

**Zadanie nr 3.13 – Wytworzenie materiałów wyjściowych jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) o jednolitej barwie skórki, owocujących corocznie oraz odpornych na parcha jabłoni.**

**Kierownik zadania: dr inż. Mariusz Lewandowski**

**Cele zadania:**

1. wytworzenie nowych cennych materiałów wyjściowych jabłoni o jednolitej barwie skórki (zielone, żółte lub czerwone) i zróżnicowanej porze dojrzewania owoców, zdolnych do samoregulacji owocowania oraz odpornych lub mało podatnych na parcha jabłoni (kontynuacja oceny materiałów hodowlanych jabłoni otrzymanych w latach poprzednich oraz realizacja nowych programów hodowlanych),
2. identyfikacja sekwencji genomowych, skorelowanych z badanymi cechami, jako potencjalne markery molekularne, przydatne do selekcji najcenniejszych genotypów.

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele realizowano zgodnie z założeniami na rok 2023 r.

Wykonano 15 kombinacji krzyżowań, zapyłono 1925 kwiatów, zebrano 135 owoców i wydobyto 833 nasiona; wyprodukowano w szklarni/ kontynuowano uprawę w tunelu 1041 siewek jednorocznych i 2664 siewki dwuletnie rosnące na własnych korzeniach oraz 1658 siewek rosnących na podkładce M.9; w kwaterach selekcyjnych oceniano 7189 siewek; rozmnożono 5 pojedynków wyselekcjonowanych w poprzednim roku; oceniano 206 klonów selekcyjnych; wyselekcjonowano 5 najcenniejszych klonów w celu ich rozmnożenia; prowadzono 3 doświadczenia odmianowo-porównawcze i 2 doświadczenia demonstracyjno-wdrożeniowe.

Rozmnożono materiał roślinny 4 klonów jabłoni hodowli IO-PIB ('Red Szampion' – J-2003-11-01 – 'Gold Milenium' x 'Szampion', 'Freemal' – J-2002-09-01 – 'Gold Milenium' x 6518 *Malus floribunda* 821, Nr 1 ('Rugold') – J-2002-21-01 – 'Rubin' x 'Gold Milenium', Nr 16 ('Melpaz') – J-2004-14 – 'Melfree' x 'Topaz') i 3 odmian standardowych ('Szampion', 'Idared' i 'Free Redstar') do testowania podatności na zarazę ogniową. Obserwacje rozwoju zarazy ogniowej na pędach oraz pomiary długości porażonej części pędów wykonano po 2, 4 i 6 tygodniach od inokulacji. Najmniej porażonych pędów po inokulacji zawiesiną bakterii *Erwinia amylovora* Ea 659 zaobserwowano u odmian 'Red Szampion' i 'Free Redstar', najbardziej podatne były 'Freemal' i 'Idared' oraz klon 'Nr 16'.

Potwierdzono tożsamość genetyczną i pochodzenie z planowanego krzyżowania 5 roślin mieszańcowych: J-2014-06 (47) ('Free Redstar' x 'Koksa Pomarańczowa'), J-2014-11 (28) ('Gold Milenium' x 'Kronselska'), J-2014-19 (65) ('Alwa' x 'Oliwka Żółta'), J-2016-18 (6) ('Ligolina' x 'Szampion'), J-2017-22 (17) ('Ligol' x 'Ligol Red'). Podobieństwo genetyczne wytypowanych siewek oszacowano w przedziale – 17% dla odmiany 'Alwa' do 80% dla odmiany 'Koksa Pomarańczowa' i klonu J-2014-19 (65). Oceniono profile ekspresji genów HM49 oraz PRDM, związanych z odpowiedzią roślin na porażenie *E. amylovora*. Wzrost aktywności HM49 po 24 godzinach od inokulacji zaobserwowano dla odmian: 'Idared', 'Freemal', 'Free Redstar' oraz klonów o numerach 1 i 16, a genu PDRM po 120 godzinach - dla 'Red Szampion', 'Szampion' oraz obu badanych klonów (1 i 16). Oceniono profile ekspresyjne genów: MdP836784 i MDP230387 (regulują odpowiedź roślin na stres mrozu), a ich aktywność była znacznie wyższa w genomach form rodzicielskich w porównaniu z uzyskanymi w wyniku ich krzyżowania genotypów mieszańcowych.

