

Zadanie 3.15. Wytworzenie materiałów wyjściowych maliny właściwej (czerwonej) dla hodowli innowacyjnych odmian o cechach: bezkolcowość, dwupiętrowość (podwójny zbiór owoców), podwyższona trwałość pozbiorcza owoców, przydatność do kombajnowego zbioru i podwyższona odporność roślin na stres suszy.

Cel zadania: Uzyskanie materiałów wyjściowych maliny właściwej (czerwonej) dla prowadzenia hodowli twórczej maliny, ukierunkowanej na uzyskanie nowych odmian o innowacyjnych cechach, ważnych z użytkowego punktu widzenia, jak: bezkolcowość, dwupiętrowość (podwójny zbiór owoców), podwyższona trwałość pozbiorcza owoców, przydatność do kombajnowego zbioru owoców i podwyższona odporność roślin na stres suszy.

W ramach realizacji Zadania 3.15 wykonano następujące prace:

Łącznie wykonano 15 kombinacji krzyżowań, zapylono 391 kwiatów, zebrano 274 owoce; wyprodukowano w szklarni 1 200 siewek; w kwaterach selekcyjnych oceniano 7 120 siewek; w kolekcji klonów oceniano 366 klonów i wyselekcjonowano 8 genotypów; w doświadczeniu porównawczym oceniano 32 klony; rozmnożono w kulturach *in vitro* 8 klonów wyselekcjonowanych w poprzednim roku.

1) wykonanie programu krzyżowań z wykorzystaniem różnych form rodzicielskich o komplementarnych cechach fenotypowych i użytkowych, wolnych od groźnych chorób wirusowych przenoszonych z pyłkiem;

W kwietniu w warunkach szklarniowych wykonano program krzyżowań, obejmujący 15 kombinacji zapyleń z użyciem 12 form rodzicielskich, w sumie zapylono 391 kwiatów. Przy wyborze form rodzicielskich do krzyżowań brano pod uwagę ich cechy fenotypowe oraz opisy pomologiczne. W programie krzyżowań użyto zarówno genotypy owocujące na dwuletnich pędach, jak i genotypy owocujące na pędach jednorocznych. Wśród nich znajdują się odmiany o bezkolcowych pędach, a także wydłużonej trwałości pozbiorczej.

Wszystkie rośliny przeznaczone jako formy rodzicielskie do programu krzyżowań, w łącznej liczbie 35, zostały poddane testom DAS-ELISA na obecność wirusa krzaczastej karłowatości maliny (RBDV). Obecność wirusa stwierdzono w 3 roślinach, należących do dwóch odmian.

2) zbiór owoców, ekstrakcja nasion z owoców, suszenie, pakowanie i umieszczanie nasion w lodówce w celu ich przechowania do następnego roku;

Owoce z zapyleń zrywano sukcesywnie, oddzielnie dla każdej kombinacji krzyżowań i liczone. W sumie zebrano 274 owoce, z których wydobyto nasiona. W tym celu owoce zalewano enzymem Rapidase na 24 godziny, a następnie dokładnie wyplukiwano miąższ, zaś pozyskane nasiona suszono w temperaturze pokojowej (ok. 18°C) przez 2-3 doby. Po tym czasie nasiona z każdej kombinacji krzyżowań pakowano indywidualnie w papierowe torebki, torebki wkładano do pojemników i umieszczano w lodówce do czasu ich skaryfikacji.

3) skaryfikacja, stratyfikacja i wysiew nasion uzyskanych z programu krzyżowań wykonanego w roku 2021;

Nasiona 15 kombinacji, uzyskane z programu krzyżowań w roku 2021, poddano w styczniu skaryfikacji. W tym celu falkony z nasionami umieszczono w kąpieli wodnej (lód i woda), zalewano stężonym (95%) kwasem siarkowym na okres 30 minut i mieszano co 3-5 minut. Następnie nasiona przepłukiwano pod bieżącą wodą (przez 10 minut), po czym zanurzano je w roztworze sody oczyszczonej. W kolejnym etapie nasiona zalewano roztworem podchlorynu

wapnia z dodatkiem wodorotlenku wapnia w +4°C, czynność powtarzano trzykrotnie w odstępach 2-dniowych. Następnie po przepłukaniu wodą i odkażeniu 0,2% roztworem fungicydu Kaptan Zawiesinowy 50WP umieszczono je w wilgotnym odkażonym torfie i poddano 7 tygodniowej stratyfikacji w temperaturze około +4°C. W marcu wysiano je w szklarni do doniczek o pojemności 3,3 l wypełnionych mieszaniną substratu torfowego i piasku.

