

## Sprawozdanie za 2019 rok – streszczenie

### **Zadanie 1.2. Tworzenie i wdrażanie postępu biologicznego w systemie zrównoważonej produkcji sadowniczej (hodowla odpornościowa, jakościowa i adaptacyjna)**

Wykonawcy: dr hab. Agnieszka Masny, dr Mariusz Lewandowski, dr hab. Stanisław Pluta, dr Marek Szymajda, dr Maria Buczek, dr Sylwia Keller-Przybyłkiewicz, dr Anita Kuras, dr Bogumiła Badek, mgr Łukasz Seliga, mgr Bogusława Idczak, i inni.

Postęp biologiczny w sadownictwie oznacza zwiększanie potencjału produkcyjnego sadownictwa pod względem ilościowym i/lub jakościowym poprzez odkrywanie i wykorzystywanie możliwości biologicznych roślin, ale bez zwiększenia nakładów na produkcję. Najważniejszym nośnikiem tego postępu są nowoczesne odmiany roślin sadowniczych i podkładki dla drzew owocowych, otrzymywane w procesie hodowli twórczej. Nowe odmiany dostarczają owoców o cechach lepiej odpowiadających wymaganiom producentów, konsumentów i przetwórców oraz są lepiej przystosowane do zmieniających się warunków środowiska naturalnego niż odmiany, które już są uprawiane. Z kolei nowe podkładki umożliwiają pełną ekspresję pożądanых cech fenotypowych odmian i decydują o ich walorach produkcyjnych. Nowe genotypy umożliwiają także wdrażanie nowych technologii uprawy roślin sadowniczych, nowoczesny obrót owocami oraz wytwarzanie innowacyjnych produktów o wysokiej wartości prozdrowotnej. Wprowadzenie do uprawy nowych odmian i podkładek umożliwia zwiększenie plonów i obniżenie kosztów produkcji owoców, co pozwala na podnoszenie konkurencyjności produkcji sadowniczej. Uprawa odmian odpornych na choroby i szkodniki pozwala na eliminację lub daleko idące ograniczenie stosowania pestycydów, wpływających destrukcyjnie na środowisko i negatywnie na zdrowie człowieka. Z kolei odmiany o dobrej zdolności adaptacyjnej do lokalnych warunków środowiska są bardziej odporne na mróz i tolerancyjne na okresowe niedobory wilgoci w glebie, co przyczynia się do zmniejszenia strat związanych z prowadzeniem sadów i plantacji krzewów owocowych i roślin jagodowych.

Celem badań realizowanych w ramach zadania jest wytworzenie i wdrożenie do produkcji sadowniczej nowych genotypów (odmian) roślin sadowniczych, wartościowszych pod względem ważnych cech użytkowych niż znajdujące się w uprawie, dla zwiększenia opłacalności, konkurencyjności i innowacyjności produkcji owoców w Polsce.

Prowadzone prace obejmują następujące gatunki roślin sadowniczych: jabłoń, śliwa, wiśnia, brzoskwinia, morela, porzeczka czarna, agrest, borówka wysoka (amerykańska), malina, świdośliwa, truskawka oraz podkładki wegetatywne dla jabłoni.

W roku 2019 prace związane z realizacją zadania obejmowały:

- 1) Dobór komponentów rodzicielskich do nowych programów krzyżowań, na podstawie oceny cech fenotypowych i analizy pokrewieństwa genetycznego;
  - Dokonano oceny cech fenotypowych 213 genotypów rodzicielskich, w tym: 15 genotypów jabłoni, 10 śliwy, 10 wiśni, 14 brzoskwini, 11 moreli, 38 porzeczki czarnej, 25 agrestu, 45 borówki wysokiej, 18 świdośliwy, 12 truskawki oraz 15 podkładek wegetatywnych dla jabłoni. W obrębie każdego gatunku wytypowano najlepsze genotypy, które wykorzystane będą w programach krzyżowań.

Analizę pokrewieństwa genetycznego przeprowadzono dla 3 klonów jabłoni: 1 (J-2002-21-01), 28 (J-2003-11-04) i 29 (J-2002-21-02) oraz ich form rodzicielskich: ‘Gold Milenium’, ‘Rubin’ i ‘Szampion’, a także 9 odmian borówki wysokiej: ‘Bonifacy’, ‘Compact’, ‘Denice Blue’, ‘Elizabeth’, ‘Hanna’s Choice’, ‘Star’, ‘Aurora’, ‘Bonus’ i ‘Jersey’.