Dla najbardziej perspektywicznego klonu nr 58 uzyskanego ze skrzyżowania genotypów J-79 oraz 'Rubinola' sporządzono metkę identyfikacyjną (DNA fingerprinting).

W ramach zadania 3.13 w 2023 r. wykonano następujące prace:

**1) Wykonanie programu krzyżowań z wykorzystaniem różnych form rodzicielskich o komplementarnych cechach fenotypowych i użytkowych oraz zbiorów owoców, pozyskiwanie i wysiew nasion;**

Oceniono wzrost i owocowanie 25 odmian i klonów jabłoni: 'Ligol', 'Ligol Red', 'Ligol Spur', 'Ligolina', 'Gold Milenium', 'Free Redstar', 'Trinity', 'Baya Marisa', 'Baya Franconia', 'Szampion', 'Topaz', 'Pink Braeburn', 'Pinokio', 'Zestar', 'Early Szampion', 69 (J-2003-05 – 'Melfree' x 'Sawa'), 7 (J-2003-11-01 – 'Gold Milenium' x 'Szampion'), 14 (J-2002-09-01 – 'Gold Milenium' x '6518 *Malus floribunda* 821'), 16 (J-2004-14 – 'Melfree' x 'Topaz'), 1 (J-2002-21-01 – 'Rubin' x 'Gold Milenium'), 64 (J-2002-21 – 'Rubin' x 'Gold Milenium'), 23 (J-2002-25-03 – 'Sawa' x 'Rubin'), 28 (J-2003-11-04 –

'Gold Milenium' x 'Szampion'), 41 (J-2002-14-01 – 'J-79' x 'Szampion') i 162 (J-2010-24-02 – 'Ligolina' x 'Rajka') -potencjalnych form rodzicielskich w nowych programach krzyżowań.

Wykonano 15 kombinacji krzyżowań z użyciem odmian: 'Ligol', 'Ligol Red', 'Pink Braeburn', 'Pinokio', 'Gold Milenium', 'Free Redstar', 'Szampion', 'Trinity', 'Zestar', 'Baya Marisa', 'Baya Franconia' i klon 28), zapyłono 1 925 kwiatów. Zebrano 135 owoców, z których wydobyto 833 nasiona.

## **2) Produkcja siewek w szklarni i wysokim, nieogrzewanym tunelu foliowym;**

W szklarni wyprodukowano 1041 siewek jabłoni, z nasion otrzymanych w roku 2022, które przesadzono do cylindrów foliowych, napełnionych mieszaniną substratu torfowego (warzywnego) i ziemi kompostowej (w proporcji 1:1). Rośliny ustawiono w wysokim, nieogrzewanym tunelu foliowym, bez dodatkowego doświetlania.

Prowadzono także uprawę 2664 siewek jabłoni, wyprodukowanych z nasion otrzymanych w roku 2021.

## **3) Przeszczerpienie siewek na karłową podkładkę M.9;**

W lutym wykonano zimowe szczepienie w ręku 1658 siewek na karłową podkładkę M.9, po wcześniejszej ich selekcji na parcha i mączniaka jabłoni. Następnie szczepy te posadzono do pojemników foliowych, napełnionych mieszaniną substratu torfowego (warzywnego) i ziemi kompostowej (w proporcji 1:1), ustawiono w wysokim, nieogrzewanym tunelu foliowym, bez dodatkowego doświetlania. W ramach bieżących prac wykonywano zabiegi ochrony roślin i zabiegi pielęgnacyjne.

## **4) sadzenie siewek w polowej kwaterze selekcyjnej, pielęgnacja i ocena siewek;**

Jesienią, 1658 siewek na podkładce M.9 posadzono w hodowlanej kwaterze selekcyjnej w SD w Dąbrowicach. Kontynuowano uprawę, wykonano ocenę siły wzrostu i intensywności kwitnienia 7189 (dotychczas uzyskanych) oraz wyselekcjonowano 5 pojedynków: J-2016-04-01 (46) ('Free Redstar' x 'Ligol Red'), J-2016-06-01 (6) ('Free Redstar' x 'Sunrise'), J-2017-02-01 (4) ('Free Redstar' x 'Pinokio'), J-2018-12-01 (11) ('Melfree' x 'Ligol'), J-2018-20-01 (40) ('Ligol Red' x 'Trinity'), które odznaczają się wysoką zdrowotnością i jakością owoców, późną porą dojrzewania owoców oraz zdolnością do samoregulacji owocowania.

