

KONFERENCJA
UPOWSZECHNIENIOWO-WDROŻENIOWA
„NAUKA-PRAKTYCE”
– zadania celowe finansowane przez MRiRW
(materiały)

InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi



**KONFERENCJA
UPOWSZECHNIENIOWO-WDROŻENIOWA
„NAUKA-PRAKTYCE” – zadania celowe finansowane
przez MRiRW
(materiały)**

Praca zbiorowa

Materiały konferencyjne, opracowane przez wykonawców poszczególnych zadań, przygotowano w ramach realizacji finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi zadania celowego 10.1.

Projekt graficzny, skład, łamanie

dr inż. Iwona Sowik

ISBN: 978-83-67039-22-2

Nakład: 300 szt.

Egzemplarz bezpłatny

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2023

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

Druk: PPHU SIGMA, Skierniewice

SPIS TREŚCI

Ochrona roślinnych zasobów genowych roślin ogrodniczych

1. **Zadanie 1.1.** Koordynacja realizacji zadania oraz działań krajowych w zakresie ochrony zasobów genowych roślin ogrodniczych..... 9
2. **Zadanie 1.2.** Zachowanie *ex situ* zasobów genowych roślin ogrodniczych roślin użytkowych..... 11
3. **Zadanie 1.3.** Prowadzenie kolekcji aktywnej nasion oraz bazy danych zasobów genowych roślin ogrodniczych..... 13
4. **Zadanie 1.4.** Wdrażanie i upowszechnianie działań w kierunku zachowania i poszerzania różnorodności biologicznej na obszarach wiejskich..... 17

Ocena oraz utrzymanie wysokiej jakości materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych

5. **Zadanie 2.1.** Utrzymanie wysokiej jakości elitarnego materiału roślin sadowniczych..... 23
6. **Zadanie 3.12.** Opracowanie i aktualizacja metodyk oceny materiału szkółkarskiego..... 25

Hodowla i nasiennictwo roślin warzywnych

7. **Zadanie 3.1.** Poszerzenie zmienności genetycznej pomidora o odporność na wybrane stropy biotyczne oraz ważne cechy jakościowe..... 29
8. **Zadanie 3.2.** Wytworzenie materiałów wyjściowych do hodowli heterozyjnej ogórka o korzystnych cechach użytkowych..... 31
9. **Zadanie 3.3.** Otrzymywanie materiałów hodowlanych kapusty głowiastej białej o podwyższonym poziomie odporności na stres suszy w warunkach polowych, z cechą cytoplazmatycznej męskiej sterility oraz wyższą tolerancją na bakteryjne gnicie..... 33

Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian roślin jagodowych

10. **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..... 37
11. **Zadanie 3.5.** Wytworzenie materiałów wyjściowych borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.) o wysokiej jakości owoców oraz analiza molekularna specyficznych fragmentów genomów..... 39

12. **Zadanie 3.6.** Wytworzenie materiałów wyjściowych agrestu (*Ribes grossularia* L.) o walorach deserowych owoców, przydatnych do uprawy szpalerowej i odpornych na amerykańskiego mączniaka agrestu..... **41**
13. **Zadanie 3.7.** Wytworzenie materiałów wyjściowych porzeczki czarnej o deserowej jakości owoców, przydatnych do uprawy szpalerowej i odpornych na wielkopąkowca porzeczkowego oraz choroby liści i pędów..... **43**
14. **Zadanie 3.15.** Wytworzenie materiałów wyjściowych maliny właściwej (czerwonej) dla hodowli innowacyjnych odmian o cechach: bezkolcowość, dwupiętrowość (podwójny zbiór owoców), podwyższona trwałość pozbiorna owoców, przydatność do kombajnowego zbioru i podwyższona odporność roślin na stres suszy..... **45**
15. **Zadanie 3.16.** Wytworzenie materiałów wyjściowych jagody kamczackiej (*Lonicera caerulea*) o zróżnicowanej porze dojrzewania, wysokiej jakości owoców i tolerancji na choroby grzybowe, suszę i poparzenia słoneczne..... **47**

Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli gatunków roślin pestkowych

16. **Zadanie 3.8.** Wytworzenie materiałów wyjściowych wiśni (*Prunus cerasus* L.) do hodowli nowych odmian o zróżnicowanej porze dojrzewania owoców i przydatnych do kombajnowego zbioru owoców..... **51**
17. **Zadanie 3.9.** Wytworzenie nowych materiałów wyjściowych śliwy domowej (*Prunus domestica* L.) przydatnych do kombajnowego zbioru owoców oraz tolerancyjnych na szarękę..... **53**
18. **Zadanie 3.10.** Wytworzenie materiałów wyjściowych czereśni (*Prunus avium* L.) o wysokiej jakości oraz tolerancyjnych na pęknięcie owocach deserowych z wykorzystaniem techniki embryo rescue..... **55**

Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych podkładek i odmian roślin ziarnkowych

19. **Zadanie 3.11.** Wytworzenie materiałów wyjściowych świdośliwy olcholistej (*Amelanchier alnifolia*) o wysokiej jakości owoców i tolerancji na stres abiotyczny..... **59**
20. **Zadanie 3.13.** Wytworzenie materiałów wyjściowych jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) o jednolitej barwie skórki, owocujących corocznie oraz odpornych na parcha jabłoni..... **61**

21. Zadanie 3.14. Wytworzenie materiałów wyjściowych podkładek wegetatywnych dla jabłoni (<i>Malus</i> Mill.) odpornych na zgniliznę pierścieniową podstawy pnia jabłoni, wytrzymałych na niskie ujemne temperatury oraz beziernistych.....	63
22. Zadanie 3.17. Wytworzenie materiałów wyjściowych pigwowca japońskiego (<i>Chaenomeles japonica</i>) o bezierniowych pędach oraz wysokiej jakości i zawartości składników prozdrowotnych w owocach.....	65
Nawożenie użytków rolnych	
23. Zadanie 4.1. Nawożenie użytków rolnych.....	69
Precyzyjne nawadnianie roślin w oparciu o pomiary sensoryczne i IPWDN	
24. Zadanie 4.2. Administrowanie i aktualizowanie internetowego serwisu nawodnieniowego.....	73
Wsparcie działań na rzecz pozyskiwania nowych rynków zbytu dla krajowych produktów pochodzenia roślinnego	
25. Zadanie 5.1. Opracowywanie strategii zwalczania agrofagów na terenie kraju oraz wsparcie działań na rzecz pozyskiwania nowych rynków zbytu dla krajowych produktów pochodzenia roślinnego.....	77
Wybrane zagadnienia dotyczące ochrony roślin ogrodnich	
26. Zadanie 6.1. Rozwój i adaptacja systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin ogrodnich.....	83
27. Zadanie 6.2. Opracowanie i aktualizacja programów integrowanej ochrony roślin uprawnych.....	85
28. Zadanie 6.3. Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora.....	87
29. Zadanie 6.4. Monitorowanie uodparniania się agrofagów na środki ochrony roślin oraz tworzenie programów redukcji ryzyka tego zjawiska.....	89
30. Zadanie 6.7. Doskonalenie techniki ochrony roślin.....	91
Doskonalenie metod ekologicznej uprawy roślin sadowniczych	
31. Zadanie 7.1. Doskonalenie metod ekologicznej uprawy roślin sadowniczych.....	97
Udoskonalone i nowe metody ekologicznej uprawy wybranych gatunków roślin warzywnych i grzybów uprawnych oraz uszlachetniania i produkcji nasion	
32. Zadanie 7.2. Opracowanie technologii produkcji warzyw i grzybów jadalnych w systemie ekologicznym.....	103

33.	Zadanie 7.3. Opracowanie ekologicznych metod produkcji wybranych gatunków nasiennych roślin warzywnych jednorocznych i dwuletnich o zwiększonym potencjale plonotwórczym oraz przyjaznej środowisku kompleksowej technologii produkcji nasion o wysokiej jakości i zdrowotności.....	105
Wpływ sposobu gospodarki pasiecznej na efektywność produkcji pszczelarskiej		
34.	Zadanie 8.1. Optymalizacja ekologicznej gospodarki pasiecznej celem wzrostu efektywności produkcji pszczelarskiej i poprawy zdrowotności rodzin pszczelich.....	111
35.	Zadanie 11.3. Przygotowanie raportu dotyczącego stanu pszczelarstwa w Polsce oraz analiza jakości (autentyczności /zanieczyszczeń i/lub zafałszowań) miodu importowanego z Ukrainy	113
Zagospodarowanie pozbiornicze produktów ogrodnich		
36.	Zadanie 9.1. Opracowanie technologii produkcji jabłek przemysłowych z uwzględnieniem transformacji sadów produkujących owoce deserowe (sady tradycyjne) oraz modelu sadu sokowego.....	119
37.	Zadanie 9.2. Zrównoważona produkcja artykułów żywnościowych na poziomie lokalnych społeczności.....	121
38.	Zadanie 11.4. Wykorzystanie suszarki niskoemisyjnej do zagospodarowania niestabilnych mikrobiologicznie odpadów z przetwórstwa owoców i warzyw jako komponentów bionawozów...	123
Analiza pozostałości środków ochrony w roślinach ogrodnich, płodach rolnych i żywności importowanej		
39.	Zadanie 6.5. Monitoring wpływu ochrony roślin na owady zapylające	127
40.	Zadanie 6.6. Analiza pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych pochodzących z produkcji pierwotnej oraz w wodach podziemnych i powierzchniowych w pobliżu miejsc produkcji.....	129
41.	Zadanie 11.1. Badania pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych i żywności importowanej z Ukrainy oraz innych państw trzecich.....	131
42.	Zadanie 11.2. Badanie dynamiki zanikania cyjanotraniliprolu po zastosowaniu preparatu Exirel 100 SE w uprawach roślin jagodowych	133
Działalność upowszechnieniowa i wsparcie prac związanych z transferem wiedzy		
43.	Zadanie 10.1. Prowadzenie działalności upowszechnieniowej, prowadzenie współpracy i wymiana wiedzy z praktyką w ramach systemu AKIS.....	137
44.	Zadanie 10.2. Wsparcie działań w obszarze badań i innowacji w rolnictwie na forum międzynarodowym.....	141

