

Zadanie 3.4. Wytwarzanie materiałów wyjściowych truskawki (*Fragaria* × *ananassa* Duch.), odznaczających się tolerancją roślin na wertycyliozę, wytrzymałością na niskie ujemne temperatury i suszę oraz wysoką zawartością składników prozdrowotnych w owocach.

Cel zadania: Uzyskanie cennych, innowacyjnych materiałów wyjściowych truskawki o różnej porze dojrzewania owoców, których rośliny będą tolerancyjne na wertycyliozę oraz wytrzymałe na suszę i niskie ujemne temperatury, zaś owoce będą bogate w fenole, antocyjany i kwas askorbinowy.

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele realizowano zgodnie z założeniami na 2022 r. Łącznie wyprodukowano w szklarni 1 500 siewek; w kwaterach selekcyjnych oceniano 1 836 siewek i wyselekcjonowano 50 pojedynków; w kolekcji klonów oceniono 192 klony i wytypowano do dalszych badań 10 klonów; prowadzono 1 doświadczenie porównawcze z pięcioma najcenniejszymi klonami, założono dwa nowe doświadczenia porównawcze, łącznie z 66 klonami.

W ramach realizacji Zadania 3.4 w 2022 roku wykonano następujące prace:

1) wysiew części nasion uzyskanych w roku 2021, pikowanie i produkcja siewek w szklarni; sadzenie i pielęgnacja siewek w polowej kwaterze selekcyjnej;

Nasiona uzyskane z programu krzyżowań realizowanego w roku 2021 wysiano w marcu w szklarni do doniczek o pojemności 3,3 l, wypełnionych mieszaniną substratu torfowego i piasku. Po skielkowaniu, młode siewki w fazie 1-2 liści rozpikowano do tac wielokomórkowych, wypełnionych podłożem kokosowym. Łącznie wyprodukowano 1 500 siewek. W czerwcu wszystkie siewki wysadzono w kwaterze selekcyjnej.

Rozmnożono metodą *in vitro* 14 odmian truskawki, będących potencjalnymi formami rodzicielskimi do przyszłych programów krzyżowań. Do ukorzeniania przeznaczono pędy o wysokości ok. 2 cm, które wykładano na pożywkę do ukorzeniania zawierającą m.in. sole z MS, witaminy z IBA. Ukorzenianie truskawki trwało ok. 4 tygodni, a następnie przeprowadzano adaptację ww. genotypów do warunków *ex vitro*. Łącznie zaadaptowano i przekazano 1 020 roślin truskawki ww. odmian.

Założono również kultury *in vitro* 9 odmian truskawki. Z wyrastających rozłogów roślin matecznych uprawianych w szklarni systematycznie pobierano pędy wierzchołkowe o długości około 0,5 cm, które następnie sterylizowano. Z odkażonych pędów usuwano zewnętrzne liście, skracano pęd i umieszczano go w probówce na pożywce selekcyjnej w kamerze fitotronowej. Po okresie 2-3 tygodni przeprowadzono weryfikację materiału roślinnego pod kątem czystości fitopatologicznej. Prawidłowo rozwijające się kultury (bez zakażeń) przekładano na pożywkę wg Boxusa. Kolejne pasáže przeprowadzano co 6-8 tygodni. Łącznie uzyskano 1 890 ustabilizowanych i wolnych od patogenów pędów truskawki. W kulturach *in vitro* utrzymywano również 52 cenne genotypy truskawki, potencjalne formy rodzicielskie do przyszłych programów krzyżowań (ok. 12 500 pędów).

2) pielęgnacja i ocena fenotypowa (pora dojrzewania owoców, plenność, wielkość, atrakcyjność i jędrność owoców, zdrowotność roślin) siewek, wyprodukowanych w roku 2021;

Prowadzono uprawę i pielęgnację, a także wykonano ocenę organoleptyczną 1 836 siewek w kwaterze selekcyjnej (powierzchnia ok. 0,1 ha), biorąc pod uwagę plenność roślin,

atrakcyjność owoców (wielkość, kształt, barwę skórki i połysk) oraz ich jędrność i wytrzymałość na odgniecenia, a także zdolność do powtórnego owocowania w okresie letnio-jesiennym.

3) oznaczanie (wybór) i rozmnażanie siewek (pojedynków) będących nośnikami pożądaných cech;

Na podstawie oceny organoleptycznej, wytypowano i oznaczono 50 najbardziej wartościowych pojedynków, z których w pierwszych dniach sierpnia, w celu ich rozmnożenia, pobrano sadzonki rozłogowe z primordiami korzeniowymi i umieszczono je w doniczkach wypełnionych substratem kokosowym w szklarni, a następnie okryto agrowłókniną P-50 w celu utrzymania stałej wilgotności podłoża i ograniczenia transpiracji. Po ok. 2 tygodniach okrycie to usunięto, a po kolejnych 3-4 tygodniach rośliny przeniesiono do belgijki w celu ich aklimatyzacji do warunków naturalnych.

