

Celem projektu jest zbadanie głównych przyczyn i mechanizmu zaburzeń w rozwoju embrionalnym oraz odpadania kwiatów i niedojrzałych nasion gryki zwyczajnej (*Fagopyrum esculentum*). Procesy te wpływają istotnie na obniżenie plonu nasion.

Gryka wytwarza rośliny o dwóch typach kwiatów: Pin i Thrum, różniących się długością słupka i pręcików. W kwiecie typu Pin słupek jest niski, a pręciki wysokie, w typie Thrum jest na odwrót. Do zapłodnienia może dojść tylko wtedy, gdy nastąpi zapylenie krzyżowe pomiędzy oboma typami kwiatów. Pojedyncza roślina wytwarza bardzo dużą liczbę kwiatów (od 500 do 2000), ale tylko niewielka część z nich zawiązuje nasiona. Gryka kwitnie do końca wegetacji, co powoduje, że wciąż powstające kwiaty konkurują z zawiązanymi już nasionami o asymilaty (głównie cukry), produkowane przez liście. Prowadzi to do odpadania kwiatów, słabego wypełniania nasion lub odpadania niedojrzałych nasion. Ponadto gryka jest bardzo wrażliwa na przymrozki, suszę czy wysoką temperaturę, które zwiększają odsetek zrzucanych kwiatów i zawiązków. Gryka jest rośliną chłodowrażliwą, dlatego też sieje się ją, gdy temperatura gleby w wierzchniej warstwie wynosi co najmniej 8-10°C. Grykę wysiewa się zazwyczaj między 15 a 25 maja, a jej okres wegetacyjny w klimacie Polski jest stosunkowo krótki i wynosi 70-90 dni.

Hipoteza badawcza zakłada, że wysoka temperatura wpływa negatywnie na rozwój żeńskich i męskich gamet w słupkach i pylnikach kwiatów gryki poprzez zmiany ilościowe i jakościowe hormonów roślinnych i białek. Drugim istotnym czynnikiem ograniczającym efektywne plonowanie gryki jest tzw. stres troficzny (pokarmowy), polegający na zaburzonej dystrybucji asymilatów do kwiatów i nasion. Zakłada się, że usunięcie części organów generatywnych (bocznych pędów z kwiatami lub części kwiatów) zwiększy odsetek prawidłowo wykształconych wreczków zalążkowych oraz zmniejszy stopień aborcji kwiatów i niedojrzałych nasion. Planowane badania zostaną przeprowadzone na roślinach dwóch polskich odmian gryki, różniących się stopniem degeneracji wreczków zalążkowych i zarodków oraz plonem dojrzałych nasion. W kwiatach roślin uprawianych w 28°C (stres cieplny) i 20°C (kontrola) będzie analizowany rozwój wreczków zalążkowych (komórek żeńskich) i ziaren pyłku (komórek męskich) oraz obecność białek szoku cieplnego, mających za zadanie ochronę innych białek przed destrukcyjnym wpływem wysokiej temperatury. Poza tym zostanie oznaczony ilościowy i jakościowy skład pozostałych białek, syntetyzowanych w stresie wysokiej temperatury oraz hormonów roślinnych, biorących udział w procesie kwitnienia i zawiązywania zarodków.

W celu weryfikacji hipotezy, że niedorozwój wreczków zalążkowych wynika także z konkurencji o asymilaty, zostanie przeprowadzone drugie doświadczenie na słupkach wyizolowanych w bardzo wczesnym stadium rozwojowym z pąków kwiatowych i hodowanych na pożywkach. Jedna część słupków będzie wykładana na pożywkę dostarczającą im wszystkich potrzebnych składników do rozwoju, natomiast druga część będzie wykładana na pożywkę o zubożonym składzie. W słupkach tych będzie analizowany rozwój wreczków zalążkowych. Wpływ stresu troficznego na rozwój gamet będzie badany także pod otwartym tunelem foliowym, zapewniającym oblot owadów zapyłających. W celu zapewnienia dostatecznej ilości asymilatów rozwijającym się zarodkom i wypełnianiu nasion, rośliny będą miały usuwane pędy boczne lub część kwiatów. W pozostawionych kwiatach będzie analizowany rozwój embrionalny oraz skład hormonalny. W tym eksperymencie będzie analizowany także plon nasion.

Zastosowanie w badaniach dwóch głównych stresów tj. wysokiej temperatury i zaburzeń troficznych pozwoli na wskazanie najważniejszej przyczyny wadliwego rozwoju generatywnego oraz zrzucania kwiatów. Zidentyfikowane białka o różnym poziomie akumulacji w warunkach stresowych, będą mogły być wykorzystywane jako markery (wskaźniki) reakcji roślin gryki na wysoką temperaturę. Ponadto, wyniki dadzą odpowiedź, czy wytworzenie nowych odmian tzw. samokończących, tj. u których okres kwitnienia byłby krótszy i oddzielony czasowo od okresu dojrzewania nasion, zmniejszyłoby liczbę degenerujących wreczków zalążkowych, oraz stopień aborcji kwiatów i zawiązków.

Planowane badania mają charakter kompleksowy. Analizy rozwoju embrionalnego w aspekcie zmian hormonalnych, białek szoku cieplnego oraz zmian ilościowych i jakościowych pozostałych białek w kwiatach i liściach dwóch odmian gryki, różniących się stopniem zaburzeń rozwojowych wreczków zalążkowych i aborcji kwiatów czynią te badania nowatorskimi w skali światowej. Ponadto, uzyskane wyniki mogą mieć duże znaczenie gospodarcze w wielu krajach na całym świecie. Gryka jest rośliną uprawianą głównie na cele spożywcze ze względu na bardzo dobry skład chemiczny nasion, a zwłaszcza na bardzo wysoką zawartość lizyny i innych aminokwasów. Nasiona te zawierają także skrobię, ale pozbawioną glutenu tj. białka wywołującego różne schorzenia o podłożu alergicznym zarówno u dzieci, jak i dorosłych osób. Nektar gryki jest ceniony przez pszczelarzy, a miód gryczany zawiera wiele cennych składników prozdrowotnych. Ze względu na niestabilne plonowanie, w klimacie umiarkowanym, w którym okres wegetacji gryki jest stosunkowo krótki, rolnicy niechętnie decydują się na uprawę tej rośliny. Rozpoznanie mechanizmu aborcji kwiatów i niedojrzałych nasion, a przede wszystkim możliwość ograniczenia nieprawidłowego rozwoju generatywnego w kwiatach gryki mogłoby przyczynić się do zwiększenia stabilności plonowania, a przez to zwiększenia obszarów uprawy i jej opłacalności.