Ochrona roślinnych zasobów genowych roślin ogrodniczych

KOORDYNACJA REALIZACJI ZADANIA ORAZ DZIAŁAŃ KRAJOWYCH W ZAKRESIE OCHRONY ZASOBÓW GENOWYCH ROŚLIN OGRODNICZYCH

Kierownik zadania 1.1 – dr hab. Mirosław Sitarek, prof. IO

e-mail: Miroslaw.Sitarek@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Mariusz Chojnowski, inż. Norbert Kowara, mgr Monika Kubik, dr hab. Mirosław Sitarek, prof. IO, inż. Agnieszka Stań-Szyszczyńska, mgr Ewa Wojciechowska

Ochrona zasobów genowych roślin ogrodniczych w skali kraju wymaga skoordynowanych działań, aby nie doszło do utraty już zgromadzonych genotypów danego gatunku lub grupy roślin. Oprócz Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, który pełni wiodącą rolę w zakresie ochrony zasobów genowych roślin ogrodniczych, w realizację zadania jest zaangażowanych 7 instytucji zewnętrznych prowadzących kolekcje wybranych gatunków w różnych częściach Polski w ramach usług badawczo-doświadczalnych. W ten sposób prowadzone są następujące kolekcje:

- kolekcja polowych ozdobnych roślin cebulowych (ZDOO Lisewo),
- kolekcja historycznych odmian róż (PAN OB CZRB w Powsinie),
- kolekcja roślin dyniowatych (SGGW Warszawa),
- kolekcja roślin warzywnych w zakresie regeneracji (Plantico Zielonki Sp. z o.o.),
- kolekcja winorośli (UP w Poznaniu),
- kolekcja polowa szparaga (UP w Poznaniu),
- kolekcja jabłoni i utrzymanie w kriobanku gatunków roślin sadowniczych (PAN OB CZRB w Powsinie),
- kolekcja starych odmian drzew owocowych na północy Polski (TPDW w Grucznie),
- kolekcja starych odmian drzew owocowych na południu Polski (AiZF w Bolestraszcach).

Działania w ramach zadania obejmują także wsparcie eksperckie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi ze strony Instytutu w bieżących sprawach związanych z ochroną zasobów genowych w kraju oraz współpraca międzynarodowa wynikająca z traktatów i konwencji, których Polska jest sygnatariuszem. W związku z czym odbywają się konsultacje w obrębie międzyrządowych grup roboczych ds. roślinnych zasobów genetycznych dla wyżywienia i rolnictwa, komisji Organizacji do spraw Wyżywienia i Rolnictwa Narodów Zjednoczonych (FAO). Ponadto Instytut pomaga MRiRW w przygotowaniu raportów i wypełnianiu ankiet na potrzeby organizacji międzynarodowych zajmujących się ochroną zasobów genowych.

Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach współpracuje z Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych przekazując corocznie informacje o udostępnionych zasobach genowych roślin ogrodniczych, scharakteryzowanych i ocenionych obiektach znajdujących się w kolekcjach do centralnej bazy danych o zasobach genowych roślin użytkowych.

W bieżącym roku IO-PIB wspólnie z IHAR-PIB i przy wsparciu MRiRW przygotował projekt kalendarza promującego świat bioróżnorodności, dokumentującego potrzebę ochrony zasobów genowych roślin użytkowych i ukazującego niektóre prace prowadzone w obu Instytutach na rzecz zachowania zasobów genetycznych roślin użytkowych dla przyszłych pokoleń. Kalendarze rozesłano do 61 szkół rolniczych w całej Polsce. Opracowano także materiały informacyjne w formie konspektu lekcji dotyczące zasobów genowych roślin użytkowych dla nauczycieli szkół rolniczych.

Pracownicy IO-PIB, głównie Zakładu Odmianoznawstwa, Szkółkarstwa i Zasobów Genowych pomagają MRiRW w bieżących pracach i przygotowaniu odpowiednich regulacji związanych z interwencjami Planu Strategicznego WPR na lata 2023-2027 w części dotyczącej roślinnych zasobów genowych.

