

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

#### **Uzasadnienie realizacji zadania:**

Jabłoń jest najważniejszym gatunkiem roślin sadowniczych klimatu umiarkowanego, dobrze przystosowanym do uprawy w warunkach przyrodniczych Polski. Światowa produkcja jabłek w roku 2020 wyniosła 76,1 mln ton (USDA 2020). Według szacunku GUS, w tym samym czasie produkcja jabłek w naszym kraju wyniosła 3,4 mln ton. Jesteśmy zatem największym producentem owoców tego gatunku w Unii Europejskiej, a czwartym w świecie po Chinach (40,5 mln ton), USA (4,6 mln ton) i Turcji (4,3 mln ton). Coraz większym problemem jest zagospodarowanie tak dużej produkcji owoców. Szansą na poprawę tej sytuacji jest wzrost spożycia jabłek i ich przetworów. Szacuje się, że w Polsce udział przemysłowych jabłek wzrósł w ostatnim czasie do 60% ogólnych zbiorów jabłek. Uprawianych jest kilkadziesiąt odmian o owocach dojrzewających od połowy lipca do końca października. Odmiany te różnią się także pod względem wielu cech użytkowych, takich jak wielkość, kształt i barwa skórki owoców, a także podatność na choroby. Rynek konsumencki w coraz większym stopniu zainteresowany jest odmianami o jednolitej barwie skórki (zielone, żółte lub czerwone). Barwa często decyduje o jakości owoców, a w konsekwencji i ich cenie. Poszukiwane są także odmiany wykazujące dużą zdolność do samodzielnego regulowania owocowania, tak aby plonowały corocznie i obficie bez konieczności przeredzania zawiązków.

Dużym problemem w uprawie jabłoni jest parch jabłoni, powodowany przez grzyb *Venturia inaequalis*. Walka z tą chorobą nie jest łatwa i wymaga stosowania różnorodnych środków ochrony roślin. W produkcji towarowej wykonuje się nawet kilkanaście zabiegów w sezonie. Dlatego też w sadzie towarowym najlepiej uprawiać odmiany odporne lub mało podatne na parcha jabłoni. Uprawiając takie odmiany, producenci jabłek mogą obniżyć koszty produkcji poprzez zmniejszenie liczby oprysków w sadach. Jest to bardzo ważne zwłaszcza teraz, gdy z programu ochrony roślin sadowniczych usunięto wiele skutecznych, do niedawna jeszcze stosowanych fungicydów oraz gdy nastąpił znaczny spadek opłacalności produkcji jabłek. Jednocześnie obserwujemy wzrost zainteresowania producentów i konsumentów ekologiczną (organiczną) metodą produkcji jabłek.

Cennych informacji w zakresie rozpoznania genetycznych podstaw warunkujących pożądane cechy użytkowe, dostarczają również badania molekularne umożliwiające selekcję odmian będących donorami określonych fragmentów genomu lub transkryptomu, potencjalnie związanych z regulacją ich statusu. Znajomość sekwencji regulujących cechy takie jak: jakość owoców, tolerancja na stropy biotyczne (np. patogeny) oraz abiotyczne (niskie temperatury) ma fundamentalne znaczenie dla selekcji materiałów hodowlanych.

Podstawą do podjętych badań będzie wytypowanie sekwencji genomów lub ich fragmentów (m.in. EST), biorących udział w regulacji m.in.: grubości i struktury skórki, składu chemicznego miąższu i skórki, zawartości antocyjanów oraz obecności woskowego nalotu.

**Cel zadania w 2021 r.:** 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 2014-2020 oraz realizacja nowych programów hodowlanych); 2) Identyfikacja sekwencji genomowych, skorelowanych z badanymi cechami, jako potencjalne markery molekularne, przydatne do selekcji najcenniejszych genotypów.

#### **Opis zadania – zakres rzeczowy planowany na 2021 r.:**

- 1) wykonanie programu krzyżowań z wykorzystaniem różnych form rodzicielskich o komplementarnych cechach fenotypowych i użytkowych oraz zbiorów owoców, pozyskiwanie i wysiew nasion;
- 2) produkcja siewek w szklarni i wysokim, nieogrzewanym tunelu foliowym;
- 3) przeszczepienie siewek na karłowatą podkładkę M.9;
- 4) sadzenie siewek w polowej kwaterze selekcyjnej, pielęgnacja i ocena siewek;

- 5) oznaczanie (wybór) i rozmnażanie siewek (pojedynków) będących nośnikami pożądanych cech dla założenia kolekcji klonów;
- 6) ocena wartości produkcyjnej klonów selekcyjnych w kolekcji klonów;
- 7) wyznaczenie klonów, spełniających wymogi materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian o pożądanych cechach i ich rozmnażanie w celu założenia hodowlanego doświadczenia porównawczego;
- 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);
- 9) zakładanie i prowadzenie doświadczeń demonstracyjno-wdrożeniowych dla upowszechniania nowych odmian;

W ramach badań molekularnych równolegle prowadzenie następujących prac:

- 10) wytypowanie perspektywicznych genotypów mieszańcowych (wstępna ocena fenotypowa) i wyizolowanie DNA/RNA z tkanek roślin przeznaczonych do badań;
- 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.

#### **Planowane na 2021 r. mierniki dla zadania 3.13.:**

1. liczba kombinacji w wykonanym programie krzyżowań: 15
2. liczba wyselekcjonowanych i rozmnożonych materiałów wyjściowych o pożądanych cechach: 5 klonów
3. liczba wytypowanych sekwencji DNA/RNA dla pożądanych cech: 2

#### **Wykorzystanie wyników w praktyce:**

Uzyskane klony, łączące w najwyższym stopniu pożądane cechy, włączone będą do programu hodowli twórczej jabłoni w Instytucie Ogrodnictwa – PIB. Te z nowych klonów, które w najwyższym stopniu będą łączyć pożądane cechy, zgłoszone będą do badań rejestrowych COBORU, jako potencjalne odmiany o innowacyjnych cechach użytkowych.

Ocena zróżnicowania profili ekspresji wytypowanych genów kandydujących o rozpoznanej sekwencji będzie stanowiła podstawę do opracowania testu molekularnego, przydatnego do wczesnej selekcji nowych genotypów stanowiących donory cech odporności na parcha jabłoni oraz do monitorowania ważnych cech użytkowych, w tym wybarwienia skórki owoców, materiałów wyjściowych, uzyskanych w programach krzyżowań przeprowadzonych w ramach zadania.