

Zadanie 3.17. Wytworzenie materiałów wyjściowych pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica*) o bezcierniowych pędach oraz wysokiej jakości i zawartości składników prozdrowotnych w owocach.

Streszczenie:

Zakres rzeczowy zadania oraz przyjęte cele realizowano zgodnie z założeniami na 2025 rok.

Wiosną 2025 roku wykonano program krzyżowań pigwowca japońskiego (30 kombinacji krzyżowań), wykorzystując 12 form rodzicielskich. Łącznie wykastrowano i zapylono 967 kwiatów i uzyskano 91 owoców. Aktualnie nasiona z zapyleń przechodzą okres stratyfikacji w specjalnym inkubatorze przed ich kiełkowaniem w warunkach szklarniowych i produkcji kolejnej populacji siewek hodowlanych pigwowca japońskiego pokolenia F₁.

Wiosną rozpoczęto produkcję siewek hodowlanych pokolenia F₁ w warunkach szklarniowych. W sumie wypikowano około 3 500 siewek do doniczek wypełnionych mieszaniną podłoża. Jesienią (k. września) siewki hodowlane wysadzono na odpowiednio przygotowanym polu („klin”) kwatery hodowlano-selekcyjnej w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach. W kolejnych 4-5 latach prowadzona będzie ocena fenotypowa siewek hodowlanych pod względem ważnych cech użytkowych i selekcja wartościowych pojedynków.

Regularnie pielęgnowano, odchwaszczano i nawożono siewki hodowlane wysadzone w 2 kwaterach hodowlano-selekcyjnych. Wykonano wstępną ocenę fenotypową wszystkich siewek pod względem ważnych cech użytkowych, przezimowania i uszkodzeń mrozowych młodych roślin, intensywności kwitnienia (skala bon. 1-9) oraz plonowania, masy i barwy owoców siewek, w celu selekcji wartościowych pojedynków w kolejnych kilku latach.

Zainicjowano kultury *in vitro* 10 wartościowych genotypów pigwowca japońskiego rosnących w hodowlanej kolekcji w polu oraz w karkasie Zakładu Hodowli Roślin Ogrodniczych (ZHRO) IO - PIB. Były to 3 łotewskie odmiany (‘Darius’, ‘Rasa’ i ‘Rondo’) oraz 7 wyselekcjonowanych, wartościowych klonów hodowlanych (1B/1, 3B/1, 6C/3, 6C/9, 10C/11, 11A/4 i 27/15). Uzyskano niski odsetek ukorzenionych pędów dla wszystkich 10 badanych genotypów pigwowca japońskiego. Procent ukorzeniania pędów wyniósł od 0% (odmiana ‘Rasa’) do 42,8% (klon hodowlany 3B/1). Procent aklimatyzacji genotypów w warunkach szklarniowych wahał się od 12,5% (klon hodowlany 11A/4) do 81,5% (klon hodowlany 3B/1).

W ramach badań molekularnych przeprowadzono weryfikację zróżnicowania genetycznego 11 genotypów pigwowca japońskiego: 5 klonów hodowlanych (PIG-16, PIG-44, 1B/1, 3B/1 i 27/15) oraz 6 zagranicznych odmian: ‘Darius’, ‘Rasa’, ‘Rondo’ (Łotwa) oraz ‘Gold Kalif’, ‘Maxim’, ‘Northern Lemon’ (Ukraina), używanych jako formy rodzicielskie w programach krzyżowań. Po ocenie profili DNA przy użyciu dwóch metod: Principle Component Analysis (PCA) i Unweighted pair-group average (UPGMA), ww. genotypy pogrupowano w trzy główne klastry podobieństwa genetycznego, a zróżnicowanie poszczególnych grup oszacowano na poziomie 62,62%.

Przeprowadzono analizę profili ekspresji dwóch wytypowanych genów (StG oraz SP, kodują odpowiednio glukozydazę i białko transportujące cukry, uczestniczą w szlaku biosyntezy i akumulacji cukrów prostych). Z uzyskanych profili ekspresji wynika, że aktywność wszystkich wytypowanych do badań genów ma szczególne znaczenie w inicjacji procesów gromadzenia/akumulacji cukrów prostych w owocach pigwowca japońskiego, a liczba ich transkryptów zależna była od badanego genotypu.

We współpracy z Pracownią Przetwórstwa i Oceny Jakości Owoców i Warzyw (Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców i Warzyw) IO – PIB wykonano kolejne analizy składu chemicznego owoców (ekstrakt, kwasowość, polifenole ogółem i kwas askorbinowy – wit. C) 15 wybranych genotypów pigwowca japońskiego, w tym 3 łotewskie odmiany standardowe (‘Darius’, ‘Rasa’ i ‘Rondo’) oraz 12 klonów hodowlanych. Analiza wyników pokazuje, że badane odmiany i klony różniły się zawartością poszczególnych parametrów chemicznych.