Stopień podobieństwa genetycznego puli badanych roślin jabłoni oszacowano w przedziale 36-95%. Wytypowany klon 29 reprezentował wysoki stopień podobieństwa (94%) z odmianą 'Gold Milenium' będącą jego formą ojcowską, w odniesieniu do formy matecznej ('Rubin' – 87%). Wysoki stopień pokrewieństwa odnotowano również pomiędzy wytypowanym klonem 28 i jego formami rodzicielskimi ('Rubin' – 82 % i 'Gold Milenium' – 95%), natomiast udział krzyżowanych form rodzicielskich w tworzeniu genomu klonu 1 oszacowano dla odmiany 'Rubin' – 61% i odmiany 'Gold Milenium' – 52%.

Dla borówki wysokiej łącznie wykonano 720 reakcji PCR, w wyniku których potwierdzono identyczność wszystkich badanych genotypów odmian: 'Bonifacy', 'Compact', 'Denice Blue', 'Elizabeth', 'Hanna's Choice' i 'Star'. Wzory prążkowe DNA genotypów oznaczonych jako 'Aurora 3' i 'Aurora 5' były identyczne pomiędzy sobą, natomiast różniły się od wzoru DNA genotypu 'Aurora 4'. Przeprowadzone analizy wykazały również odmienną genetyczną pomiędzy genotypami 'Bonus 16' i 'Bonus 17', podobnie jak pomiędzy 'Jersey 43' i 'Jersey 44'.

- 2) Krzyżowanie (zapylenie kwiatów) wybranych form rodzicielskich;
  - W ramach programów krzyżowań 9 gatunków roślin sadowniczych wykonano 178 kombinacji zapyleń, w tym: jabłoni – 5 kombinacji zapyleń, śliwa – 16, wiśnia – 12, brzoskwinia – 20, morela – 10, borówka wysoka – 63, świdośliwa – 20, truskawka – 27, podkładki wegetatywne dla jabłoni – 5. Łącznie zapyłono 15 453 kwiaty.
- 3) Zbiór owoców, wybieranie nasion, stratyfikacja i wysiew nasion;
  - W ramach realizacji tego etapu zadania zebrano łącznie 4 337 owoców, z których wydobyto 38 954 nasiona następujących gatunków: jabłoni – 34 owoce (234 nasiona); śliwa – 312 owoców (312 nasion); wiśnia – 589 owoców (516 nasion); brzoskwinia – 423 owoce (423 nasiona); morela – 330 owoców (330 nasion); borówka wysoka – 1827 owoców (ok. 24 tys. nasion); świdośliwa – 496 owoców (ok. 2,2 tys. nasion); truskawka – 193 owoce (ok. 10,5 tys. nasion), podkładki wegetatywne dla jabłoni – 133 owoce (439 nasion).
  - Po stratyfikacji nasiona wszystkich gatunków zostały wysiane do doniczek w szklarni.
- 4) Produkcja siewek (klasyczna i przez *embryo rescue*) i ich selekcja we wczesnym stadium rozwoju na podstawie cech fenotypowych i wyników genotypowania;
  - Prowadzono produkcję i selekcję 11 811 siewek, w tym: jabłoni – 1 220 szt., śliwy – 150 szt., wiśni – 400 szt., brzoskwini – 144 szt., moreli – 152 szt., porzeczki czarnej – 5 498 szt., agrestu – 2 235 szt., truskawki – 1 768 szt., podkładki wegetatywne dla jabłoni – 244 szt.
- 5) Uprawa, ocena i selekcja siewek w polowych kwaterach selekcyjnych;
  - W kwaterach selekcyjnych kontynuowano uprawę, prowadzono ocenę siły wzrostu i owocowania oraz selekcję 55 670 siewek, z których wyselekcjonowano 274 pojedynki: jabłoni – 4 264 siewki (wyselekcjonowano 5 pojedynków), śliwa – 1 201 siewek (wyselekcjonowano 5 pojedynków), wiśnia – 5 680 siewek (wyselekcjonowano 5 pojedynków), brzoskwinia – 1 454 siewki (wyselekcjonowano 5 pojedynków), morela – 1 337 siewek (wyselekcjonowano 5 pojedynków), porzeczka czarna – 11 813 siewek (wyselekcjonowano 15 pojedynków), agrest – 3016 siewek (wyselekcjonowano 25 pojedynków), borówka wysoka – 3 900 siewek (wyselekcjonowano 69 pojedynków), malina – 15 370 siewek (wyselekcjonowano 28 pojedynków), truskawka – 5 102 siewki (wyselekcjonowano 110 pojedynków), podkładki wegetatywne dla jabłoni – 2 533 siewki (wyselekcjonowano 2 pojedynki).