## **5) Oznaczanie (wybór) i rozmnażanie siewek (pojedynków) będących nośnikami pożądanych cech dla założenia kolekcji klonów;**

Rozmnożono metodą tradycyjną (szczepienie na podkładce M.9) 5 perspektywicznych pojedynków wyselekcjonowanych w roku 2022: J-2014-06 (47) ('Free Redstar' x 'Koksa Pomarańczowa'), J-2014-11 (28) ('Gold Milenium' x 'Kronselska'), J-2014-19 (65) ('Alwa' x 'Oliwka Żółta'), J-2016-18 (6) ('Ligolina' x 'Szampion'), J-2017-22 (17) ('Ligol' x 'Ligol Red'). Pojedynki te odznaczają się wysoką zdrowotnością i jakością owoców, późną porą dojrzewania owoców oraz zdolnością do samoregulacji owocowania. Jesienią rośliny (w 3 powtórzeniach) posadzono w polowej kolekcji klonów w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach.

## **6) Ocena wartości produkcyjnej klonów selekcyjnych w kolekcji klonów;**

Oceniono siłę wzrostu (wysokość i średnica pędu) i intensywność kwitnienia oraz owocowanie 206 klonów rosnących w kolekcji klonów IO-PIB.

Rozmnożono materiał roślinny 4 klonów jabłoni hodowli IO-PIB ('Red Szampion' – J-2003-11-01 – 'Gold Milenium' x 'Szampion', 'Freemal' – J-2002-09-01 – 'Gold Milenium' x 6518 *Malus floribunda* 821, Nr 1 – J-2002-21-01 – 'Rubin' x 'Gold Milenium', Nr 16 – J-2004-14 – 'Melfree' x 'Topaz') i 3 odmian standardowych ('Szampion', 'Idared' i 'Free Redstar') do testowania podatności na zarazę ogniową (inokulacja szczepem bakterii *Erwinia amylovora* Ea 659). Najmniej porażonych pędów obserwowano u odmian 'Red Szampion' i 'Free Redstar'. Najwięcej dla odmian 'Idared' i 'Szampion' oraz klonu 'Nr 16'.

Ocenę profili ekspresyjnych, dla przygotowanych matryc RNA/cDNA przeprowadzono dla genów PDRPMd i HM49 (należących do grupy pathogenesis related genes), regulujących odpowiedź rośliny na czynniki chorobotwórcze.

Wzrost aktywności genu HM49 po 24 godzinach od inokulacji zaobserwowano dla odmian: 'Idared', 'Freemal', 'Free Redstar' oraz klonów o numerach 1 i 16, a genu PDRM po 120 godzinach od zakażenia, dla 'Red Szampion', 'Szampion' oraz obu badanych klonów (1 i 16).

**7) Wyznaczanie klonów, spełniających wymogi materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian o pożądanym cechach i ich rozmnażanie w celu założenia hodowlanego doświadczenia porównawczego;**

Wytypowano 5 najcenniejszych klonów w celu ich rozmnożenia i założenia doświadczenia odmianowo-podkładowego: Nr 185 (BP-01-2013 – ‘Free Redstar’ x ‘Sunrise’), Nr 186 (BP-01-2013-01 – ‘Free Redstar’ x ‘Sunrise’), Nr 187 (J-2010-24 – ‘Ligolina’ x ‘Rajka’), Nr 188 (J-2013-02 – ‘Ariwa’ x ‘Sunrise’), Nr 189 (J-2014-08 (95) – ‘Gold Milenium’ x ‘Glogierówka’). W grudniu pobrano zrazy do wykonania zimowego szczepienia w rękę.