Średnia zawartość ekstraktu w owocach badanych odmian i klonów wynosiła 10,57⁰Brix i zawierała się w granicach 8,01-13,57⁰Brix. Najwięcej ekstraktu (powyżej średniej ogólnej) określono w owocach odmiany ‘Darius’ oraz klonach hodowlanych: PIG 19/2, PIG 7D/8 i PIG 3A/5.

Charakterystyczną cechą owoców pigwowca japońskiego jest wysoka kwasowość, średnia zawartość wyniosła 4,14% i mieściła się w przedziale 2,97- 4,92%. Najwyższą kwasowość owoców stwierdzono u klonów hodowlanych PIG 19/2 i PIG 9B/8, a najniższą dla klonu PIG 7D/8.

Owoce pigwowca japońskiego wykazują wysoką zawartość związków polifenolowych, co czyni je doskonałymi składnikami żywności funkcjonalnej, soków i syropów. Średnia zawartość tych bioaktywnych związków w owocach badanych genotypów wynosiła 328,9 mg/100 g i została oznaczona na poziomie 274,5-514,1 mg/100 g. Zdecydowanie najwięcej polifenoli ogółem określono w owocach klonu hodowlanego PIG 3A/5, a najmniej u odmiany z Łotwy 'Darius' oraz dwóch klonów PIG 12D/1 i PIG 4C/10/6.

Badane odmiany i klony hodowlane pigwowca japońskiego okazały się bardzo zróżnicowane pod względem zawartości kwasu askorbinowego (witaminy C) w owocach. Średnia ogólna zawartość tej witaminy w owocach badanych genotypów wynosiła 148,9 mg w 100 g i mieściła się w granicach 105,4-216,0 mg w 100 g. Najwięcej kwasu askorbinowego określono w owocach klonów hodowlanych PIG 7D/8 i PIG 4A/5/4, a najmniej u klonów PIG 12D/1 i PIG 3A/5 oraz odmiany standardowej 'Darius'.

Z danych literatury jasno wynika, że owoce pigwowca japońskiego, podobnie jak porzeczki czarnej, są bogatym źródłem bioaktywnych związków tj. polifenoli, w tym antocyjanów i kwasu askorbinowego (wit. C). Związki te zaliczane są do naturalnych antyoksydantów i mają bardzo ważne znaczenie prozdrowotne dla człowieka.

W ramach współpracy z Zakładem Biologii Stosowanej (ZBS) wykonano analizy cytometryczne z udziałem barwnika fluorescencyjnego DAPI (FCM/DAPI) i przy użyciu cytometru CyFlow Space (Sysmex) 22 genotypów oraz 10 dodatkowych odmian i klonów hodowlanych (łącznie 32 genotypów) pigwowca japońskiego. Przeprowadzone analizy cytometryczne wykazały, że 31 badanych genotypów pigwowca japońskiego są diploidami (2x). Jedynie klon hodowlany 12/D1 (12/98-1) wykazywał triploidalność (3x) w analizie cytometrycznej.

Oceniono także żywotność pyłku dla 15 wybranych form rodzicielskich pigwowca japońskiego użytych w programach krzyżowań, w preparatach rozmazowych pyłku barwionych wg metody Alexander (1969) oraz na podstawie kiełkowania ziaren pyłku na pożywce zestawionej agar z 15% roztworem sacharozy. Żywotność pyłku, dla wszystkich analizowanych genotypów wynosiła powyżej 94%. Zdolność kiełkowania pyłku na pożywkach wynosiła od 52,55% u odmiany 'Darius' do 89,3% u odmiany 'Rondo'. Klon hodowlany 6C/9 miał zdeformowane pylniki i nie wytwarzał pyłku w 2005 r. Ponadto określono zgodność kojarzeniową dla 10 kombinacji krzyżowań na podstawie obserwacji pod mikroskopem fluorescencyjnym stopnia kiełkowania ziaren pyłku na znamieniu i wnikania łagiewek pyłkowych w poszczególne części słupka po 24, 48, 72, 96 i 120 godzinach po zapyleniu kwiatów. W poszczególnych kombinacjach krzyżowań obserwowano wyraźnie różną intensywność kiełkowania ziaren pyłku i wnikania łagiewek pyłkowych do poszczególnych części słupka. Na znamieniu słupka najliczniej kiełkujące ziarna pyłku po 24 godzinach od zapylenia obserwowano w 4 kombinacjach krzyżowań: Rondo x PIG-35, PIG-35 x Rondo, PIG-38 x Rondo i PIG-40 x 1B/1. Po 48 godzinach od zapylenia dla większości krzyżowań łagiewki pyłkowe docierały do podstawy słupka. Wyjątek stanowiły kombinacje PIG-38 x PIG-35 i PIG-40 x 3B/1, dla których łagiewki pyłkowe obserwowano na 2/3 długości słupka. Łagiewki pyłkowe w okolicy załączni oraz wnikanie łagiewek do załączków obserwowano po 96 i 124 godzinach od zapylenia.