ZACHOWANIE *EX SITU* ZASOBÓW GENOWYCH OGRODNICZYCH ROŚLIN UŻYTKOWYCH

Kierownik zadania 1.2 – dr hab. Mirosław Sitarek, prof. IO,
e-mail: Miroslaw.Sitarek@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Paweł Bielicki, mgr Maria Burian, dr Mariusz Chojnowski, dr Denise Fu Dostatny, mgr Agnieszka Głowacka, mgr Tomasz Golis, mgr Grzegorz Hodun, dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO, dr Michał Koniarski, mgr Patrycja Kowalicka, dr Dorota Kruczyńska, dr Anna Lisek, dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO, prof. dr hab. Bożena Matysiak, dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO, dr hab. Mirosław Sitarek, prof. IO, mgr Katarzyna Szyszkowska, dr hab. Jadwiga Treder, prof. IO, mgr Anna Wawrzyniak

W ramach zadania prowadzony jest zbiór obiektów roślin ogrodniczych poprzez ekspedycje terenowe organizowane w różne regiony Polski i w drodze wymiany, utrzymywanie zgromadzonych genotypów w stanie żywym w formie kolekcji polowych *ex situ*, charakterystyka i ocena agrotechniczna zgromadzonych genotypów dla potrzeb hodowli twórczej i innych prac badawczych oraz zachowania na rzecz wyżywienia, zrównoważonego rolnictwa i bioróżnorodności terenów wiejskich.

Stan utrzymywanych zasobów genowych roślin ogrodniczych w kolekcjach wegetatywnych Instytutu Ogrodnictwa – PIB i instytucjach zewnętrznych w 2022 roku przedstawiał się następująco: warzywa 1 161 obiektów, rośliny sadownicze 6 822, rośliny ozdobne 2 088, rośliny miododajne 240. łącznie 10 311 obiektów. W zależności od gatunku czy grupy roślin stosuje się różne formy zachowania zgromadzonych obiektów. Zasoby genowe szparaga, czosnku, szalotki i dzikich gatunków z rodzaju *Allium* zachowuje się w postaci systematycznie odnawianych kolekcji polowych. W podobny sposób postępuje się z cebulowymi roślinami ozdobnymi, takimi jak: tulipan, narcyz, mieczyk i lilia. W przypadku roślin sadowniczych, niektórych miododajnych i róży dominują kolekcje w postaci wieloletnich nasadzeń polowych, prowadzonych zgodnie z wymaganiami agrotechnicznymi dla danego gatunku lub grupy roślin. Dla kolekcji borówki wysokiej i żurawiny stosuje się zakwaszanie gleby. Kolekcja truskawki, w celu uniknięcia chorób odglebowych, jest utrzymywana w doniczkach z substratem glebowym. Dla czosnku i jabłoni stosuje się także krioprezerwację, a podatne na wymarzenie odmiany winorośli utrzymuje się w tunelu foliowym. Z kolei część genotypów śliwy jest utrzymywana w owadoszczelnym karkasie w celu ochrony ich przed szarką. Kolekcje czereśni, wiśni, borówki wysokiej, winorośli i truskawki są zabezpieczone przed szkodami wyrządzanymi przez ptaki. W oddzielnych kwaterach bada się i sprawdza tożsamość odmianową genotypów, najczęściej jabłoni i gruszy, pozyskanych z tradycyjnych sadów podczas ekspedycji terenowych. Po ich identyfikacji do kolekcji stałych włącza się nowe, których nie ma w kolekcji.

W okresie wegetacji w poszczególnych kolekcjach wykonywane są niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z wymaganiami gatunku lub grupy roślin, ochrona

przed chorobami i szkodnikami i prace pielęgnacyjne zapewniające prawidłowy wzrost i rozwój roślin. Każda kolekcja ma przydzieloną osobę odpowiedzialną – kuratora, który nadzoruje przebieg prac, prowadzi dokumentację, zbiera wyniki pomiarów i obserwacji. Corocznie na potrzeby utrzymania kolekcji – uzupełnienia wypadów lub dosadzenia rozmnaża się kilkaset obiektów.

W kolekcjach wykonuje się standardowe obserwacje związane ze wzrostem i rozwojem bądź plonowaniem roślin. Ważną częścią tych prac są lustracje pod kątem obecności chorób wirusowych. Rośliny zawirusowane są usuwane z kolekcji. Każdego roku część genotypów charakteryzuje się w sposób bardziej szczegółowy z wykorzystaniem uznanych przez organizacje międzynarodowe deskryptorów. Istnieje także możliwość oceny tożsamości genetycznej za pomocą technik biologii molekularnej. Umożliwia to wykrycie, a następnie usuwanie duplikatów z kolekcji.

Jednym z działań prowadzonych w ramach zadania jest udostępnianie zgromadzonych obiektów. Stosuje się dwie formy udostępniania: na zasadach SMTA dla hodowców nowych odmian oraz dla celów niekomercyjnych, amatorskich (MTA).

