



# Zadanie 3.8: *Speed breeding* 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

## Wstęp:

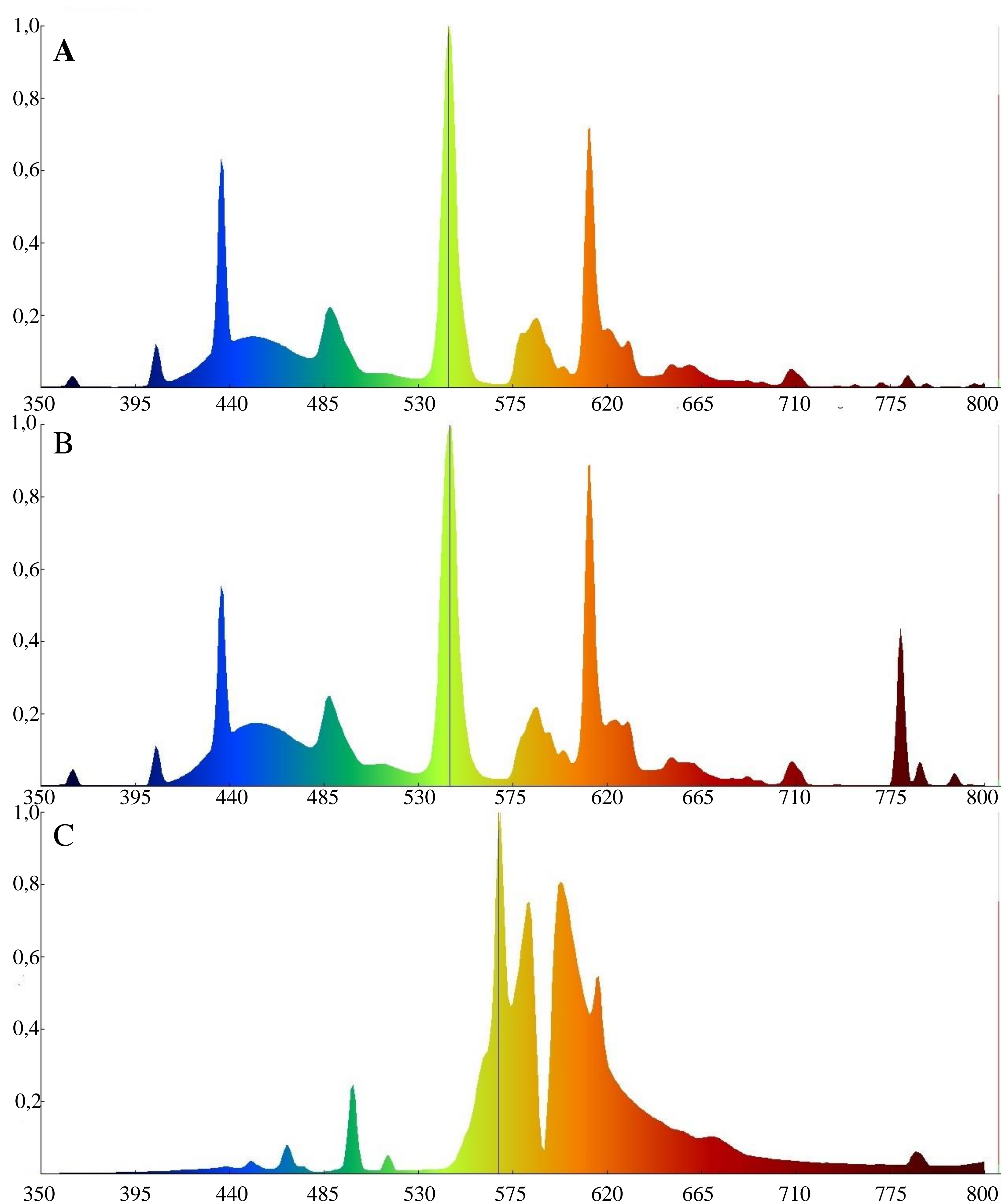
*Speed breeding* jest współczesnym narzędziem wykorzystywanym w celu przyspieszenia hodowli roślin [1]. Technika ta została opracowana w odpowiedzi na stale zwiększające się potrzeby wytwarzania nowych, jeszcze bardziej produktywnych, odpornych na stesy biotyczne i abiotyczne odmian roślin uprawnych. Szacuje się, że na uzyskanie nowej odmiany z pożądanymi cechami potrzebnymi jest od ośmiu do nawet dwunastu lat. Tak długi czas może spowodować, np. przełamanie odporności przez patogeny w przypadku odporności jednogenowych. Zbyt wolny postęp w hodowli opóźnia przygotowanie odmian, które będą wystarczająco produktywne, aby zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe stale rosnącej populacji ludzi oraz tolerujących niekorzystne warunki abiotyczne, wynikające ze zmian klimatycznych [2]. Pojęcie *speed breeding* odnosi się zarówno do całego systemu wyprowadzania nowej odmiany, jak również do specyficznej formy uprawy, w której stosuje się precyzyjne warunki i zabiegi w celu przyspieszenia uzyskania kolejnego pokolenia roślin.