4) produkcja, sadzenie w polowej kwaterze selekcyjnej i pielęgnacja siewek wyprodukowanych z nasion uzyskanych w roku 2021;

Pikowanie pierwszych kiełkujących siewek rozpoczęto w połowie kwietnia 2022 i kontynuowano w miarę kiełkowania kolejnych siewek. Wyprodukowano łącznie 1 200 siewek, należących do 14 rodzin. Po skiełkowaniu młode siewki (w fazie 2-3 liści) pikowano indywidualnie do doniczek plastikowych wypełnionych podłożem kokosowym i ustawiano w skrzynkach na stołach w szklarni. Po uzyskaniu odpowiedniej fazy wzrostu siewki sukcesywnie wystawiano na zewnątrz w celu zahartowania przed wysadzeniem w kwaterze selekcyjnej. W połowie września wszystkie siewki wysadzono w kwaterze selekcyjnej.

5) pielęgnacja, ocena i selekcja pozytywna w obrębie populacji siewek posadzonych w kwaterze selekcyjnej w 2021 roku i latach wcześniejszych (oznaczanie pojedynków będących nośnikami pożądanych cech);

Wykonywano prace pielęgnacyjne 5 355 siewek, należących do 46 rodzin, posadzonych w kwaterze selekcyjnej we wrześniu 2020 roku oraz 1 765 siewek posadzonych we wrześniu 2021 roku. Prowadzono również systematyczne lustracje roślin pod kątem ich zdrowotności, a w przypadku starszych siewek – także ocenę plonu i jakości owoców. Wstępnie, jako najbardziej wartościowe, oznaczono 19 siewek, owocujących zarówno na jednorocznych, jak i dwuletnich pędach.

6) pielęgnacja i szczegółowa ocena (fenotypowa i laboratoryjna) najbardziej wartościowych klonów (roślin i owoców), posadzonych w kolekcji klonów w roku 2021 oraz latach wcześniejszych;

Systematycznie przeprowadzano pielęgnację 366 klonów maliny rosnących w kolekcji klonów (powierzchnia ok. 0,4 ha), wykonywano również lustracje roślin pod kątem ich zdrowotności. W czerwcu wykonano ocenę roślin pod względem ich siły wzrostu i pokroju, a także obecności kolców na pędach.

Wśród badanych genotypów 57 klonów wytwarzało pędy całkowicie pozbawione kolców. Od końca czerwca systematycznie wykonywano także ocenę plonu i jakości (wielkość, wygląd i smak) owoców oraz typu owocowania krzewów (na jednorocznych lub dwuletnich pędach) ww. klonów. W rezultacie wytypowano 8 genotypów o najwyższej plenności i jakości owoców.

7) wyznaczenie i rozmnażanie (tradycyjne i *in vitro*) klonów łączących w najwyższym stopniu pożądane cechy;

Prowadzono rozmnażanie metodą *in vitro* 8 cennych klonów hodowlanych wyselekcjonowanych w 2021 r. Prawidłowo rozwijające się kultury (bez zakażeń) przekładano na pożywkę MS. Kolejne pasáže przeprowadzano co 3-4 tygodnie. Łącznie uzyskano 220 ustabilizowanych kultur maliny. Ukorzenianie prowadzono na pożywce zawierającej m. in. sole z MS, witaminy z WPM i IBA. Łącznie uzyskano 404 rośliny ww. klonów hodowlanych maliny po ukorzenieniu i adaptacji do warunków *ex vitro*. W kulturach *in vitro* utrzymywane

są również kultury 81 klonów (ok. 3 600 pędów), łączących w najwyższym stopniu pożądane cechy, będących potencjalnymi formami rodzicielskimi do przyszłych programów krzyżowań.

Założono również kultury *in vitro* kolejnych 2 cennych klonów hodowlanych maliny, wyselekcjonowanych w 2021 roku. Z roślin matecznych pobrano pędy wierzchołkowe o długości około 0,5 cm, które następnie sterylizowano. Z odkażonych pędów usuwano zewnętrzne liście, skracano pędy, wykładano eksplantaty do probówek na pożywkę selekcyjną ($\frac{1}{2}$ MS) i umieszczano w kamerze fitotronowej. Po okresie 2-3 tygodni przeprowadzano weryfikację materiału roślinnego pod kątem czystości fitopatologicznej. Prawdłowo rozwijające się kultury (bez zakażeń) przekładano na pożywkę MS. Kolejne pasáže przeprowadzano co 3-4 tygodnie. Łącznie uzyskano 196 ustabilizowanych i wolnych od patogenów pędów maliny.

