na rozhartowywanie

Kierownik projektu: dr inż. Magdalena Wójcik-Jagła

Planowany okres realizacji: 2021 – 2026 (72 miesiące)

Streszczenie:

W związku z coraz bardziej zauważalnym ocieplaniem się klimatu na świecie mogłoby się wydawać, że problem zimotrwałości i różnych jej elementów będzie tracił na znaczeniu. Jest to jednak błędne wyobrażenie – prawdopodobnie zmieniają się jedynie najistotniejsze elementy zimotrwałości w danym rejonie. W strefie klimatycznej, do której należy Polska o przetrzymaniu roślin decyduje przeważnie mrozoodporność i to na tej cesze koncentrowały się badania. Dlatego można znaleźć wiele publikacji na ten temat, znane są niektóre geny związane z mrozoodpornością u wielu gatunków i mechanizmy wpływające na ekspresję tej cechy. O odporności na rozhartowywanie natomiast niewiele wiadomo, a dotychczas prowadzone badania dotyczyły głównie roślin drzewiastych. Właściwie wyróżnia się dwa typy rozhartowywania, o potencjalnie odmiennym podłożu genetycznym i fizjologicznym: 1) „Bierne” rozhartowywanie niezależne od warunków środowiskowych – najwyższy poziom mrozoodporności występuje u większości roślin w środku zimy i od tej pory mrozoodporność stopniowo maleje. Może mieć to związek z rozpoczęciem rozwoju generatywnego lub ze zużyciem się substancji zapasowych zgromadzonych przez rośliny przed zimą. 2) „Aktywne” rozhartowywanie – rośliny rozhartowują się w wyniku wyższych temperatur, np. podczas okresów ocieplenia w zimie.

Dzięki niniejszemu projektowi zostanie uzyskanie charakterystyki reakcji na aktywne rozhartowywanie u 600 rodów/odmian jęczmienia ozimego oraz 600 rodów/odmian pszenicy ozimej. Określone zostaną mechanizmy fizjologiczne tolerancji i wrażliwości na aktywne rozhartowanie. Przeprowadzone zostanie również porównanie, czy cechy tolerancji rozhartowywania aktywnego (w trakcie zimy) i biernego (tolerancja przymrozków wiosennych) są ze sobą powiązane fenotypowo, a w przypadku jęczmienia również czy mają one podobne podłoża genetyczne.

W związku z przesłankami o związku tolerancji rozhartowywania z aktywnością antyoksydacyjną uzyskana zostanie charakterystyka aktywności antyoksydacyjnej w odpowiedzi na rozhartowywanie u 10 najbardziej wrażliwych i 10 najbardziej tolerancyjnych rodów/odmian pszenicy i jęczmienia oraz opracowany zostanie prosty test diagnostyczny pozwalający na badanie aktywności antyoksydacyjnej siewek w celu określenia stopnia tolerancji rozhartowywania.

W wyniku realizacji projektu zostaną również zidentyfikowane geny kandydujące potencjalnie związane z reakcją na aktywne rozhartowywanie u pszenicy. Otrzymane

zostaną również markery tolerancji aktywnego rozhartowywania dla każdego badanego gatunku.

Cel badań:

Dotychczas prace hodowlane w kierunku tolerancji rozhartowywania nie były w Polsce prowadzone. Pewna selekcja w tym kierunku następowała, jeśli przyjmiemy, że zjawiska rozhartowywania miały wpływ na zimowanie, czy plon (przymrozki wiosenne). Zróżnicowanie polskich zaawansowanych linii hodowlanych pszenicy i jęczmienia pod względem tej cechy jest (pszenica, patrz Rapacz i in. 2017) lub może być (jęczmień) podobne jak w przypadku cechy mrozoodporności. Dlatego pierwszym celem projektu jest zbadanie zróżnicowania pod względem tolerancji aktywnego rozhartowywania u różnych rodów i odmian pszenicy ozimej. Ponadto, mimo, że posiadamy dane o zróżnicowaniu kilkudziesięciu Europejskich odmian oraz polskich linii hodowlanych (39 linii pochodzących z Hodowli Danko sp. z o.o.) jęczmienia ozimego, w ramach projektu planujemy rozszerzenie wiedzy na temat zróżnicowania pod względem tej cechy o dane dotyczące zaawansowanych rodów hodowlanych i odmian pochodzących z różnych polskich spółek hodowlanych. Dodatkowo planujemy ocenę tolerancji biernego rozhartowywania (odporności na wiosenne przymrozki) u części tych samych rodów i odmian pszenicy oraz jęczmienia w celu sprawdzenia, czy cecha ta rzeczywiście nie pokrywa się z tolerancją aktywnego rozhartowywania. Dane uzyskane w ten sposób pozwolą również na zrealizowanie drugiego celu, jakim jest określenie fizjologicznych podstaw tolerancji na rozhartowywanie u jęczmienia i pszenicy.

Zakładamy, że u jęczmienia istnieje zależność pomiędzy niską aktywnością antyoksydacyjną po wzroście temperatury (aktywnym rozhartowaniu), a wysoką tolerancją rozhartowywania oraz, że podobna zależność może występować również u pszenicy. W związku z tym, trzecim celem planowanych badań jest dokładne zbadanie aktywności antyoksydacyjnej rodów i odmian jęczmienia oraz pszenicy różniących się pod względem tolerancji rozhartowywania, a na podstawie wyników tych badań opracowanie prostego testu diagnostycznego pozwalającego na selekcję odmian/rodów tolerancyjnych na rozhartowywanie.

Czwartym celem jest wskazanie genów kandydujących dla tolerancji rozhartowywania u pszenicy na podstawie porównania transkryptomów rodów tolerancyjnych i wrażliwych na rozhartowywanie przed i po rozhartowaniu. Ostatnim celem projektu jest opracowanie markerów molekularnych (opartych na PCR) tolerancji rozhartowywania u jęczmienia ozimego na podstawie sekwencji genów kandydujących wskazanych w projekcie 2016/21/D/NZ9/01318, oraz na podstawie planowanego mapowania asocjacyjnego.

Udostępnianie wyników badań:

Wyniki badań w kolejnych latach realizacji zadania będą zamieszczane na stronie internetowej Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (<https://wre.urk.edu.pl/index/site/4887>), nie później niż do dnia 15

stycznia następnego roku i będą dostępne nieodpłatnie dla wszystkich zainteresowanych.