

Zadanie nr 3.10 – Wytworzenie materiałów wyjściowych czereśni (*Prunus avium* L.) o wysokiej jakości oraz tolerancyjnych na pęknięcie owocach deserowych z wykorzystaniem techniki *embryo rescue*.

Kierownik zadania: dr Marek Szymajda

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele realizowano zgodnie z założeniami na 2023 r. Wykonano 10 kombinacji krzyżowań, zapyłono 10 369 kwiatów, uzyskano 2 555 owoców, z których pozyskano 2 113 nasion. Wyprodukowano 350 siewek jednorocznych oraz kontynuowano uprawę 98 dwuletnich. Jesienią w kwaterze selekcyjnej Sadu Doświadczalnego w Dąbrowicach posadzono 448 siewek. W kwaterach selekcyjnych oceniano 506 siewek; wyselekcjonowano 1 pojedynkę. Rozmnożono 1 pojedynkę oraz 1 klon do ewentualnego wykorzystania ich w dalszej hodowli; prowadzono 3 doświadczenia odmianowo-porównawcze. Przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej, przy zastosowaniu markerów mikrosatelitarnych (SSR), klonu czereśni hodowli IO: Cz-KD3-1-74 ('Ruksandra' × 'Sylwia'). Do badań nad uzyskaniem siewek techniką *embryo rescue* z nasion form matecznych o wczesnym terminie dojrzewania owoców zastosowano cztery pożywki: Murashige & Skoog (1962), Boxus (1974), Fossard (1977), Stewart i Hsu (1977) różniące się źródłem i stężeniem mikro- i makroelementów oraz rodzajem cukru (sacharoza 20g/l i glukoza 40g/l). Na każdą pożywkę wykładano nasiona/zarodki z dwóch kombinacji krzyżowań: 'Rita' × 'Kasandra' oraz 'Jacinta' × 'Rita', pobrane w 7 lub 8 tygodniu po zapyleniu kwiatów. W wyniku prowadzonej hodowli organy roślinne wytworzyły zarodki uzyskane z kombinacji: 'Rita' × 'Kasandra' oraz 'Jacinta' × 'Rita' odpowiednio 23% na MS oraz 28% na Boxus i 24% na Fossard, które po wysadzeniu poddano aklimatyzacji do warunków *ex vitro*.

Cele zadania:

Wytworzenie nowych materiałów wyjściowych czereśni wytwarzających wysokiej jakości oraz tolerancyjne na pęknięcie owoce deserowe (kontynuacja oceny materiałów hodowlanych czereśni otrzymanych w latach 2008-2013 i realizacja nowego programu hodowli) oraz optymalizacja warunków metody *embryo rescue* dla prawidłowego rozwoju niedojrzałych zarodków wytwarzanych przez formy mateczne o wczesnym terminie dojrzewania owoców.

W ramach zadania 3.10 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 nasion.

Wykonano 10 kombinacji krzyżowań (tunel wysoki - Sad Pomologiczny w Skierniewicach oraz kwatery hodowlane - Sad Doświadczalny w Dąbrowicach), zapyłono 10 369 kwiatów (tab. 1). Łącznie uzyskano 2 550 owoców, z których pozyskano 2 131 nasion. Do programu krzyżowań wykorzystano 8 form rodzicielskich ('Rita', 'Jacinta', 'Kasandra', 'Carmen', 'Tamara', 'Justyna', 'Kordia', 'Regina'), pochodzących z różnych rejonów geograficznych – Węgry, Czechy i Niemcy oraz zróżnicowanych genetycznie. Jako formy rodzicielskie wybrano genotypy o wysokiej plenności i wytwarzające atrakcyjne owoce. Trzy formy rodzicielskie należą do odmian o wczesnym terminie dojrzewania owoców. W celu uzyskania siewek z zarodków otrzymanych z krzyżowania tych odmian zastosowano metodę *embryo rescue*.

2) Stratyfikacja, wysiew nasion oraz produkcja siewek w szklarni i wysokim nieogrzewanym tunelu foliowym.

