

Głównym celem projektu DivGene jest rozszerzenie wiedzy na temat chorób roślin i czynników wpływających na odporność lub podatność roślin na choroby. Badania dotyczą ziemniaka, który jest czwartą najważniejszą rośliną uprawną na świecie oraz jego najważniejszej pod względem ekonomicznym choroby, zarazy ziemniaka. Jest to choroba, która atakuje ziemniaki i pomidory wszędzie tam, gdzie są uprawiane i która w sprzyjających warunkach, przy wysokiej wilgotności i umiarkowanych temperaturach może powodować straty plonu sięgające 100%. Brakuje odmian odpornych na zarazę ziemniaka, których uprawa pozwoliłaby zminimalizować ochronę chemiczną. Jedną z przyczyn tego braku, jest szybka ewolucja patogenu wywołującego zarazę ziemniaka. Jest to organizm grzybopodobny, który w ślad za ziemniakiem, z Ameryki rozprzestrzenił się na całym świecie. Jego duże zdolności adaptacyjne oznaczają, że po wprowadzeniu do uprawy nowej odpornej odmiany ziemniaka, szybko pojawiają się i zaczynają szerzyć szczepy patogenu zdolne do przełamania odporności i skutecznego infekowania nowej odmiany.

W ostatnich czasach poznano sekwencje DNA ok. 20 genów głównych odporności na zarazę ziemniaka, zaś ok. 60 takich genów zidentyfikowano i zmapowano u ziemniaka i jego dzikich krewnych. Nie wiemy jednak, które ze znanych genów odporności są obecne w uprawianych odmianach, zwłaszcza, że odporność wielu z nich została przełamana. Pierwszym celem szczegółowym projektu DivGene jest zdiagnozowanie obecności kilku wybranych genów odporności na zarazę ziemniaka i analiza ich zróżnicowania w odmianach ziemniaka uprawianych w Polsce i Norwegii. Produkty genów odporności działają jak włączniki alarmowe, które rozpoznają białka patogenu i włączają reakcje obronne rośliny, prowadzące do odporności. W zaledwie 10 przypadkach wiemy, jakie białka zarazy ziemniaka są rozpoznawane przez białka odporności ziemniaka. Wszystkie one należą do rodziny efektorów o charakterystycznym motywie RxLR. Drugim celem szczegółowym projektu jest analiza zmienności genów kodujących efektorzy zarazy ziemniaka w populacjach patogenu z Polski i Norwegii. Te dwa cele zostaną zrealizowane przy zastosowaniu wysokowydajnego sekwencjonowania nowej generacji i techniki pozwalającej na wybiórcze sekwencjonowanie interesujących genów (AmpSeq). Takie podejście pozwoli nam na uzyskanie danych o zróżnicowaniu genów kluczowych dla interakcji ziemniak – zaraza ziemniaka w nieosiągalnej dotąd skali populacyjnej. Natomiast dzięki współpracy polsko-norweskiej w ramach projektu, uzyskamy dane z dwóch różnych środowisk, które pozwolą nam lepiej zweryfikować hipotezę badawczą mówiącą, że to zróżnicowanie genów odporności rośliny i genów kodujących efektorzy patogenu kształtuje koewolucję układu roślina-patogen.

Kolejne dwa cele projektu DivGene to fenotypowa weryfikacja wyników analizy zróżnicowania genów 1) ziemniaka i 2) patogenu uzyskanych metodą AmpSeq. W testach fitopatologicznych, używając roślin różniących się posiadanymi genami odporności oraz izolatów patogenu o zdefiniowanych właściwościach chorobotwórczych, potwierdzimy zarówno wirulencję badanych izolatów patogenu posiadających różne warianty efektorów, jak i odporność odmian ziemniaka z różnymi wariantami genów odporności. Zmierzymy także ekspresję badanych genów podczas rozwoju choroby, by potwierdzić ich faktyczny udział w interakcji.

Spodziewane efekty projektu to nowa wiedza na temat interakcji roślina-patogen i najważniejszych genów w nią zaangażowanych na przykładzie modelowego układu ziemniak-zaraza ziemniaka. Wiedza ta przyczyni się do odpowiedzi na pytania: dlaczego odporność roślin nie jest trwała, czy trwałość odporności warunkowanej przez poszczególne geny może być różna, co kształtuje populacje patogenu i dlaczego niektóre szczepy zaczynają w nich dominować w Polsce i Norwegii. Lepsze zrozumienie interakcji roślin i patogenów może w przyszłości zostać wykorzystane w praktycznej hodowli i usprawnianiu metod zwalczania chorób roślin, co przyczyni się do zmniejszenia stosowania pestycydów i negatywnego wpływu upraw na środowisko naturalne.