Kolekcje stanowią skarbnicę wiedzy o odmianach roślin ogrodniczych. W wielu przypadkach (dawne odmiany jabłoni, mało znane gatunki roślin sadowniczych, jeżyna) dane zgromadzone przez kuratorów dotyczące cech biologicznych i użytkowych, podatności na najgroźniejsze choroby i szkodniki oraz możliwości ich zwalczania, są jedynym wiarygodnym źródłem informacji o wartości odmian i ich przydatności do uprawy w warunkach glebowo-klimatycznych Polski. Stanowią także podstawę do opracowywania doboru odmian do uprawy amatorskiej i towarowej, przygotowywania wykładów, porad i pisania artykułów popularno-naukowych dla szerokiej rzeszy odbiorców.

Kolekcje pełnią także funkcję edukacyjną. Są odwiedzane przez grupy szkolne dzieci i młodzieży zainteresowane poznawaniem bioróżnorodności. Stanowią bazę szkoleniową dla ogrodników i doradców rolniczych którym odmianoznawstwo jest potrzebne do codziennej pracy. Są chętnie odwiedzane przez gości zagranicznych zajmujących się oceną odmian. Różnorodność obiektów zgromadzonych w poszczególnych kolekcjach jest wykorzystywana do pokazów, demonstracji, degustacji w czasie wystaw ogrodniczych, targów, warsztatów i innych wydarzeń, gdzie istnieje możliwość promocji zasobów genowych roślin ogrodniczych.

W ramach zadania współpracuje się z instytucjami krajowymi (Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, Muzeum w Nieborowie i Arkadii) i międzynarodowymi ECPGR (Europejski Program Współpracy ds. Roślinnych Zasobów Genowych), ISHS (Międzynarodowe Towarzystwo Nauk Ogrodniczych).

PROWADZENIE KOLEKCJI AKTYWNEJ NASION ORAZ DOKUMENTACJI ZASOBÓW GENOWYCH ROŚLIN OGRODNICZYCH

Kierownik zadania 1.3 – dr Mariusz Chojnowski

e-mail: mariusz.chojnowski@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr inż. Anna Bakalarska, dr Mariusz Chojnowski, dr Denise Fu Dostatny

Celem zadania jest prowadzenie kolekcji aktywnej zasobów genowych roślin ogrodniczych i spokrewnionych dzikich gatunków oraz gatunków towarzyszących uprawom ogrodniczym, a także inwentaryzacja obiektów roślin warzywnych, regeneracja oraz przechowywanie nasion zgromadzonych obiektów, ocena ich jakości zgodnie z międzynarodowymi standardami FAO i AEGIS (A European Genebank Integrated System – Zintegrowany system europejskich banków genów) oraz prowadzenie bazy danych zasobów genowych roślin ogrodniczych.

Prowadzone w ramach zadania prace są realizowane w nowopowstałym obiekcie Regionalnego Centrum Bioróżnorodności Ogrodniczej, który jest przystosowany do przechowywania zasobów genetycznych roślin zgromadzonych w formie nasion i w tym zakresie spełnia najnowsze standardy FAO z 2014 roku. Prowadzone prace obejmują m.in. czyszczenie, suszenie i pakowanie nasion przeznaczonych do przechowywania w kolekcji aktywnej jak i tych przygotowywanych do kolekcji bazowej w IHAR–PIB oraz duplikatów bezpieczeństwa.

W ramach zadania prowadzono inwentaryzację i restrukturyzację kolekcji nasion zasobów genowych warzyw, które od roku 1979 były gromadzone przez Instytut Warzywnictwa w Skierniewicach, a od roku 2011 przez Instytut Ogrodnictwa i były deponowane w przechowalni długoterminowej IHAR-PIB. W 2023 roku przeprowadzono inwentaryzację 800 obiektów (zgromadzonych odmian lub populacji) takich warzyw jak dynia, kabaczek, pomidor, cebula i szalotka. Prowadzona inwentaryzacja polega na sprawdzeniu ilości oraz ocenie żywotności zgromadzonych nasion dla każdego obiektu. Jeżeli dany obiekt spełnia minimalne kryteria pozwalające na dalsze przechowywanie nasion wówczas utworzone zostają próby do kolekcji bazowej, które są ponownie deponowane w IHAR-PIB – kolekcja ta służy wyłącznie do bezpiecznego przechowywania zgromadzonych materiałów genetycznych i nie jest przeznaczona do dalszego udostępniania. Równoległe utworzone zostają próby do kolekcji aktywnej, która jest przechowywana w Regionalnym Centrum Bioróżnorodności Ogrodniczej (RCBO) Instytutu Ogrodnictwa – PIB. Kolekcja aktywna nasion zasobów genowych jest przeznaczona do udostępniania zainteresowanym odbiorcom dla celów badawczych, hodowlanych i edukacyjnych. Są to cele określone przez Międzynarodowy Traktat o Zasobach Genetycznych Roślin dla Wyżywienia i Rolnictwa, sporządzony w Rzymie dnia 3 listopada 2001 r. (ITPGRFA). Udostępnienie nasion zasobów genowych dla celów traktatowych wymaga zaakceptowania standardowego porozumienia o przekazaniu materiałów (SMTA). Z kolekcji aktywnej, w zależności od dostępności obiektów niewielkie ilości nasion mogą uzyskać odbiorcy indywidualni. Są oni zobligowani do