Uzyskane z programu krzyżowań nasiona poddano stratyfikacji. Przed stratyfikacją z nasion usunięto endokarpy za pomocą imadła stołowego. Pozyskane nasiona odkażano poprzez namoczenie w 0,5% roztworze fungicydu Kaptan zawieszinowy 50 WP przez 1-2 godz. Następnie wymieszano je z wilgotnym podłożem do stratyfikacji (perlit), zapakowano do oddzielnych, perforowanych foliowych torebek i umieszczono w inkubatorze do stratyfikacji nasion w temperaturze ok. 5 °C. Pierwsze cztery przeglądy nasion wykonano po 20, 40, 60 i 80 dniach od rozpoczęcia stratyfikacji, a następne co 10 dni. W trakcie tych przeglądów wybierano i liczone kiełkujące nasiona, które

sukcesywnie wysiewano (sadzono) pojedynczo do plastikowych doniczek o wymiarach 7 × 7 cm, wypełnionych mieszaniną substratu torfowego i piasku w stosunku objętościowym 3:1. Doniczki z wysianymi nasionami ustawiano na parapecie w szklarni ze zmienną temperaturą 20/18 °C (dzień/noc), pod sztucznym doświetlaniem 16/8 h (dzień/noc). W szklarni z nasion uzyskanych w roku 2022 uzyskano 350 nowych siewek. W maju wyprodukowane siewki posadzono w wysokim tunelu foliowym. W wysokim tunelu foliowym kontynuowano także uprawę 98 siewek otrzymanych z nasion z 2021 r. W trakcie uprawy prowadzono zabiegi ochrony roślin według zaleceń Programu Ochrony Roślin Sadowniczych na 2023 r. oraz zabiegi pielęgnacyjne: nawożenie, nawadnianie, odchwaszczanie, cięcie.

3) **Optymalizacja metody *embryo rescue*.**

Do badań nad uzyskaniem siewek techniką *embryo rescue* z nasion form matecznych o wczesnym terminie dojrzewania owoców zastosowano cztery pożywki: Murashige&Skoog (1962), Boxus (1974), Fossard (1977), Stewart i Hsu (1977) różniące się źródłem i stężeniem mikro- i makroelementów oraz rodzajem cukru (sacharoza 20g/l i glukoza 40g/l). Pożywka Murashige & Skoog (1962) jest podstawowym podłożem wykorzystywanym w hodowli *in vitro* roślin. Charakteryzuje się bogatym składem związków mineralnych i organicznych. Kolejne trzy pożywki (Boxus (1974), Fossard (1977), Stewart i Hsu (1977)) w porównaniu do MS zawierają większe lub mniejsze stężenie składników nieorganicznych np. Fossard obniżone o połowę stężenie mikroelementów i podwyższoną zawartość jonów sodu, SH brak jonów amoniakalnych, a Boxus dodatkowe źródło żelaza. Na każdą pożywkę wykładano po 240 nasion z dwóch kombinacji krzyżowań: 'Rita' × 'Kasandra' oraz 'Jacinta' × 'Rita', pobrane w 7 lub 8 tygodniu po zapyleniu w początkowej fazie czerwonego owocu. Pozyskane z owoców pestki poddano sterylizacji w roztworze 0,1% chlorku rtęci, a następnie izolowano z nich nasiona. Nasiona wykładano na pożywki bez regulatorów wzrostu i poddano stratyfikacji ciepło – chłodnej (25 °C/ 3 tygodnie – 4°C /12 tygodni). Po tym czasie poczyniono obserwacje związane ze stanem zarodków na przygotowanych pożywkach (tabela 1, fot.1). Zarodki białe i twarde (żywotne) pochodzące z kombinacji krzyżowań 'Rita' × 'Kasandra' stanowiły 64% wszystkich wyłożonych na pożywkę MS, 67% na SH, 55% na Boxus i 58% na Fossard. Analogiczne obserwacje przeprowadzono dla zarodków pochodzących z kombinacji krzyżowań 'Jacinta' × 'Rita' (fot. 3). Zarodki żywotne stanowiły 75% wszystkich wyłożonych na pożywkę MS, 65% na SH, 82% na Boxus i 77% na Fossard. Zarodki żywotne z kombinacji krzyżowań 'Rita' × 'Kasandra' oraz 'Jacinta' × 'Rita' przekładano na pożywkę WPM (sacharoza 30 g/l) bez regulatorów wzrostu i umieszczono w fitotronie. Po kolejnych 4 tygodniach hodowli oceniano, ile zarodków podjęło wzrost i rozwój oraz wykształciło organy roślinne (korzeń i pęd). Zarodki z kombinacji 'Rita' × 'Kasandra' miały największą zdolność do rozwoju na pożywce MS tj. 23%, natomiast zarodki z kombinacji 'Jacinta' × 'Rita' najlepiej rozwijały się na pożywkach Boxus i Fossard, odpowiednio 28% i 24% (tabela 2, fot. 2). Wysokość pędu większości roślin osiągała długość ok 15 mm i wykształcała 4 liście, a długość korzenia średnio wynosiła ok. 100 mm. Najwięcej zarodków tworzących tylko część nadziemną obserwowano na pożywce Fossard - 26%, jednak charakteryzowały się one silnie skróconym pędem. Rośliny, które rozwinęły system korzeniowy oraz wykształciły pęd zostały wysadzone w szklarni i poddane aklimatyzacji.