**8) Szczegółowa ocena wartości produkcyjnej najbardziej wartościowych genotypów w doświadczeniach porównawczych, z możliwością zgłoszenia ich do badań rejestrowych COBORU, jako potencjalne nowe odmiany jabłoni, z uwzględnieniem badań laboratoryjnych (analiza zawartości składników bioaktywnych w owocach) oraz molekularnych (molekularna weryfikacja tożsamości genetycznej i statusu zdrowotności mieszańców pod kątem chorób wirusowych);**

Kontynuowano 3 doświadczenia odmianowo-porównawcze:

1. **Jabłoń – 1/2012** - doświadczenie porównawcze z 17 klonami jabłoni na podkładce M.9; odmianami standardowymi są: ‘Ligolina’, ‘Szampion’ i ‘Topaz’.  
Najintensywniej kwitły drzewa odmiany standardowej ‘Szampion’ oraz klonu J-2004-14. Najwyższy plon z drzewa otrzymano dla klonu J-2004-14, a największe owoce wytwarzał klon J-9805-01. Najsilniej rosły drzewa klonu J-2002-21-01, zaś najsłabiej J-9805-03 i odmiany standardowej ‘Szampion’.
2. **Jabłoń – 1/2015** - doświadczenie odmianowo-porównawcze z klonami jabłoni na podkładce M.9 – obejmujące 5 klonów: Nr 70 (‘J-2003-11’), Nr 22 (‘J-2003-11-02’), Nr 26 (‘J-2003-11-05’), Nr 28 (‘J-2003-11-04’), Nr 69 (‘J-2003-05’). Odmianami standardowymi są ‘Szampion’ i ‘Gold Milenium’.  
Najintensywniej kwitły, najlepiej plonowały oraz największe owoce dawały drzewa klonu Nr 28 (J-2003-11-04). Największe owoce wytwarzał również klon Nr 69 (J-2003-05). Ponadto, najsilniej rosły drzewa klonu Nr 69 (J-2003-05), najsłabiej klonu Nr 70 (J-2003-11).
3. **Jabłoń – 1/2016** - doświadczenie porównawcze z 11 klonami jabłoni: 21 (J-2002-050), 41 (J-2002-14-01), 44 (J-2002-10-01), 46 (J-2004-13), 47 (J-2002-15-02), 52 (J-2002-15-01), 58 (J-2004-29), 24 (J-2003-11-01), 28 (J-2003-11-04), 23 (J-2002-25-03), 36 (J-2002-21-01) na podkładce M.9; odmianami standardowymi są: ‘Szampion’ i ‘Gold Milenium’.  
Najintensywniej kwitły drzewa klonu Nr 28 (J-2003-11-04). Najwyższy plon z drzewa otrzymano dla klonu Nr 28 (J-2003-11-04), a największe owoce wytwarzał klon Nr 23 (numer hodowlany J-2002-25-03 (rodowód: ‘Sawa’ x ‘Rubin’, proponowana nazwa ‘Wars’). Najsilniej rosły drzewa odmiany standardowej ‘Gold Milenium’, zaś najsłabiej odmiany standardowej ‘Szampion’.  
Dla najbardziej perspektywicznego klonu nr 58 uzyskanego ze skrzyżowania genotypów J-79 oraz ‘Rubinola’ sporządzono metkę identyfikacyjną (*DNA fingerprinting*).

**9) Zakładanie i prowadzenie doświadczeń demonstracyjno-wdrożeniowych dla upowszechniania nowych odmian;**

Kontynuowano 2 doświadczenia demonstracyjno-wdrożeniowe:

1. **Jabłoń – DW-2010-13** – doświadczenie z odmianą jabłoni ‘Ligolina’ na podkładkach P 14 i P 67 (Sad Doświadczalny Dąbrowice, powierzchnia ok. 0,3 ha).  
Najintensywniej kwitły drzewa odmiany ‘Ligolina’ na podkładce P 67. Dla tej kombinacji komponentów (odmiana/ podkładka) otrzymano także wyższy plon z drzewa oraz większe owoce. Tegoroczne obserwacje potwierdzają nasze wieloletnie badania, że podkładka P 67 stymuluje intensywniejsze wybarwienie skórki owoców odmiany ‘Ligolina’.
2. **Jabłoń – DW-2016** - doświadczenie z nowymi odmianami jabłoni: ‘Pinokio’, ‘Pink Braeburn’, Nr 69 (J-2003-05) i Nr 70 (J-2003-11) na podkładce M.9 (Sad Doświadczalny Dąbrowice, powierzchnia ok. 0,1 ha).

Najintensywniej kwitły drzewa odmiany Nr 70 (J-2003-11). Dla tej odmiany otrzymano także najwyższy plon z drzewa. Największe owoce wytwarzała odmiana Nr 69 (J-2003-05), a najmniejsze odmiana Nr 70 (J-2003-11).

