***Zad. 3.8: Speed breednig jako wsparcie hodowli w szybkim wyprowadzaniu odmian pszenicy zwyczajnej (Triticum aestivum L.) oraz jęczmienia zwyczajnego (Hordeum vulgare L.).***Kierownik zadania: Mateusz Przyborowski (Zakład Genomiki Funkcjonalnej)

Z powodu stale rosnącej populacji ludzi, zmian klimatu z jakimi zmaga się cały świat w tym i Polska, presją agrofagów oraz naciskiem na zmniejszenie wykorzystywania środków ochrony roślin w rolnictwie, przed hodowcami roślin zbożowych zostały postawione bardzo wysokie oczekiwania. Aby im sprostać niezbędne jest wsparcie hodowli na każdym etapie oraz odejście od tradycyjnego sposobu hodowli, który oparty jest o naturalny cykl rozwojowy roślin związany ze zmianą pór roku. W tradycyjnym modelu, w sprzyjających warunkach wyprowadzenie nowej odmiany pszenicy zwyczajnej oraz jęczmienia zwyczajnego zajmuje minimalnie osiem lat i jest to proces bezwzględnie uzależniony od warunków pogodowych. Niezaprzeczalnie, w końcowym etapie cyklu hodowlanego doświadczenia polowe są niezbędne, ale przyspieszenie cyklu między krzyżowaniem, a uzyskaniem szóstego – ósmego pokolenia w znaczący sposób przyspieszy proces hodowlany, a tym samym wytwarzanie nowych jeszcze lepszych odmian roślin uprawnych.

Niestety uprawa jęczmienia i pszenicy w warunkach szklarniowych lub w warunkach komór fitotronowych niesie za sobą konieczność zapewnienia źródła światła dostosowanego do potrzeb roślin, jak również systemu zapewniającego względnie stałe warunki temperaturowo-wilgotnościowe uprawy. Obecnie najczęściej stosowanym oświetleniem w szklarniach oraz równie często spotykanym w fitotronach są lamy sodowe (HPS, ang. *high pressure sodium*) oraz systemy oświetleniowe zbudowane ze świetlówek liniowych w standardzie T5 lub T8. Systemy te pozwalają na uzyskanie dwóch, maksymalnie trzech pokoleń w roku, ale niestety obarczone są bardzo wysokimi nakładami finansowymi, które wynikają z dużej ilości energii elektrycznej, niezbędnej do zasilenia samych lamp oraz do procesu schłodzenia fitotronu lub szklarni z wyemitowanej energii cieplnej, którą te lampy produkują. Dodatkowym mankamentem wyżej wymienionych lamp jest spektrum świetlne, które jedynie w niewielkiej części pokrywa się z widmem czynnościowym fotosyntezy roślin wyższych.

Przewodnim celem zadania 3.8 jest optymalizacja nowej techniki uprawy jaką jest *speed breednig*, aby przyspieszyć cykl rozwojowy pszenicy zwyczajnej i jęczmienia zwyczajnego. Pozwoli to na uzyskaniu pięciu, a w sprzyjających warunkach sześciu pokoleń rocznie. Takie działanie w znaczący sposób przyspieszy uzyskiwanie nowych, jeszcze lepszych odmian pszenicy i jęczmienia (Rys. 1).

Realizacje zadaniu 3.8 (Dotacja Celowa 2021) została rozpoczęta od zaprojektowania lamp zbudowanych z wykorzystaniem diod LED. W czasie projektowania położono szczególny nacisk na dwa aspekty: 1) zapewnienie optymalnego spektrum świetlnego oraz ilości świata dla rozwoju roślin zbożowych; 2) wykorzystanie najefektywniejszych diod LED.

**Rysunek 1** Schematyczne porównanie tradycyjnego modelu uprawy oraz uprawy speed breeding. Liczby rzymskie odwzorowują miesiące. Poszczególne strzałki symbolizują kolejne pokolenie, przerwy pomiędzy strzałkami odzwierciedlają spoczynek nasion.

Diody LED charakteryzują się ogromnym zróżnicowaniem w wyborze tj. występują diody o bardzo wąskim, niemalże laserowym spektrum emitowanego światła oraz diody emitujące światło w całym zakresie widzialnym, długą trwałością sięgającą nawet 100000 godzin bez utraty jakości i ilości światła oraz najwyższą efektywnością wypromieniowywanego światła w stosunku do zużywanej energii elektrycznej spośród dostępnych źródeł światła. Efektywność ta przekłada się również na mniejsze zapotrzebowanie na energie, która jest niezbędna do zapewnienia stałych warunków wegetacji roślin w sztucznych warunkach uprawy.

Drugim elementem w realizowanym zadaniu jest opracowanie protokołu kiełkowania jęczmienia i pszenicy po bezpośrednim zebraniu bez zachowania okresu spoczynku. Skrócenie lub niedopuszczenie do naturalnego spoczynku nasion spowoduje możliwie szybkie rozpoczęcie uprawiania następnego pokolenia. W tym celu wykorzystano kombinacje intensywnego suszenia nasion w podwyższonej temperaturze, przedłużoną imbibicję w 4 °C oraz dodatek substancji o antagonistycznym działaniu względem kwasu abscysynowego.

Trzecim elementem realizowanego tematu jest optymalizacja najważniejszego elementu jakim jest uprawa w warunkach *speed breeding*. W część tej zostanie zmieniony typowy fotoperiod tj. 16 godz. światła i 8 godz. ciemności na 22 godz. światła i 2 godz. ciemności. Oczywiście nie sama zmiana fotoperiodu wpływa na przyspieszenie cyklu życiowego. Innymi ważnymi aspektami jest wcześniej wspomniana jakość oraz ilość światła, odpowiednia suplementacja substancjami mineralnymi, optymalna temperatura i wilgotność.

W czasie doświadczeń uprawowych wykonywane są analizy stanu fizjologicznego mające na celu dobranie takiego protokołu uprawy, który składa się ze wszystkich wyżej wymienionych elementów, aby uzyskane ziarniaki pszenicy i jęczmienia były jak najlepszym materiałem wyjściowym w dalszych etapach cyku hodowlanego.