- 6) Rozmnażanie (tradycyjne i w kulturach *in vitro*) wyselekcjonowanych pojedynków o określonym statusie mieszańca (molekularna weryfikacja tożsamości genetycznej) dla uzyskania cennych klonów;
- Tradycyjnie rozmnożono 177 pojedynków następujących gatunków: jabłoni – 10 pojedynków, śliwa – 5, wiśnia – 5, brzoskwinia – 5, morela – 10, porzeczka czarna – 20, malina – 10, truskawka – 110, podkłádki wegetatywne dla jabłoni – 2.
  - W kulturach *in vitro* rozmnożono 4 klony agrestu, 10 klonów borówki wysokiej i 12 genotypów truskawki.  
Założono kultury *in vitro* 14 odmian truskawki hodowli IO.
  - Zweryfikowano tożsamość genetyczną 12 klonów/odmian następujących gatunków: jabłoni – 10 pojedynków, truskawka – 2 odmiany.
- 7) Ocena wartości produkcyjnej klonów selekcyjnych w kolekcji klonów i rozmnożenie najcenniejszych klonów;
- W kolekcji klonów oceniano 3 855 klonów (wyselekcjonowano 57 klonów do rozmnożenia) następujących gatunków: jabłoni – oceniano 160 klonów/ wytypowano do rozmnożenia 2 klony, śliwa – 177/ 3, wiśnia – 341/ 3, brzoskwinia – 28/ 3, morela – 70/ 3, porzeczka czarna – 2 336/ 0, agrest – 123/ 0, borówka wysoka – 20/ 0, świdośliwa – 12/ 0, malina – 7/ 2, truskawka – 368/ 40, podkłádki wegetatywne dla jabłoni – 213/ 1.
- 8) Zakładanie i prowadzenie doświadczeń porównawczych z klonami selekcyjnymi przed zgłoszeniem odmian do badań rejestrowych;
- Kontynuowano 21 doświadczeń odmianowo-porównawczych z klonami następujących gatunków: jabłoni – 4, śliwa – 2, wiśnia – 1, brzoskwinia – 1, morela – 2, porzeczka czarna – 3, agrest – 1, świdośliwa – 3, malina – 2, truskawka – 2.
  - Założono 1 doświadczenie porównawcze z klonami truskawki.
- 9) Zakładanie i prowadzenie doświadczeń demonstracyjno-wdrożeniowych dla upowszechniania nowych odmian.
- Kontynuowano 8 doświadczeń demonstracyjno-wdrożeniowych następujących gatunków: jabłoni – 3, porzeczka czarna – 1, świdośliwa – 1, malina – 1, truskawka – 2.
  - Założono 1 doświadczenie demonstracyjno-wdrożeniowe z odmianami truskawki.

Decyzją Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej do krajowego rejestru odmian (KR) wpisano 1 odmianę jabłoni – ‘Pink Braeburn’, 1 odmianę maliny – ‘Przehyba’ i 2 odmiany porzeczki czarnej – ‘Polonus’ i ‘Polben’. Dla trzech pierwszych odmian uzyskano wyłączone prawo hodowcy do odmiany na terytorium Polski, zaś dla odmiany ‘Polben’ – ochronę prawną na terytorium UE.

Do badań rejestrowych COBORU zgłoszono 2 odmiany jabłoni o numerach 1 (J-2002-21-01, proponowana nazwa ‘Rubigold’) i 64 (J-2002-21, proponowana nazwa ‘Goldin’).

1. Odmiana jabłoni J-2002-21-01 (‘Rubin’ x ‘Gold Milenium’, proponowana nazwa ‘Rubigold’). Drzewo tej odmiany rośnie średnio-silnie, tworzy rozłożystą koronę. Dobrymi zapylaczami są: ‘Ligol’ i ‘Szampion’. Owoce średniej wielkości do dużych, stożkowate, żółte. Miąższ biały, średnio twardy, soczysty, aromatyczny, bardzo smaczny. Odmiana wczesnozimowa, wcześniej wchodzi w okres owocowania, owocuje corocznie. Dojrzałość zbiorczą owoce osiągają w drugiej połowie września; w zwykłej chłodni przechowują się do marca. Odmiana odporna na parcha jabłoni, bardzo mało podatna na mączniaka jabłoni i zarazę ogniową.
2. Odmiana jabłoni J-2002-21 (‘Rubin’ x ‘Gold Milenium’, proponowana nazwa ‘Goldin’). Drzewo tej odmiany rośnie słabo, tworzy rozłożystą koronę. Dobrymi zapylaczami są:

‘Ligol’ i ‘Szampion’. Owoce średniej wielkości do dużych, stożkowate, żółte. Miąższ biały, średnio twardy, soczysty, aromatyczny, bardzo smaczny. Odmiana wczesnozimowa, wcześniej wchodzi w okres owocowania, owocuje corocznie. Dojrzałość zbiorczą owoce osiągają w drugiej połowie września; w zwykłej chłodni przechowują się do marca. Odmiana odporna na parcha jabłoni, bardzo mało podatna na mączniaka jabłoni i zarazę ogniową.