4) **Sadzenie, uprawa i pielęgnacja siewek w polowej kwaterze selekcyjnej.**

W kwaterach selekcyjnych (ok. 0,5 ha) kontynuowano uprawę 250 siewek, wyprodukowanych w ostatnich latach edycji poprzedniego programu wieloletniego (lata 2008-2013) oraz 256 siewek wyprodukowanych w ramach dotacji celowej – zadanie 3.10. W kwaterze selekcyjnej prowadzono zabiegi pielęgnacyjne: nawożenie, nawadnianie, odchwaszczanie, cięcie i formowanie drzew oraz ochronę chemiczną przeciwko chorobom i szkodnikom według zaleceń Programu Ochrony Roślin Sadowniczych na 2023 r. Jesienią w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach posadzono 448 siewek wyprodukowanych w wysokim tunelu foliowym.

5) **Ocena i selekcja pozytywna w obrębie populacji siewek (oznaczanie pojedynków będących nośnikami pożądanych cech, molekularna weryfikacja tożsamości genetycznej wartościowych pojedynków).**

W kwaterach selekcyjnych (ok. 0,5 ha) kontynuowano ocenę 250 siewek, wyprodukowanych w ostatnich latach edycji poprzedniego programu wieloletniego (lata 2008-2013) oraz 256 siewek wyprodukowanych w ramach dotacji celowej – zadanie 3.10. Ocenianymi cechami fenotypowymi

były: siła wzrostu i pokrój drzew, termin i intensywność kwitnienia oraz owocowania drzew, wielkość owoców oraz barwa owoców i soku. W trakcie prowadzonej oceny wyselekcjonowano 1 nowy pojedynek: Cz-KD3-1-6 ('Ruksandra' × 'Summit').

Przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej (na poziomie DNA) perspektywicznego klonu czereśni hodowli IO: Cz-KD3-1-74 ('Ruksandra' × 'Sylwia'). Pobrano materiał roślinny w postaci młodych liści z analizowanego klonu i jego genotypów rodzicielskich. Z pobranej tkanki (2g/ 3 powtórzenia) wyizolowano DNA metodą opartą na CTAB, zgodną z Doyle i Doyle (1990). Czystość i jakość przygotowanych preparatów określano spektrofotometrycznie przy długości 230, 260, 280, 320 nm (Gene Quant Pro Amersham Pharmacia Biotech), wyizolowany materiał zamrożono w -20°C. Do analiz molekularnych zastosowano technikę SSR (Simple Sequence Repeat), umożliwiającą analizę regionów mikrosatelitarnych. Reakcje amplifikacji przeprowadzono na uzyskanych matrycach DNA (2 powt. biol./ 2-3 powt. tech.) w obecności 18 par oligonukleotydów, specyficznych dla genomu czereśni. Łącznie przeprowadzono 216 testów PCR, w których wygenerowano 74 amplikonów o długości od 100 do 400 pz. Potwierdzono tożsamość genetyczną testowanego klonu, ponieważ po wizualizacji produktów amplifikacji z zastosowanymi w testach oligonukleotydami obserwowano allele zarówno od formy matecznej jak i ojcowskiej.