4) ocena klonów (wyselekcjonowanych w roku 2021 i latach wcześniejszych) rosnących w kolekcji klonów pod względem takich cech, jak siła i wyrównanie wzrostu roślin, pokrój roślin, pora kwitnienia i owocowania, płć kwiatów i ich położenie względem powierzchni liści, plenność, wielkość, kształt, jędrność, barwa skórki i miąższu, połysk owoców i łatwość odrywania kielicha od owocu;

Wykonano ocenę bonitacyjną 192 klonów rosnących w kolekcji klonów (powierzchnia ok. 0,1 ha) pod kątem ich siły i wyrównania wzrostu, pokroju, pory kwitnienia i owocowania, płci kwiatów, położenia kwiatostanów względem liści, plonowania i jakości owoców (wielkość, kształt, jędrność, barwa skórki i miąższu, połysk owoców i łatwość odrywania kielicha od owocu). Wśród badanych genotypów 14 odznaczało się bardzo wczesną porą dojrzewania owoców, podczas gdy owoce 15 genotypów dojrzewały bardzo późno. Pozostałe genotypy charakteryzowały się średnią porą dojrzewania owoców. 21 klonów posiadało kwiaty męskosterylne. 15 klonów odznaczało się wyjątkowo wysokim plonowaniem, zaś 21 klonów – bardzo dużymi owocami.

Ponadto wiosną w kolekcji klonów dosadzono kolejne 42 genotypy, wyselekcjonowane w roku 2021 i na bieżąco prowadzono ich lustrację w zakresie wzrostu i rozwoju roślin oraz ich zdrowotności. Z uwagi na młody wiek roślin, pojawiające się pojedyncze kwiatostany usuwano.

5) wyznaczanie klonów, spełniających wymogi materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian o pożądaných cechach i ich rozmnożenie w celu założenia hodowlanego doświadczenia porównawczego;

Na podstawie przeprowadzonej oceny bonitacyjnej wyselekcjonowano i oznaczono 10 klonów o najwyższych wartościach ww. cech i przeznaczono je do dalszego rozmnożenia metodą tradycyjną. W połowie sierpnia z roślin wytypowanych genotypów pobrano sadzonki rozłogowe z primordiami korzeniowymi i posadzono w szklarni w doniczkach wypełnionych substratem kokosowym, a następnie okryto agrowłókniną P-50 w celu utrzymania stałej wilgotności podłoża i ograniczenia transpiracji. Po ok. 2 tygodniach okrycie to usunięto, a po kolejnych 3-4 tygodniach rośliny przeniesiono do belgijki w celu ich aklimatyzacji do warunków naturalnych.

Kontynuowano rozmnażanie metodą *in vitro* klonu T-99067-01, będącego w badaniach COBORU. Wiosną przeprowadzono ukorzenianie i adaptację roślin ww. genotypu do warunków *ex vitro*. Łącznie, po przesadzeniu do doniczek, uzyskano 200 roślin ww. genotypu.

6) szczegółowa ocena wartości produkcyjnej klonów w hodowlanych doświadczeniach porównawczych, z uwzględnieniem badań laboratoryjnych (analiza zawartości składników bioaktywnych w owocach) oraz molekularnych (molekularna weryfikacja tożsamości genetycznej i statusu zdrowotności genotypów pod kątem chorób wirusowych);

Kontynuowano 1 doświadczenie porównawcze: **Truskawka – 1/2020**, w którym wykonano ocenę wartości produkcyjnej 5 klonów hodowlanych, a w czasie pełni dojrzewania pobierano próbki owoców najbardziej cennych genotypów w celu analizy zawartości substancji rozpuszczalnych, fenoli, antocyjanów i kwasu askorbinowego.

Najwyższą plennością charakteryzował się klon T-201221-12, klon ten posiadał także największe owoce. Nieco mniejsze były owoce klonu T-201221-14. Najbardziej jędrne owoce wytwarzał klon T-201221-12. Za najbardziej atrakcyjne uznano owoce klonów T-201221-14 i T-201224-08. Owoce klonów T-201224-05 oraz T-201224-08 zawierały najwięcej substancji rozpuszczalnych. Owoce klonu T-201224-08 odznaczały się także najwyższą zawartością kwasu askorbinowego, antocyjanów ogółem oraz związków fenolowych.

Założono 2 nowe doświadczenia porównawcze: **Truskawka - 1/2022** – doświadczenie z 18 klonami truskawki oraz **Truskawka - 2/2022** – doświadczenie z 48 klonami truskawki. W obu doświadczeniach odmianami standardowymi są ‘Honeye’ i ‘Elsanta’.