zaakceptowania warunków porozumienia o przekazaniu materiału do niekomercyjnych celów prywatnych. Kolekcja aktywna służy również do przygotowywania materiałów do dalszego rozmnożenia odmian w celu ich rejestracji jako amatorskie lub regionalne oraz do wsparcia MRiRW w zakresie realizacji programów rolno-środowiskowych – tworzenia ogródków bioróżnorodności.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa zgromadzonych materiałów genetycznych tworzone są bezpieczne kopie zgromadzonych obiektów – są to próbki nasion przygotowane do zdeponowania w odległym geograficznie banku genów posiadającym takie same warunki do przechowywania nasion jak bank deponujący nasiona. Kolejny zestaw bezpiecznych duplikatów zgromadzonych obiektów jest zdeponowany w Światowym Banku Nasion (Global Seed Vault) na wyspie Spitsbergen w archipelagu Svalbard, który stanowi światowe depozytorium dla bezpiecznych duplikatów nasion zasobów genowych z całego świata.

Obiekty (zgromadzone odmiany lub populacje), które nie posiadają wystarczającej liczby nasion do utworzenia prób do kolekcji bazowej, aktywnej i bezpiecznych duplikatów muszą zostać rozmnożone – proces ten zwany jest regeneracją obiektów. W 2023 roku prowadzona była regeneracja ze szczególnym uwzględnieniem warzyw zdeponowanych w przechowalni długoterminowej IHAR-PIB m.in. roślin dyniowatych, fasoli, papryki, pomidora, sałaty. Regeneracja obiektów jest prowadzona w czterech lokalizacjach: w RCBO Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, w Katedrze Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin SGGW w Warszawie oraz w PlantiCo Zielonki w Zakładzie Hodowlano-Nasiennym Gołębiew i w Zakładzie Hodowlano-Nasiennym Spójnia Nochowo.

W RCBO regenerowane było 26 obiektów fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.), oraz 5 sałaty (*Lactuca sativa* L.) Kolekcja roślin dyniowatych prowadzona w SGGW w 2023 r. obejmowała 3 gatunki: 10 obiektów dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima* Duchesne), 38 obiektów dyni zwyczajnej (*Cucurbita pepo* L.) i 22 obiekty ogórka (*Cucumis sativus* L.). W PlantiCo łącznie regenerowano 99 obiektów, w tym 48 obiektów pomidora (*Solanum lycopersicum* L.), 32 obiekty fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.), 11 sałaty (*Lactuca sativa* L.) oraz 7 obiektów papryki (*Capsicum annuum* L.) Badane próby były opisywane pod względem wyrównania cech morfologicznych i użytkowych, specyficznym dla każdego gatunku. łącznie w 2023 roku regenerowano 200 obiektów.

W ramach prowadzonej oceny jakościowej obiektów zgromadzonych w kolekcji aktywnej przeprowadzono 1000 testów kiełkowania. W wyniku przeprowadzonej oceny jakościowej i ilościowej wytypowano 100 obiektów, głównie pomidorów, fasoli i bobu, których nasiona można umieścić w kolekcji aktywnej oraz wysłać próby do kolekcji bazowej w IHAR-PIB, a także do kolekcji bezpiecznych duplikatów. Na podstawie zgromadzonych danych opracowano dane paszportowe nowo pozyskanych obiektów, a w wyniku prowadzonej regeneracji i waloryzacji uzyskano dane waloryzacyjne dotyczące obiektów regenerowanych, które przekazano do centralnej bazy danych EGISET prowadzonej w IHAR-PIB w Radzikowie.

W ramach zadania 1.3 informacje o zasobach genowych są udostępniane zainteresowanym odbiorcom poprzez bazę danych GRIN-Global INHORT prowadzoną przez Instytut Ogrodnictwa (<https://grin-global.inhort.pl>) oraz wyszukiwarkę internetową EGISET (<https://wyszukiwarka.ihar.edu.pl/pl>). Po zweryfikowaniu dostępności poszukiwanych obiektów na stronie GRIN-Global INHORT można złożyć zamówienie na poszukiwane obiekty pod adresem mailowym bank.genow@inhort.pl. Niewielkie ilości nasion zamawianych obiektów mogą zostać wysłane z kolekcji aktywnej w miarę ich dostępności. W 2023 roku łącznie udostępniono z kolekcji aktywnej 41 obiektów roślin warzywnych takich jak pomidor, ogórek, marchew, kapusta, burak, dynia, głąbiki krakowskie, rzepa, cykoria, soczewica, len, kukurydza, miechunka pomidorowa, jarmuż, szpinak, tymianek, słonecznik czy fasola.