6) Rozmnażanie (klonowanie) wyselekcjonowanych pojedynków dla założenia kolekcji wyjściowych materiałów hodowlanych dla ich dalszej oceny pod kątem poziomu pożądanych cech i możliwości włączenia do hodowli.

Rozmnożono poprzez zimowe szczepienie w rękę na podkładce 'Gisela 5' nowy pojedynek czereśni Cz-KD3-1-74 ('Ruksandra' × 'Sylwia'), w celu prowadzenia jego dalszej dokładnej oceny.

7) Ocena wartości produkcyjnej klonów selekcyjnych w kolekcji klonów i rozmnożenie najcenniejszych klonów.

Oceniono wzrost i owocowanie 20 klonów rosnących w kwaterach hodowlanych (ok. 0,3 ha) w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach. Ocenianymi cechami fenotypowymi były: siła wzrostu i pokrój drzew, termin i intensywność kwitnienia oraz owocowania drzew, wielkość owoców oraz barwa owoców i soku. Rozmnożono na podkładce 'Gisela 5' 1 klon o wczesnym terminie dojrzewania owoców: Cz-KD3-1-15 ('Van' × 'Sweet Heart'), w celu jego dalszej oceny.

8) Prowadzenie wstępnych hodowlanych doświadczeń porównawczych z najwartościowszymi klonami, uzyskanymi w latach 2008-2013 w celu zgłoszenia ich, jako potencjalnych odmian, do badań rejestrowych COBORU (ocena fenotypowa, laboratoryjna, molekularna weryfikacja tożsamości genetycznej i statusu zdrowotności mieszańców pod kątem chorób wirusowych).

Kontynuowano 3 doświadczenia odmianowo-porównawcze:

Czereśnia – 1/2016 - doświadczenie odmianowo-porównawcze z nowymi klonami hodowlanymi czereśni o wczesnym terminie dojrzewania owoców – 2 nowe klony: C16-1 i C16-2; odmiana standardowa – 'Burlat' na podkładce 'Gisela 5'. Doświadczenie prowadzone jest w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach na powierzchni ok. 0,1 ha. Wiosną roku 2023 wykonano obserwacje terminu i intensywności kwitnienia drzew. Latem oceniono termin dojrzewania owoców, masę plonu oraz średnią masę owoców. Jesienią oceniono siłę wzrostu drzew, wyrażoną polem poprzecznego przekroju pnia (PPPP).

W 2023 roku badane genotypy kwitły w tym samym terminie co standardowa odmiana 'Burlat' (tab. 4). Owoce klonów C 16-1 oraz C 16-2 dojrzały w tym samym czasie, 4 dni wcześniej niż owoce odmiany 'Burlat' (tab. 5). Największy plon owoców zebrano z drzew klonu C 16-2. Drugi badany klon C 16-1 plonował słabiej od odmiany kontrolnej, za to wytworzył owoce o największej masie (11,4 g.). Drzewa obu badanych klonów rosły słabiej niż drzewa odmiany kontrolnej 'Burlat'.

Czereśnia – 1/2017 - doświadczenie z nowymi klonami hodowlanymi czereśni o wczesnym terminie dojrzewania owoców – 3 nowe klony: Cz-KD1-3-8 ('Vanda' × 'Merton Premier'), Cz-KD1-3-48 ('Drogana Żółta' × 'Walerija'), Cz-KD1-3-80 ('Vospominanie' × 'Sweetheart'); odmiana standardowa – 'Burlat' na podkładce 'Gisela 5'. Doświadczenie o powierzchni ok. 0,1 ha prowadzone jest w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach. Wiosną roku 2023 wykonano obserwacje terminu i intensywności

kwitnienia drzew. Latem oceniono termin dojrzewania owoców, masę plonu oraz średnią masę owoców. Jesienią oceniono siłę wzrostu drzew, wyrażoną polem poprzecznego przekroju pnia (PPPP).

W szóstym roku po posadzeniu drzewa klonów Cz-KD1-3-8 i Cz-KD1-3-80 kwitły w tym samym terminie co drzewa odmiany kontrolnej 'Burlat', natomiast klonu Cz-KD1-3-48 dwa dni później. Drzewa wszystkich badanych klonów kwitły intensywniej od drzew odmiany 'Burlat' (tab. 6). Owoce każdego z badanych klonów dojrzewały 2-4 dni później niż owoce standardowej odmiany 'Burlat' (tab. 7). Drzewa klonów Cz-KD1-3-8 i Cz-KD1-3-80 wytworzyły większy plon owoców od drzew odmiany kontrolnej. Drzewa odmiany 'Burlat' wytwarzały większe owoce oraz silniej rosły od drzew badanych klonów.