Przeprowadzono analizę statusu mieszańca (na poziomie DNA) dla 25 roślin dwóch odmian truskawki hodowli IO - ‘Marduk’ i ‘Pegat’. Do analiz molekularnych zastosowano technikę SSR, umożliwiającą analizę regionów mikrosatelitarnych. Reakcje amplifikacji przeprowadzono na uzyskanych matrycach DNA w obecności 30 par oligonukleotydów, specyficznych dla genomu truskawki. Łącznie przeprowadzono 4500 testów PCR, w których wygenerowano 130 amplikonów o długości od 90 do 380 pz. Na podstawie analizy uzyskanych elektroforegramów stwierdzono jednorodność genetyczną testowanych genotypów reprezentujących testowane odmiany.

7) ocena potencjalnych form rodzicielskich oraz najbardziej wartościowych klonów hodowlanych pod względem tolerancji na niedobór wilgoci w glebie;

Dla celów testowania w warunkach kontrolowanych tolerancji genotypów truskawki na niedobór wilgoci w glebie wiosną przygotowano i posadzono w doniczkach materiał roślinny trzech potencjalnych odmian rodzicielskich (‘Monterey’, ‘Albion’, ‘San Andreas’) i klonu T-99067-01. Deficyt wody indukowano poprzez ograniczenie nawadniania roślin ww. genotypów w trakcie wzrostu (po wykształceniu pierwszych liści). Rośliny kontrolne rosły w warunkach optymalnego zaopatrzenia w wodę.

Spośród ocenianych genotypów, w warunkach deficytu wody najwyższą intensywność fotosyntezy stwierdzono u roślin odmiany ‘Monterey’. Rośliny tej odmiany charakteryzowały się także wysoką świeżą masą części nadziemnej (najmniejsza redukcja w warunkach stresu). Nie stwierdzono istotnych różnic w natężeniu fotosyntezy pomiędzy roślinami ocenianych genotypów rosnących w warunkach optymalnego nawadniania.

8) ocena podatności/tolerancji na wertycyliozę potencjalnych form rodzicielskich oraz najcenniejszych klonów hodowlanych, uprawianych na polu silnie skażonym zarodnikami grzyba *Verticillium dahliae* (tzw. „pole śmierci”);

Na poletku, na którym w roku 2021 stwierdzono największą liczebność zarodników grzyba *Verticillium dahliae* w glebie, 30 maja br. posadzono sadzonki frigo siedmiu klonów oraz trzech odmian truskawki. Dodatkowo, odmiana ‘Hokent’ została posadzona jako odmiana wzorcowa o znanej, wysokiej podatności na wertycyliozę. Doświadczenie założono w układzie losowanych bloków, zaś każdy genotyp reprezentowany był przez 30 roślin. W połowie września wszystkie rośliny poddano indywidualnej ocenie stopnia porażenia przez wertycyliozę. Zaobserwowano, że rośliny wszystkich badanych genotypów były mniej porażone przez wertycyliozę, w porównaniu do roślin wzorcowej odmiany ‘Hokent’. Najniższym stopniem porażenia przez tę chorobę odznaczały się odmiany ‘Fibion’ i ‘Granat’ oraz klony 201536-14 i 201525-01.

Równoległe z oceną roślin, przeprowadzono także ocenę średniej zawartości propaguli *Verticillium dahliae* w glebie, w której rosły ww. genotypy. Z kilkunastu punktów w sąsiedztwie roślin pobrano próby gleby, z których utworzono trzy próby mieszane. Z każdej próby gleby przygotowano zawiesinę, którą naniesiono w jednakowej ilości na 4 szalki z półselektywną pożywką przygotowaną wg metody Isaaca i in. (1971). Pożywki z naniesioną zawiesiną gleby inkubowano przez 4 tygodnie w temp. 18-22°C. Po upływie tego czasu określano liczbę kolonii grzyba *V. dahliae*, które charakteryzują się obecnością czarnych mikrosklerocjów, nadając kolonom ziarnisty wygląd. W próbie gleby oznaczonej **nr 1**, liczebność populacji *V. dahliae* była niska (średnio 5 jednostek propagacyjnych grzyba *V. dahliae* w 1 g gleby). W próbach gleby oznaczonych **nr 2 i 3**, liczebność populacji *V. dahliae* była wysoka (odpowiednio, średnio 23 oraz 15,5 jednostek propagacyjnych grzyba *V. dahliae* w 1 g gleby).

Działania upowszechnieniowo-promocyjne:

Prowadzono spotkania informacyjne dla producentów owoców oraz szkółkarzy zainteresowanych odmianami truskawki 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 – PIB zaprezentowano doświadczenia z owocującymi roślinami nowych odmian truskawki 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 truskawki.