WDRAŻANIE I UPOWSZECHNIANIE DZIAŁAŃ W KIERUNKU ZACHOWANIA I POSZERZENIA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ NA OBSZARACH WIEJSKICH

Kierownik zadania 1.4 – dr Denise Fu Dostatny

e-mail: denise.dostatny@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr inż. Anna Bakalarska, dr Mariusz Chojnowski, dr Denise Fu Dostatny

Celem zadania jest rozmnożenie, ocena i rejestracja odmian regionalnych i amatorskich roślin warzywnych w celu zwiększenie ich udziału w Krajowym Rejestrze Odmian Roślin Warzywnych, a także wspieranie prac MRiRW w realizacji działań rolno-środowiskowo-klimatycznych określonych we Wspólnej Polityce Rolnej (WPR).

Plan strategiczny dla WPR na lata 2023-2027 przewiduje kilka działań, które mają na celu promowanie praktyk rolniczych przyczyniających się do ochrony cennych siedlisk przyrodniczych oraz zagrożonych zasobów genetycznych roślin i zwierząt w rolnictwie, a także ochrony różnorodności krajobrazu rolniczego. Zadanie stanowi wsparciem dla rolników, którzy chcą korzystać z tych narzędzi w celu rozszerzania wachlarzu uprawianych roślin ogrodniczych, przede wszystkim o dawne gatunki i odmiany, a także o lokalne populacje zebrane podczas ekspedycji terenowych na terenie całego kraju.

W bieżącym roku przygotowano 5 wniosków do MRiRW w sprawie uznania 4 odmian pomidora oraz jednej populacji fasoli (Orzełek) jako amatorskich. Są to odmiany gatunku *Solanum lycopersicum* L. – Pomidor zwyczajny:

1. odmiana MORY 33: wyselekcjonowana w 1934 r. z bliżej nieokreślonego materiału otrzymanego z USA w Stacji Hodowli Roślin Ogrodniczych Waganiec. Odmiana karłowa (40-60 cm), samokończąca, wiotkołodygowa, polecana do uprawy w gruncie i pod osłonami. Zbiór późny od sierpnia do września, plenność umiarkowana. Przeznaczenie do bezpośredniego spożycia, na przetwory, świeże sałatki. Dość odporna na choroby;

2. odmiana REPER: wpisana do rejestru odmian w 1979 roku. Została wyhodowana w Zakładzie Doświadczalnym Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Radzików. Odmiana karłowa, sztywnołodygowa, do uprawy polowej, średnio późna, odporna na złe warunki pogodowe, plenna. Odmiana o dużej odporności na choroby. Owoce trwałe w transporcie;

3. odmiana BURSZTYN: wpisana do rejestru odmian w 1989 roku i skreślona w 2001r. Wyhodowana w Stacji Hodowli Roślin Ogrodniczych Pass. Odmiana amatorska, karłowa do uprawy w gruncie, samokończąca, wiotkołodygowa. Polecana do uprawy w ogrodach przydomowych i działkowych. Przeznaczenie do bezpośredniego spożycia, na sałatki i surówki. Owoce tej odmiany dobrze znoszą transport;

4. odmiana KARZEŁEK CHODOWSKI: pochodzi z wieloletniej selekcji krzyżówki Karzełka z odmianą Open Air. Wyhodowana w Stacji Hodowli Roślin Ogrodniczych Chodów. Odmiana karłowa wiotkołodygowa, samokończąca (45-50 cm). Polecana do uprawy w gruncie i pod osłonami. Odmiana bardzo wczesna, w niekorzystnych warunkach atmosferycznych dobrze zawiązuje owoce. Przeznaczona głównie na przetwory.

5. Populacja FASOLI z ORZEŁKIEM: Pochodzi ze zbiorów podczas ekspedycji przeprowadzonych w Polsce. W okresie zaborów sadzono ją w tajemnicy, pomiędzy ziemniakami, ponieważ za jej uprawianie groziły surowe represje ze strony zaborców, którzy ją postrzegali jako symbol polskości. Jest to bardzo smaczna, delikatna i łatwa w uprawie fasola. Również cechuje ją odporność i wytrzymałość.

Spośród dostępnych zasobów genowych roślin warzywnych przechowywanych w kolekcji Regionalnego Centrum Bioróżnorodności Ogrodniczej (RCBO) wybrano do obserwacji w celu wytypowania do rejestracji w następnym roku kilka odmian czterech gatunków roślin warzywnych, tj., 4 odmiany pomidora, 2 odmiany papryki, 2 fasoli i 2 sałaty. Wysiano od 50 do 150 roślin każdej odmiany w celu rozmnożenia i charakteryzacji, zarówno w tunelach, jak i na polu. Odmiany te były rozmnażane w Instytucie Ogrodnictwa – PIB, a także przez hodowców, z którymi nawiązano współpracę w ramach realizacji tego zadania. Wybrano 3 odmiany pomidora, 1 fasoli i 1 sałaty, dla których jest przygotowana pełna charakterystyka według deskryptorów CPVO. W przyszłym roku odmiany te będą rozmnożone, aby uzyskać odpowiednie ilości nasion w celu zgłoszenia ich do rejestracji jako odmiany amatorskie. W 2023 r. wysiano również nasiona innych gatunków warzywnych, jak papryka i ogórek, które w wyniku wstępnej oceny nie kwalifikują się do rejestracji jako odmiany amatorskie.