#### **10) Wyizolowanie DNA/RNA z tkanek roślin wytypowanych perspektywicznych genotypów mieszańcowych (wstępna ocena fenotypowa) przeznaczonych do badań;**

Do badań molekularnych użyto materiał roślinny skolekcjonowany z genotypów mieszańcowych: J-2014-06 (47) ('Free Redstar' x 'Koksa Pomarańczowa'), J-2014-11 (28) ('Gold Milenium' x 'Kronselska'), J-2014-19 (65) ('Alwa' x 'Oliwka Żółta'), J-2016-18 (6) ('Ligolina' x 'Szampion'), J-2017-22 (17) ('Ligol' x 'Ligol Red'). Na podstawie przeprowadzonej molekularnej weryfikacji ich tożsamości potwierdzono, że wytypowane siewki mieszańcowe pochodzą z planowanych krzyżowań.

Podobieństwo genetyczne badanych siewek oraz ich form rodzicielskich oszacowano w przedziale 30-80%. Najmniejszy stopień podobieństwa (17%) odnotowano dla odmiany 'Alwa'.

#### **11) Wytypowanie sekwencji genów kandydujących (dostępne bazy, literatura, sekwencje o zróżnicowanej ekspresji uzyskane z analiz NGS przeprowadzonych w poprzednich latach badań, inne) do analizy qPCR poprzez opracowanie ich profili ekspresyjnych.**

Dla genotypów mieszańcowych (punkt 10) przeprowadzono ocenę profili ekspresyjnych genów związanych z regulacją odpowiedzi roślin na stres mrozu tj: MdP836784 i MDP230387 (pochodzą z bazy NGS PGIHRS). Wysoką ich aktywność odnotowano dla genotypów mieszańcowych: J-2014-11 (28) ('Gold Milenium' x 'Kronselska') i J-2017-22 (17) ('Ligol' x 'Ligol Red') oraz odmian będących ich formami rodzicielskimi: 'Gold Milenium', 'Ligol' i 'Ligol Red', a także dla odmian 'Alwa' i 'Oliwka Żółta'.

Generalnie aktywność obu transkryptów była znacznie wyższa w genomach form rodzicielskich w porównaniu z uzyskanymi w wyniku ich krzyżowania genotypami mieszańcowymi.

**Wyjazdy zagraniczne:** XVI EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics), Dresden-Pillnitz, Niemcy, 11-16 września 2023 r. Na Sympozjum przedstawiono wyniki badań i osiągnięcia w zakresie hodowli twórczej nowych odmian jabłoni pt. „Ocena wartości produkcyjnej nowych klonów jabłoni wyhodowanych w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy” („Evaluation of the productivity value of new apple clones bred at the National Institute of Horticultural Research”).

#### **Wymierne/trwałe rezultaty realizacji zadania:**

W roku 2023 do Krajowego Rejestru Odmian (KR) i Księgi Ochrony Wylączego Prawa (KO) wpisano 2 odmiany jabłoni:

1. 'FREEMAL' – Krajowy Rejestr 24.03.2023 r. (S 707), Księga Ochrony 28.03.2023 r. (S 276),
2. 'RED SZAMPION' – Krajowy Rejestr 24.03.2023 r. (S 708), Księga Ochrony 28.03.2023 r. (S 277).

Materiały konferencyjne/Abstrakt: Lewandowski M., Keller-Przybyłkiewicz S., Walencik A., Strojny K. 2023. Evaluation of the productivity value of new apple clones bred at the National Institute of Horticultural Research. XVI EUCARPIA Fruit Breeding and Genetics Symposium, September 11-16, 2023, Dresden-Pillnitz, Germany: 86.

W dniu 21.03.2023 roku dr M. Lewandowski i K. Strojny dostarczyli materiał roślinny nowej odmiany jabłoni o numerze hodowlanym J-2002-25-03 (rodowód: 'Sawa' x 'Rubin', proponowana nazwa 'WARS'), zgłoszonej w grudniu 2022 r. do badań rejestrowych COBORU, do Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Zybiszowie koło Wrocławia.

Opracowano metodą SSR profil/metkę identyfikacyjną DNA klonu/ genotypu mieszańcowego o numerze 58 (rodowód: J-79 x 'Rubinola').

