

Cele projektu badawczego i powody wyboru tematu

W obliczu globalnych zmian klimatycznych i rosnącej populacji ludzi, naukowcy stoją przed zadaniem dostosowania hodowli roślin i rolnictwa do klimatu, aby sprostać zapotrzebowaniu na żywność. Łubiny są doskonałym źródłem białka, błonnika, witamin i minerałów. Zwiększenie uprawy łubinów stanowi potencjalne rozwiązanie dla trwającego poszukiwania niezmodyfikowanego genetycznie źródła białka roślinnego w Unii Europejskiej. Łubiny są unikalnym obiektem badawczym wśród roślin strączkowych ze względu na swoje specyficzne wymagania dotyczące wernalizacji (okresu niskich temperatur), które indukują kwitnienie. Obserwowany wzrost temperatur zimowych w Polsce otwiera możliwości zimowego siewu roślin o umiarkowanej tolerancji na mróz. Opracowanie nowych odmian roślin dostosowanych do specyficznych warunków klimatycznych, w tym zdolności do wytrzymywania temperatur poniżej zera, które występują podczas europejskiej zimy, wymaga najpierw podstawowych badań na ten temat.

Głównym celem tego projektu jest zbadanie i ocena wpływu temperatury i czasu trwania wernalizacji na czas kwitnienia i rozwój roślin, tolerancję na mróz, a także jakość i ilość plonów dla trzech uprawnych gatunków łubinów: *Lupinus angustifolius* L., *L. albus* L. i *L. luteus* L. Dodatkowo badanie ma na celu sprawdzenie, w jaki sposób wernalizacja wpływa na wymagania fotoperiodu dla tych trzech gatunków.

Hipoteza projektu badawczego

Hipoteza zakłada, że rodzaj wernalizacji (dotyczący nasion lub młodych roślin), odpowiednia temperatura oraz czas trwania wernalizacji wpływają na czas kwitnienia i dojrzewania strąków. Zakłada się również, że wernalizacja może zwiększyć tolerancję na mróz i poprawić cechy struktury plonu, podobnie jak ma to miejsce w przypadku innych roślin uprawnych.

Zadania i metodologia projektu badawczego

Wybrane genotypy łubinu wąskolistnego, białego i żółtego, różniące się czasem kwitnienia i reakcją na wernalizację, zostaną poddane fenotypowaniu w kontrolowanych warunkach. Dla każdego genotypu wernalizowane będą zarówno nasiona jak i młode rośliny (spęczniałe nasiona na szalkach Petriego w ciemności i młode rośliny na etapie drugiej pąty liści). Zastosowane zostaną dwa warianty temperatury wernalizacji (4°C i 8°C), fotoperiodu (8 h i 14 h) oraz trzy okresy trwania wernalizacji (1, 2 lub 3 tygodnie). Po zakończeniu każdego planowanego okresu wernalizacji, zbierane będą próby do izolacji RNA. Fenotypowanie będzie przeprowadzone w dwóch kontrolowanych komorach środowiskowych, aby zbadać wpływ różnych kombinacji wernalizacji i fotoperiodu na czas kwitnienia oraz rozwój roślin.

Następnie w celu zbadania, czy wernalizacja może poprawić ogólną tolerancję na mróz i czy występują różnice, w odpowiedzi, między genotypami termoneutralnymi a reagującymi na wernalizację, zostanie zastosowany czterodniowy okres mrozu. Po ośmiodniowym okresie regeneracji tolerancja na mróz zostanie oceniona poprzez ocenę uszkodzeń roślin. Skala od 0 do 5 zostanie zastosowana, gdzie 0 to brak uszkodzeń a 5 to martwa roślina.

Próby zebrane po trzech tygodniach wernalizacji dla każdej badanej kombinacji fotoperiodu i temperatury wernalizacji zostaną poddane sekwencjonowaniu. Różnicowa analiza ekspresji genów zostanie przeprowadzona przy użyciu uzyskanych sekwencji, aby zidentyfikować geny kandydujące do dalszej analizy za pomocą RTq-PCR. RTq-PCR zostanie przeprowadzona na próbach ze wszystkich trzech punktów czasowych dla obu temperatur wernalizacji i fotoperiodów.

Eksperyment polowy będzie przeprowadzony w celu zbadania wpływu różnych wariantów wernalizacji na morfologię roślin i plon. Obserwowane będą: wysokość roślin, liczba międzywęźli, liczba pędów bocznych, liczba strąków, liczba nasion na strąkach i masa tysiąca nasion. Czas do rozwoju pąków kwiatowych, rozpoczęcie kwitnienia i dojrzewanie strąków będą obserwowane w celu oceny wpływu wernalizacji na czas kwitnienia i dojrzewania roślin.

Aby zbadać wpływ temperatury i czasu trwania wernalizacji na jakość nasion, nasiona zebrane z eksperymentu polowego będą oceniane pod kątem zawartości białka, błonnika i tłuszczu w suchej masie.