## Oświetlenie:

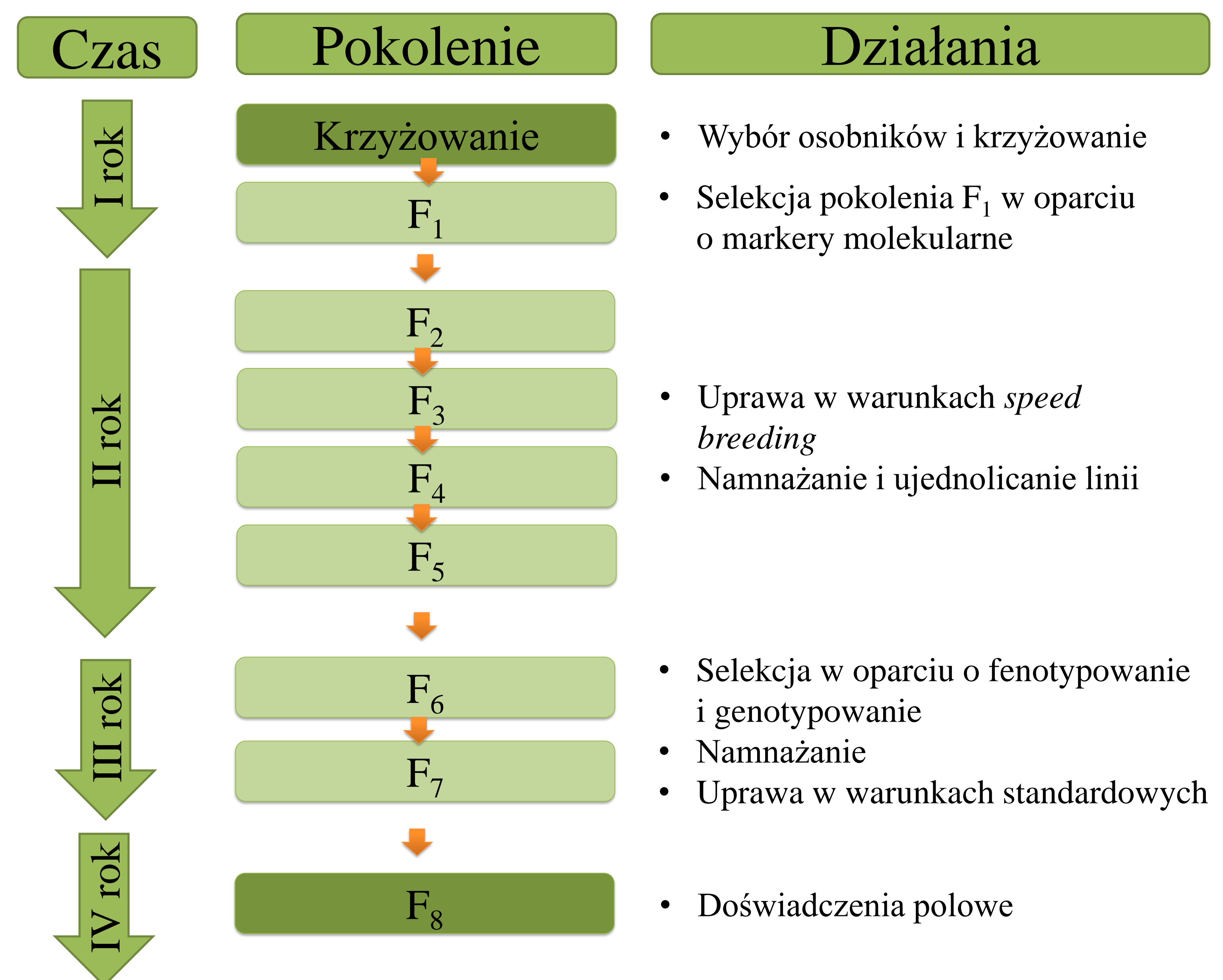
Jednym z ważniejszych czynników wpływających na szybkość wzrostu roślin jest jakość oraz ilość światła. Obecnie najczęściej stosowaną strategią jest stosowanie fotoperiodu 22 godz. światła i 2 godz. ciemności. Ze względu na energochłonność tradycyjnych źródeł światła, tj. HPS (lampy sodowe, ang. *high pressure sodium*), czy też systemów zbudowanych z wykorzystaniem świetlówek liniowych T5 lub T8, coraz częściej wykorzystywane są lampy LED (ang. *light-emitting diode*). Oprócz energochłonności istotnym aspektem jest dobranie takiego spektrum światła, aby w jak najwyższym stopniu wysycalo spektrum absorbancji fotosyntezy. W przypadku tradycyjnych źródeł światła emitowane spektrum jest dalekie od doskonałości (Rys. 1.).