Ocena aktywności wytypowanych do badań markerów funkcjonalnych związanych z regulacją cechy podatności roślin jabłoni na zarazę ogniową oraz tolerancji na stres mrozu, pozwoliła na wstępne rozpoznanie procesu obronnego badanych roślin na zastosowane czynniki stresu (biotycznego oraz abiotycznego) i wykazanie przydatności przypuszczalnych markerów funkcjonalnych do wczesnej selekcji nowo wytworzonych odmian oraz monitorowania ważnych cech użytkowych jabłoni.

### **Działania upowszechnieniowo-promocyjne:**

Program telewizji **TVP3 Łódź** – Czwarty odcinek programu „Zakochaj się w Łódzkim” – Skierniewice. Tematem przewodnim były **JABŁKA!** Dr Mariusz Lewandowski przedstawił informację o hodowli odmian jabłoni w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy (<https://lodz.tvp.pl/69390841/zakochaj-sie-w-lodzkiem-powiat-skierniewicki-24042023>)

15 marca 2023 r. dr Mariusz Lewandowski brał udział w seminarium hodowlano-naukowym zorganizowanym przez Związek Twórców Odmian Roślin Uprawnych w Zakładzie Roślin Oleistych IHAR–PIB Poznań oraz prowadził konsultacje w zakresie hodowli nowych odmian jabłoni na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, a także przekazał materiał roślinny wybranych klonów hodowlanych jabłoni do oceny.

5 października 2023 r. w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach dr Mariusz Lewandowski gościł przedstawicieli Związku Twórców Odmian Roślin Uprawnych. Na spotkaniu zaprezentował osiągnięcia hodowlane Zakładu Hodowli Roślin Ogrodniczych, a następnie oprowadził gości po tunelach i kwaterach doświadczalnych w Sadzie Pomologicznym. Goście przyjrzeni się również pracy laboratorium biologii molekularnej i biotechnologii Pracowni Genetyki i Hodowli Roślin Sadowniczych, o której opowiedziała dr Sylwia Keller-Przybyłkiewicz.

5 grudnia 2023 r. odbyły się w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach wykłady dla studentów Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Podczas spotkania wygłoszono prelekcję: „Kierunki badań i osiągnięcia w hodowli nowych odmian roślin sadowniczych w Instytucie Ogrodnictwa – PIB” – dr inż. Mariusz Lewandowski.

8 grudnia 2023 r. dr Mariusz Lewandowski prowadził konsultacje w zakresie hodowli nowych odmian jabłoni na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie.

14 grudnia 2023 r. dr Mariusz Lewandowski podczas Konferencji Upowszechnieniowo-Wdrożeniowej „Nauka-Praktyce” – zadania celowe finansowane przez MRiRW, zorganizowanej w Instytucie Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach wygłosił referat pt. „Wytworzenie materiałów wyjściowych jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) o jednolitej barwie skórki, owocujących corocznie oraz odpornych na parcha jabłoni”.

15 grudnia 2023 r. dr Mariusz Lewandowski brał udział w seminarium hodowlano-naukowym zorganizowanym przez Związek Twórców Odmian Roślin Uprawnych w Zakładzie Roślin Oleistych IHAR–PIB Poznań oraz prowadził konsultacje w zakresie hodowli nowych odmian jabłoni na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu.

W siedzibie Pracowni Genetyki i Hodowli Roślin Sadowniczych, a także telefonicznie oraz e-mailowo udzielano porad i konsultacji wielu producentom jabłoni na temat realizowanego programu hodowli jabłoni, wartości produkcyjnej wyhodowanych odmian oraz ich przydatności do uprawy towarowej w Polsce. Prowadzono spotkania informacyjne dla producentów owoców oraz szkółkarzy zainteresowanych odmianami jabłoni wyhodowanymi w IO–PIB.

### **Wykonanie miernika:**

Mierniki na 2023 r. dla zadania 3.13.:

1. liczba kombinacji w wykonanym programie krzyżowań – **plan: 15, wykonanie: 15**
2. liczba wyselekcjonowanych i rozmnożonych materiałów wyjściowych o pożądanym cechach – **plan: 5 klonów, wykonanie: 5 klonów**
3. liczba wytypowanych sekwencji DNA/RNA dla pożądanym cech – **plan: 2, wykonanie: 2**
4. liczba doniesień (ustnych lub posterów) na konferencjach międzynarodowych – **plan: 1, wykonanie: 1**