

Wytworzenie linii DH (podwojonych haploidów) pszenżyta z genami dopełnienia męskiej sterylności i przywracania płodności- założenia merytoryczne

Wytworzenie nowych odmian zwiększa możliwości ustabilizowania rynku zbożowego, prowadząc do polepszenia sytuacji ekonomicznej gospodarstw rolnych i utrzymania krajowej hodowli na zadowalającym poziomie. W programach hodowlanych i produkcji nasiennej istotne znaczenia ma efekt heterozji, odnoszący się do wyższych poziomów plonowania (biomasa, ziarno), tempa wzrostu, odporności na choroby i stresi środowiskowe u potomstwa hybrydowego, w porównaniu z rodzicami. Ponieważ efekt ten może sięgać 5-10 % w stosunku do form rodzicielskich odmiany hybrydowe będą coraz większe zainteresowanie wśród rolników. Jednak firmy zagraniczne osiągają lepsze wyniki w hodowli odmian mieszańcowych (zwłaszcza żyta) niż krajowe.

Podstawowym elementem wykorzystania zjawiska heterozji u pszenżyta jest znalezienie prawidłowo funkcjonującego systemu męskiej sterylności, niezbędnego przy tworzeniu odmian mieszańcowych.. Hodowla mieszańcowa w pszenżycie opiera się głównie na cytoplazmatycznej męskiej sterylności (CMS) z wykorzystaniem cytoplazmy *Triticum timopheevi*- systemie naturalnie występującym w roślinach. Zastosowanie w tym celu zarówno cytoplazmy Pampa jak i *Aegilops sharonensis* do tej pory było mało skuteczne, zaś chemiczne sterylizowanie form matecznych nie jest stosowane ze względu na brak efektywnych gametocydów. Mechanizm dziedziczonej matecznie męskiej sterylności związany jest z powstaniem zaburzeń w funkcjonowaniu genomu mitochondrialnego, co przekłada się na brak jego kompatybilności z genomem jądrowym, co w konsekwencji prowadzi do wytworzenia sterylnych ziaren pyłku (cytoplazmatyczno-genowa męska sterylność). Przywrócenie męskiej płodności może natomiast zachodzić dzięki kompensującemu lub inaktywującemu działaniu genów jądrowych (*Rf*) na mechanizmy mitochondrialne, warunkujących na różnych poziomach zmienność cechy i zapobiegających nieprawidłowemu rozwojowi pyłku.

Wytworzenie odmian mieszańcowych wymaga jednak wyselekcjonowania form matecznych i ojcowskich o dobrej ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej, które będą dawały efekt heterozji u osobników F_1 . Formy ojcowskie powinny charakteryzować się dobrym pyleniem i kwitnąć w podobnym czasie jak linie mateczne, aby zapewnić dostateczne osadzenie nasion mieszańcowych, a tym samym ekonomiczną opłacalność produkcji. O ile większość rodów i odmian pszenżyta w różnym stopniu przywraca męską płodność (restorery) niemniej często obserwujemy reakcję genotypowo-środowiskową dla tej cechy. Natomiast w gatunku tym jest stosunkowo niska częstość występowania ustabilizowanych linii dopełniających (męskopłodnych) wśród badanej populacji rodów i odmian (do ok. 3% dopełniaczy). Dodatkowo problem związany z przywracaniem męskiej płodności odmianom mieszańcowym pogłębiają czynniki związane z segregacją w pokoleniach pokrzyżówkowych,

niestabilność meiotyczna, uwarunkowania genetyczne (działanie kilku par genów), częściowa obcopylność oraz wpływ czynników środowiskowych.

Ze względu na brak markerów umożliwiających selekcję pożądaných form zarówno dopełniających jak i restorujących, w hodowli mieszańcowej pszenżyta istotne znaczenie odgrywa technologia oparta na liniach podwojonych haploidów (DH). System DH umożliwia nie tylko otrzymanie w krótszym czasie czystych- homozygotycznych linii – z heterozygotycznego materiału wyjściowego, ale również pozwala na wytworzenie form o zróżnicowanej zmienności genetycznej, z których można wyselekcjonować rekombinanty o najbardziej pożądaných cechach.

Prowadzone w tym kierunku prace przy wsparciu hodowców w oparciu o osobniki homozygotyczne, ułatwią znalezienie nowych dopełniaczy/restorerów, w porównaniu z formami heterozygotycznymi w hodowli rekombinacyjnej. Wytworzenie form DH w krzyżówkach pomiędzy liniami dopełniającymi/restorującymi jak również pomiędzy liniami dopełniającymi/restorującymi a odmianami/rodami pszenżyta, wykazującymi się dobrą wartością kombinacyjną oraz bardzo dobrym przywracaniem płodności powinno przyczynić się do wytworzenia lepiej plonujących, odpornych na choroby i niekorzystne warunki środowiska rodzimych odmian heterozyjnych pszenżyta. Tym samym możliwość kontroli licencjonowanego materiału siewnego pozwoli zapewnić dochód spółkom hodowlanym i ustabilizować plony osiągnane w gospodarstwach rolnych.

W pszenżycie nie ma zarejestrowanych odmian opartych na CMS typu *T. timopheevi*, a zarejestrowany (nie w Polsce) mieszańiec francusko-polski jest mieszaniną F₁ i restorera. Tematyka proponowanych badań pozwoli nie tylko na poznanie mechanizmów dziedziczenia cytoplazmatyczno-jądrowego u pszenżyta i zwiększenie możliwości badawczych w obszarze genetyki pszenżyta, ale jest szczególnie ważna z uwagi na możliwości praktycznego wykorzystania wyników. Prowadzone w tym kierunku badania, przy wsparciu hodowców, w oparciu o osobniki homozygotyczne, ułatwią znalezienie nowych dopełniaczy/restorerów, w porównaniu z formami heterozygotycznymi w hodowli rekombinacyjnej. Wytworzenie form DH w krzyżówkach pomiędzy liniami dopełniającymi/restorującymi jak również pomiędzy liniami dopełniającymi/restorującymi a odmianami/rodami pszenżyta, wykazującymi się dobrą wartością kombinacyjną oraz bardzo dobrym przywracaniem płodności powinno przyczynić się do wytworzenia lepiej plonujących, odpornych na choroby i niekorzystne warunki środowiska rodzimych odmian heterozyjnych pszenżyta.

Autor: dr Sylwia Oleszczuk