Czereśnia – 2/2017 - doświadczenie odmianowo-porównawcze z nowymi klonami hodowlanymi czereśni o późnym terminie dojrzewania owoców – 7 klonów: Cz-KD1-3-23 ('Drogana Żółta' × 'Sweetheart'), Cz-KD1-3-25 ('Drogana Żółta' × 'Sweetheart'), Cz-KD1-3-51 ('Drogana Żółta' × 'Regina'), Cz-KD1-3-53 ('Drogana Żółta' × 'Regina'), Cz-KD1-3-54 ('Drogana Żółta' × 'Regina'), Cz-KD1-3-59 ('Drogana Żółta' × 'Regina'), Cz-KD1-3-62 ('Drogana Żółta' × 'Regina'), na 2 podkładkach: wegetatywna - 'Gisela 5' i generatywna – siewki czereśni ptasiej 'Alkavo'; odmiany standardowe – 'Regina' i 'Kordia'. Doświadczenie prowadzone jest w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach na powierzchni ok. 0,2 ha. Wiosną roku 2023 wykonano obserwacje terminu i intensywności kwitnienia drzew. Latem oceniono termin dojrzewania owoców, masę plonu oraz średnią masę owoców. Jesienią oceniono siłę wzrostu drzew, wyrażoną polem poprzecznego przekroju pnia (PPPP).

W szóstym roku po posadzeniu najwcześniej kwitły drzewa klonu Cz-KD1/3/62, natomiast najpóźniej drzewa klonów Cz-KD1/3/59 i Cz-KD1/3/59 oraz kontrolnej odmiany 'Regina' (tab. 8). Wszystkie badane klony kwitły na podobnym poziomie jak obie odmiany kontrolne. Średnio drzewa badanych klonów kwitły nieco wcześniej na podkładce 'Gisela 5' niż na siewce czereśni ptasiej 'Alkavo'. Najwcześniej dojrzewały owoce odmiany kontrolnej 'Kordia' zarówno na podkładce 'Gisela 5', jak i na siewkach czereśni ptasiej (tab. 9). Rozpatrując średnie wartości dla dwóch podkładek największy plon owoców zebrano z drzew klonów Cz-KD1/3/54 i Cz-KD1/3/62. Plonowanie drzew tych genotypów było znacznie lepsze od obu odmian kontrolnych. Zdecydowanie najslabiej plonowały drzewa klonu Cz-KD1/3/23 i Cz-KD1/3/59 oraz obu odmian kontrolnych. Największą masę miały owoce kontrolnej odmiany 'Kordia'. Na podkładce 'Gisela 5' najslabszym wzrostem, wyrażonym polem przekroju poprzecznego pnia, wykazały się drzewa odmiany kontrolnej 'Regina', a na siewkach czereśni ptasiej drzewa klonu Cz-KD1/3/25. Średnio dla podkładek, zarówno drzewa badanych klonów, jak i odmian kontrolnych rosły słabiej i znacznie lepiej owocowały na podkładce 'Gisela 5' niż na siewkach czereśni ptasiej 'Alkavo'.

Wyjazdy zagraniczne:

Udział A. Kuras w Sympozjum EUCARPIA (XVI EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics), Dresden-Pillnitz, Germany, 11-16 września 2023 r.

Celem udziału było nawiązanie kontaktów z hodowcami oraz kuratorami zasobów genowych czereśni z innych jednostek naukowych oraz zapoznanie się z metodami analizy i oceny zgromadzonych roślinnych materiałów hodowlanych. Udział w kongresie pozwolił też na zdobycie wiedzy odnośnie najnowszych kierunków hodowli czereśni na świecie oraz zapoznanie się z technikami hodowli tradycyjnej i wspomagającymi hodowlę metodami biotechnologicznymi co w przyszłości umożliwi zwiększyć efektywność prowadzonych prac hodowlanych tego gatunku.

