

OPIS PROJEKTU
na lata 2014-2020
Postęp Biologiczny

**Wpływ stresu niedoboru wody na rozwój i architekturę systemu korzeniowego
u jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.)**

Nazwa jednostki: Instytut Genetyki Roślin PAN, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

Kierownik projektu: dr hab. Anetta Kuczyńska, prof. IGR Pan

1. STRESZCZENIE

Rośliny uprawne narażone są na wiele czynników stresowych, biotycznych i abiotycznych, m. in. niedobór wody, które mogą powodować zaburzenia w przebiegu wielu szlaków metabolicznych rośliny i hamować jej rozwój, prowadząc tym samym do poważnych strat w plonie. Stopniowe ograniczanie ilości wody dostępnej dla rośliny prowadzi do stresu niedoboru wody, natomiast pogłębiający się jej deficyt wywołuje stres suszy dla rośliny. System korzeniowy odgrywa kluczową rolę w pobieraniu wody i składników odżywczych, a tym samym determinuje rozwój całej rośliny. Projekt obejmuje badania architektury systemu korzeniowego jęczmienia jarego w warunkach zróżnicowanej wilgotności podłoża z zastosowaniem najnowszych technik nieinwazyjnego obrazowania korzeni w czasie rzeczywistym. Materiałem do badań było 150 różnych form jęczmienia jarego, to jest odmian, rodów lub linii o zróżnicowanym pochodzeniu. Badany materiał poddano fenotypowaniu w warunkach kontrolnych oraz w warunkach deficytu wody na platformie do fenotypowania roślin wyposażonej w najnowsze urządzenia służące do ciągłego, nieinwazyjnego mierzenia parametrów korzeni. Dodatkowo przeprowadzono doświadczenie w warunkach polowych w celu określenia potencjału plonowania, zbadania rozwoju i architektury systemu korzeniowego badanych genotypów, a także ustalenia stosunku biomasy części nadziemnej do części podziemnej rośliny. Otrzymane dane fenotypowe zintegrowano z wynikami genotypowymi uzyskanymi w oparciu o najnowsze metody sekwencjonowania nowej generacji, tj. genotypowanie przez sekwencjonowanie (GBS).

2. OSIĄGNIĘCIA PROJEKTU

1. Ze względu na trudności metodologiczne związane z monitorowaniem wzrostu korzeni w glebie, istnieje ciągłe zainteresowanie wykorzystaniem i rozwojem prostych, szybkich metod *in situ* dostarczających informacji na temat rozwoju systemu korzeniowego bez uszkodzenia całej rośliny. Jedną z takich nieinwazyjnych technik opiera się na właściwościach elektrycznych systemu korzeniowego i polega na wykorzystaniu mierników pracujących w oparciu o pomiar pojemności elektrycznej. W projekcie stwierdzono pozytywną, istotną korelację między większością cech związanych z częścią nadziemną rośliny oraz cechami systemu korzeniowego potwierdzając, że ta nieinwazyjna metoda jest

odpowiednia do powtarzalnej oceny rozwoju systemu korzeniowego w warunkach polowych, dodatkowo prowadzonej także w różnych stadiach rozwojowych rośliny.

2. Zdolność wzrostu korzeni na długość w warunkach suszy jest kluczowa dla pobierania wody przez roślinę z głębszych warstw gleby zwłaszcza przy przedłużającej się suszy, gdy w powierzchniowej warstwie dostępność wody jest ograniczona. Stąd genotypy wykazujące największy potencjał wzrostu korzeni na długość w warunkach deficytu wody, a jednocześnie dobrze plonujące w warunkach polowych, mogą utrzymywać stabilną wydajność plonowania również w niekorzystnych warunkach środowiska przy ograniczonym dostępie wody (np. Concerto, DC17.1, Teksas).
3. Zintegrowane badania w projekcie dostarczyły nowej wiedzy o adaptacji roślin do warunków stresowych, a uzyskane wyniki będą mogły stanowić odniesienie dla przyszłych hipotez badawczych dotyczących jęczmienia i innych zbóż. Ponadto formy jęczmienia wykorzystane w projekcie mogą w przyszłości stanowić źródło korzystnych alleli w selekcji odmian lepiej przystosowanych do stresowych warunków środowiska. Jako, że jęczmień coraz częściej określany jest mianem rośliny modelowej, wiedza zdobyta w projekcie przyczyni się do ulepszania również innych zbóż determinując postęp biologiczny oraz wpłynie na wzbogacenie obecnej wiedzy o podstawach odpowiedzi roślin na stropy abiotyczne.
4. Uzyskane wyniki stały się podstawą dwóch nowych projektów finansowanych ze środków unijnych przyznanych przez Europejską Sieć Fenotypowania Roślin (EPPN2020) wykorzystujących wysokoprzepustowe fenotypowanie na platformie z zastosowaniem najnowszych technik nieinwazyjnego obrazowania rozwoju roślin w czasie rzeczywistym (tego typu infrastruktury nie są dostępne w Polsce) : i) “The architecture and development of the roots system in barley plants grown under drought conditions in relation to flowering acceleration”, Projekt ID 206 – realizowane we współpracy z The National Plant Phenomics Center (NPPC), Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences at Aberystwyth University, Wielka Brytania, ii) “High-throughput phenotyping of barley varieties response to drought for understanding crops adaptation to arid climate”, Projekt ID 425 – realizowane we współpracy ALSIA-Metapontum Agrobios Research Center, Metaponto (MT), Włochy.
5. Uzyskane dane posłużą do analizy mapowania asocjacyjnego (Genome Wide Association Mapping) stanowiąc osiągnięcie poprojektowe.

3. OKRES REALIZACJI PROJEKTU

1.01.2018 - 31.12.2020 (36 miesięcy)

4. UDOŚTĘPNIANIE WYNIKÓW BADAŃ

Wyniki badań w kolejnych latach realizacji zadania będą zamieszczane na stronie internetowej Instytutu Genetyki Roślin PAN (<http://www.igr.poznan.pl/pl/dzialalnosc-naukowa/projekty-badawcze/krajowe-projekty-badawcze/ministry-of-agriculture-grants-pl/2014-2020>), nie później niż do dnia 15 stycznia następnego roku i będą dostępne nieodpłatnie dla wszystkich zainteresowanych.