## *Speed breeding* jako system:

Tradycyjna hodowla to proces, który wymaga ogromnej ilości zasobów oraz czasu. System *speed breeding* ma za zadanie skrócenie czasu niezbędnego do wyprowadzenia nowej odmiany. W tym celu korzysta się z wielu różnych technologii i strategii. Do najistotniejszych technik zalicza się selekcję osobników z wykorzystaniem genotypowania i fenotypowania, uprawę w warunkach *speed breeding* oraz, o ile jest to możliwe, wyprowadzanie linii podwojonych haploidów. Na rysunku 2 przedstawiono uproszczony model systemu, który pozwala na uzyskanie pokolenia F<sub>8</sub> w przeciągu trzech lat i rozpoczęcie doświadczeń polowych w czwartym roku cyklu hodowlanego.



**Rys. 1** Spektrum światła emitowane przez (A) typowy system oświetleniowy zbudowany z świetlówek T5, (B) typowy system oświetleniowy zbudowany z świetlówek T8 oraz (C) lampy sodowe.



**Rys. 2** Schemat hodowli w oparciu o system *speed breeding*. Ramki o ciemnozielonym kolorze odzwierciedlają uprawę w warunkach polowych, a jasnozielone ramki uprawę w warunkach szklarniowych/fitotronowych (według [3]).

## Podsumowanie:

- Odpowiedni dobór lamp LED spowoduje zmniejszenie nakładów na energię elektryczną oraz poprawi jakość światła niezbędnego w procesie fotosyntezy.
- Uprawa typu *speed breeding* pozwoli na wyprowadzenie czterech pokoleń pszenicy zwyczajnej oraz jęczmienia zwyczajnego w jeden rok.
- Speed breeding* jako cały system wspierający hodowlę roślin może stać się narzędziem zwiększającym konkurencyjność polskich firm hodowlanych oraz zmniejszyć nakłady finansowe na wprowadzenie nowych odmian.

## Bibliografia:

- Wanga, Maliata Athon, et al. "Opportunities and challenges of speed breeding: A review." *Plant Breeding* 140.2 (2021): 185-194.
- Hickey, Lee T., et al. "Breeding crops to feed 10 billion." *Nature biotechnology* 37.7 (2019): 744-754.
- Saxena, K. B., et al. "Can a speed breeding approach accelerate genetic gain in pigeonpea?." *Euphytica* 215.12 (2019): 1-7.