Opracowano 1 metodykę na potrzeby mikrorozmnażania podkładki dla jabłoni P 66. Metodyka ta została zmodyfikowana względem metody opisanej dla podkładek P 2 i P 22 (Lisek A. i in., 1988). Optymalizacji poddano skład pożywki rozkrzewiającej MS (stężenia: BAP, IBA, GA<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>, siarczanu adeniny), oraz ukorzeniającej WPM (stężenia: IBA, GA<sub>3</sub>, floroglucynolu, L-argininy, L-proliny), jak również sprawdzono wpływ przechładzania (2°C) na lepszą efektywność rozkrzewiania eksplantatów. Optymalizowano również ukorzenie podkładki P 66 (wpływ czasu inkubacji w ciemności na inicjację korzeni). Dla rozmnażania klonu podkładki jabłoni wytypowano pożywkę MS z dodatkiem 0,8 mg/l BAP, 0,1 mg/l IBA, 1 mg/l GA<sub>3</sub>, najkorzystniejsze przechładzanie kultur – 6 tygodni/2°C. Najlepszą efektywność ukorzenia obserwowano na pożywce WPM z dodatkiem 1 mg/l IBA i 1 mg/l GA<sub>3</sub>.

Opracowano metodą SSR profile identyfikacyjne DNA klonów jabłoni: nr 1 (J-2002-21-01), i nr 64 (J-2002-21), które uznano za perspektywiczne i podjęto decyzję o zgłoszeniu ich do badań rejestrowych COBORU.

Opracowano dwie oferty wdrożeniowe nowych odmian – jabłoni ‘Pink Braeburn’ (‘Braeburn’ x ‘Pinova’) oraz moreli ‘Skierniewicka Późna’ (‘Sirena’ x ‘Harcot’).

1. Drzewo odmiany ‘Pink Braeburn’ rośnie słabo lub średnio silnie, tworzy koronę lekko stożkową, średnio zagęszczoną. Owoce średniej wielkości i duże, kulisto-stożkowate, o bardzo atrakcyjnym, wyrównanym i szlachetnym kształcie. Skórka owoców jest zielono-żółta, pokryta w większości różowoczerwonym rumieńcem z delikatnym nalotem woskowym. Miąższ kremowy, soczysty, kruchy, chrupki, bardzo smaczny. Odmiana wcześniej wchodzi w okres owocowania, dojrzałość zbiorczą owoce osiągają w drugiej połowie września, a konsumpcyjną – przechowywane w zwykłej chłodni – w połowie listopada. Przy braku przerzedzania kwiatów odmiana wykazuje tendencję do przemennego owocowania. Odmiana mało podatna na parcha i mączniaka jabłoni, podatna na zarazę ogniową. Dotychczas nie obserwowano objawów uszkodzeń drzew, powodowanych przez niskie ujemne temperatury.
2. Drzewa odmiany ‘Skierniewicka Późna’ rosną średnio silnie, nieco silniej niż drzewa odmiany ‘Early Orange’, ale słabiej od drzew odmiany ‘Wczesna z Morden’. Tworzą rozłożystą, nieco zagęszczoną koronę. Kwitną i owocują bardzo obficie. Odmiana ‘Skierniewicka Późna’ wytwarza średnie, duże, a nawet bardzo duże owoce, o masie 50-80 g. Owoce dojrzewają w drugiej lub trzeciej dekadzie sierpnia, są atrakcyjne w wyglądzie, owalne, nieco spłaszczone po bokach. Skórka jest jasnopomarańczowa z czerwonym kropkowanym rumieńcem pokrywającym 10-40% powierzchni dojrzałych owoców. Miąższ jest pomarańczowy, zwięzły, słodki z kwaskowatym posmakiem, lekko aromatyczny, smaczny. Pestka bardzo dobrze oddziela się od miąższu. Ze względu na późny termin dojrzewania owoców odmiana ta wydłuży okres podaży świeżych moreli na polskim rynku. Odmiana ta jest częściowo samopłodna. Odmianami zapylającymi mogą być ‘Early Orange’, ‘Harcot’ i ‘Taja’