Na Kongresie przedstawiono w formie posteru aktualne wyniki badań i osiągnięcia w zakresie hodowli twórczej nowych odmian wiśni pt. „Wykorzystanie techniki *embryo rescue* w programie hodowli czereśni (*Prunus avium* L.) w Polsce” („The use of the *embryo rescue* technique in sweet cherry (*Prunus avium* L.) breeding program in Poland”).

Wymierne/trwale rezultaty realizacji zadania:

Wyprodukowano 448 nowych siewek czereśni, które jesienią posadzono w kwaterze selekcyjnej Sadu Doświadczalnego w Dąbrowicach. Po ukończeniu fazy juvenilnej możliwe będzie wykonanie oceny fenotypowej owoców, co stworzy szanse wyselekcjonowania nowych cennych genotypów o pożądanych cechach użytkowych (wysoka jakość oraz tolerancja na pęknięcie owoców). Prowadzono 3 doświadczenia odmianowo-porównawcze. Wstępnie przebadano przydatność czterech sztucznych pożywek do hodowli niedojrzałych zarodków czereśni (technika embryo rescue), uzyskanych ze skrzyżowania odmian czereśni o wczesnym terminie dojrzewania owoców. Do hodowli zarodków uzyskanych z kombinacji krzyżowań 'Rita' × 'Kasandra' najlepsze okazały się pożywki MS (1962) i SH, natomiast do hodowli zarodków uzyskanych kombinacji 'Jacinta' × 'Rita' przydatne są pożywki Boxus oraz Fossard. Dostosowanie warunków hodowli embryo rescue zwiększy szansę uzyskania większej ilości siewek od form mączek wytwarzających owoce o wczesnym terminie dojrzewania.

Działania upowszechnieniowo-promocyjne:

W siedzibie Pracowni Genetyki i Hodowli Roślin Sadowniczych, a także telefonicznie oraz e-mailowo udzielano porad i konsultacji producentom czereśni na temat nowego programu hodowli, oceny wartości produkcyjnej wytworzonych klonów hodowlanych oraz ich przydatności do uprawy towarowej w Polsce.

Prowadzono spotkania informacyjne dla producentów owoców oraz szkółkarzy zainteresowanych programem hodowli w IO - PIB.

Abstrakt:

Anita Kuras, Marek Szymajda, Krystyna Strączyńska, Bogusława Idczak. 'The use of the embryo rescue technique in sweet cherry (*Prunus avium* L.) breeding program in Poland'. XVI EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics. September 11-16, Dresden-Pillnitz, Germany, p. 98.

Poster:

Anita Kuras, Marek Szymajda, Krystyna Strączyńska, Bogusława Idczak. 'The use of the embryo rescue technique in sweet cherry (*Prunus avium* L.) breeding program in Poland'. XVI EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics. September 11-16, Dresden-Pillnitz, Germany.

14 grudnia 2023 r. dr Marek Szymajda podczas Konferencji Upowszechnieniowo-Wdrożeniowej „Nauka-Praktyce” – zadania celowe finansowane przez MRiRW, zorganizowanej w Instytucie Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach wygłosił referat pt. „Wytworzenie materiałów wyjściowych do hodowli gatunków roślin pestkowych”.

Abstrakt:

Marek Szymajda. 'Wytworzenie materiałów wyjściowych czereśni (*Prunus avium* L.) o wysokiej jakości oraz tolerancyjnych na pęknięcie owocach deserowych z wykorzystaniem techniki *embryo rescue*'. Konferencja Upowszechnieniowo-Wdrożeniowa „Nauka-Praktyce” – zadania celowe finansowane przez MRiRW. 14 grudnia, Skierniewice, 55-56.

Wykonanie miernika:

1. liczba kombinacji w wykonanym programie krzyżowań – **plan: 10, wykonanie: 10**
2. liczba wyselekcjonowanych i rozmnożonych materiałów wyjściowych o pożądanych cechach dla wykorzystania ich w dalszej hodowli – **plan: 1 genotypy, wykonanie: 1**
3. liczba prowadzonych hodowlanych doświadczeń porównawczych – **plan: 3, wykonanie: 3**
4. liczba doniesień (ustnych lub posterów) na konferencjach międzynarodowych – **plan: 1, wykonanie: 1**