We współpracy z Zakładem Ochrony Roślin (ZOR) w 2025 roku przeprowadzono monitoring i badania nad występowaniem patogenów chorobotwórczych oraz szkodników roślin i owoców genotypów pigwowca japońskiego w hodowlanej kolekcji odmian i w polu selekcyjnym ZHRO zlokalizowanych w Sadzie Pomologicznym Instytutu Ogródnictwa – PIB w Skierniewicach.

W sezonie wegetacyjnym przeprowadzono 4 lustracje i badania nad występowaniem patogenów chorobotwórczych na roślinach pigwowca japońskiego. Na roślinach ocenianych genotypów nie stwierdzono występowania objawów chorób powodowanych przez grzyby patogeniczne na pędach i zawiązkach owoców. W fazie dojrzewania owoców wykrywano drobne, pojedyncze plamki na ich powierzchni, charakterystyczne dla grzyba *Botrytis cinerea*, powodującego chorobę infekcyjną – szarą pleśń.

W I i II półroczu 2025 r. przeprowadzono ocenę zagrożenia (łącznie 10 obserwacji) roślin i owoców odmian i klonów hodowlanych pigwowca japońskiego. Wiosną, przed kwitnieniem, na krzewach

znaleziono złoża jaj zwójki różoweczki (*Archips rosana*) i pojedyncze osobniki mszycy jabłoniowej (*Aphis (Aphis) pomi*). W dalszej części sezonu, czyli po kwitnieniu krzewów, na wierzchołkach pędów zaobserwowano rozwijające się kolonie mszycy jabłoniowej oraz gąsienie zwójki różoweczki i kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea*), a także chrząszcze ogrodnicy niszczylistki (*Phyllopertha horticola*) i łanochy pobrzecz (*Oxythyrea funesta*). Ponadto spotykano na krzewach ślimaki oskorupione. Populacja znalezionych szkodników była na niskim poziomie, tak więc szkody, które wyrządziły nie stanowiły zagrożenia dla roślin pigwowca japońskiego. Oprócz szkodników w okresie po kwitnieniu krzewów odnotowano na liściach obecność różnych gatunków biedronek oraz pajaków sieciowych. Latem i jesienią br. stwierdzono na liściach występowanie przedziorka chmielowca (*Tetranychus urticae*), larw osnujowatych (Pamphilididae), chrząszczy z rodzaju naliściaki (*Phyllobius* sp.) i larw śluzownicy ciemnej (*Caliroa limacina*), zaś na owocach powierzchowne uszkodzenia skórki spowodowane żerowaniem gąsienic zwójków (Tortricidae). W próbie 50 przejranych owoców, w czterech znaleziono wgryzy i żerujące gąsienice owocówki jabłkóweczki (*Cydia pomonella*).

W podsumowaniu należy stwierdzić, że przeprowadzony w 2025 roku monitoring występowania szkodników i uszkodzeń przez nie powodowanych na roślinach i owocach pigwowca japońskiego wykazał sporadyczne zasiedlenie tego nowego gatunku przez szkodniki, w związku z czym nie było konieczności wykonania zabiegów zoocydami. Na chwilę obecną, żadna z wymienionych grup roślinożerców nie stanowiła ekonomicznego zagrożenia dla pigwowca japońskiego, gdyż ich obecność nie wpłynęła na zahamowanie wzrostu roślin i spadek plonu. W celu uzupełnienia stanu wiedzy na temat potencjalnych zagrożeń ze strony agrofagów w uprawie pigwowca japońskiego oraz określenia konieczności wykonania zabiegów zwalczających niezbędne jest wykonywanie regularnych obserwacji polowych w latach następnych.

Zrealizowano zagraniczny wyjazd służbowy i udział 1 osoby (Wykonawcy) Zadania celowego 3.17) w szkoleniu (5 dni) dotyczącym cytometrii przepływowej w Institute of Experimental Botany of the Czech Academy of Sciences w Ołomuńcu w dniach 21-25.07.2025 r.