8) szczegółowa ocena wartości produkcyjnej klonów w hodowlanym doświadczeniu porównawczym, z uwzględnieniem badań laboratoryjnych (analiza składu chemicznego owoców) oraz molekularnych (molekularna weryfikacja tożsamości genetycznej i statusu zdrowotności genotypów pod kątem chorób wirusowych);

Systematycznie przeprowadzano pielęgnację 32 klonów maliny rosnących w doświadczeniu porównawczym, założonym w październiku ubiegłego roku w Sadzie Pomologicznym (powierzchnia ok. 0,3 ha), wykonywano również lustracje roślin pod kątem ich zdrowotności. Od połowy czerwca sukcesywnie wykonywano ocenę roślin pod względem ich siły wzrostu i pokroju, obecności kolców na pędach, typu owocowania, a także plenności, wielkości i atrakcyjności owoców.

Klony M-12121, M-12501, M-12114, M-06084, M-14255E, M-14274E, M-14035E, M-14047E i M-14217E posiadały całkowicie bezkolcowe pędy. Młode rośliny większości klonów plonowały niezbyt obficie. Najwyższym plonowaniem odznaczały się klony M-14357E, M-14304E, M-12114 i M-14121E. Największymi owocami odznaczały się klony M-14121E, M-14357E, M-14037E i M-12114. Najbardziej atrakcyjne owoce wytwarzały klony M-14312E i M-14357E.

Dla wytypowanego do badań rejestrowych klonu M-14037E o rodowodzie hodowlanym 'Canby' × 'Sokolica' opracowano metkę identyfikacyjną DNA-fingerprinting. W tym celu pobrano materiał roślinny w postaci młodych liści z analizowanego klonu i jego genotypów rodzicielskich. Do analiz molekularnych zastosowano technikę SSR, umożliwiającą analizę regionów mikrosatelitarnych. Reakcje amplifikacji przeprowadzano na uzyskanych matrycach DNA w obecności 20 par oligonukleotydów, specyficznych dla genomu maliny. Do przygotowania DNA-fingerprinting wytypowano zestaw pięciu oligonukleotydów.

9) zgłoszenie klonów, łączących w najwyższym stopniu pożądane cechy, do badań rejestrowych COBORU;

Dokonano analizy wieloletnich wyników oceny najbardziej wartościowych klonów hodowlanych maliny i na jej podstawie wytypowano klon M-14037E (rodowód 'Canby' × 'Sokolica', proponowana nazwa 'SKIERKA') do zgłoszenia do badań rejestrowych COBORU. Klon ten owocuje dwukrotnie w sezonie - na pędach dwuletnich i jednorocznych. Owoce są duże do bardzo dużych, o kształcie stożkowym, tępo ściętym, intensywnie czerwone z połyskiem, o atrakcyjnym wyglądzie, wysokiej jędrności i bardzo smaczne. Ta nowa odmiana

deserowa maliny może być polecana zarówno do uprawy na plantacjach towarowych, jak i w ogrodach przydomowych.

Późną jesienią przygotowano i wysłano do Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych niezbędną dokumentację, wymaganą do zgłoszenia klonu do Rejestru Odmian oraz Księgi Ochrony.

Działania upowszechnieniowo-promocyjne:

Prowadzono spotkania informacyjne dla producentów owoców oraz szkółkarzy zainteresowanych odmianami maliny wyhodowanymi w IO-PIB oraz udzielano licznych porad i konsultacji na temat realizowanego programu hodowli i dotychczasowych osiągnięć w obrębie tego gatunku, wartości produkcyjnej wyhodowanych odmian oraz ich przydatności do uprawy towarowej w Polsce.

Podczas Dnia Otwartych Drzwi Instytutu Ogrodnictwa zaprezentowano doświadczenia z owocującymi roślinami nowych, najcenniejszych genotypów maliny wyhodowanych w IO-PIB.

Na konferencji pt. „Dzień hodowcy roślin – lepsze odmiany, lepsze życie”, zorganizowanej w dniach 11-12 listopada 2022 r. w COBORU (Słupia Wielka) przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi przedstawiono historię hodowli i osiągnięcia Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach w zakresie hodowli roślin sadowniczych, w tym także maliny.