W 2023 roku przygotowano nasiona różnych obiektów pomidora i sałaty w celu udostępnienia ich rolnikom realizującym działania rolno-środowiskowo-klimatyczne. W ramach tych działań proponowane są rolnikom pakiety takie jak: „Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie” oraz „Bioróżnorodność na gruntach ornym”. Pozwalają one na zachowanie i upowszechnienie ginących i rzadkich gatunków, odmian, ekotypów, a także różnicowanie upraw na obszarach wiejskich, wzbogacenie oferty rolników dla konsumentów, rozszerzenie dostępności materiału siewnego odmian regionalnych lub amatorskich wpisanych do Krajowego Rejestru oraz nasion gatunków roślin uprawnych zagrożonych erozją genetyczną. Działania w ramach tych interwencji są wspierane poprzez realizację zadania 1.4.

W celu wytypowania najbardziej interesujących odmian do rejestracji w kolejnych latach jako amatorskie, przeprowadzono degustację różnych dawnych odmian pomidora objętych reprodukcją nasion w RCBO w roku 2023.

Podczas targów Agrotech i Las Expo w Kielcach uczestniczono w panelach dyskusyjnych dotyczących nowych działań rolno-środowiskowo-klimatycznych. Zarówno podczas paneli, jak i w rozmowach indywidualnych z rolnikami prowadzone były działania informacyjne obejmujące rejestrację odmian amatorskich i regionalnych warzyw, tworzenie ogródków bioróżnorodności, a także pasów kwiatnych. W ramach zadania prowadzone były również liczne konsultacje telefoniczne dotyczące działań rolno-środowiskowo-klimatycznych mających na celu ochronę bioróżnorodności.

Ocena oraz utrzymanie wysokiej jakości materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych

UTRZYMANIE WYSOKIEJ JAKOŚCI ELITARNEGO MATERIAŁU ROŚLIN SADOWNICZYCH

Kierownik zadania 2.1 – dr inż. Paweł Bielicki

e-mail: Pawel.Bielicki@inhort.pl

Główni wykonawcy: Izabella Bełc, dr inż. Paweł Bielicki, mgr Dorota Chałat, Anna Dziąg, Halina Frątczak, Elżbieta Kroc, Maryla Malinowska, Krzysztof Malinowski, mgr inż. Marcin Pąśko, Izabela Popek, Maria Rosińska, Andrzej Walas

Główne cele zadania zawierają się w czterech obszarach, jest to: – uzyskiwanie roślin sadowniczych wolnych od organizmów szkodliwych (uwalnianie od wirusów, wiroidów i fitoplazm), – utrzymanie i odnawianie wolnego od organizmów szkodliwych materiału szkółkarskiego kategorii przedbazowy w owadoszczelnym pomieszczeniu, minimalizujących ryzyko zainfekowania tego materiału, – rozmnażanie roślin sadowniczych wolnych od organizmów szkodliwych i chorób, w tym chorób wirusowych i fitoplazmatycznych oraz dostarczanie materiału szkółkarskiego wyjściowego do dalszej produkcji szkółkarskiej i – prowadzenie testów porównawczych materiału szkółkarskiego.

W 2023 roku kontynuowano badania z ubiegłego roku. W grupie roślin kandydackich objętych testowaniem było 21 odmian roślin sadowniczych: jabłoni – 13 (12 odmian uprawnych i 1 odmiana podkładki), wiśni – 1, śliwa domowa – 2, brzoskwinia – 1, leszczyna – 2, pigwa (podkładki) – 2.

W marcu z przechowywanych w chłodni kandydackich gatunków pestkowych pobrano zrazy do podjęcia do pierwszych testów serologicznych. Testy serologiczne dla gatunków pestkowych rozpoczęto już w marcu, kiedy próbki pobrano z „podjętych” w szklarni pędów jednorocznych pobranych z roślin kandydackich przechowywanych w chłodni szkółkarskiej. Pozostałe testy wykonywano zgodnie z metodykami w kolejnych terminach.

W 2023 r. dla roślin kandydackich wykonano łącznie 215 testów serologicznych ELISA. Roślina kandydacka przekazana do badań stanowi jedną próbę i każde drzewo takiej rośliny stanowi oddzielną próbę do badań, niezależnie od tego, ile drzew w danej odmianie przyjęte zostało do badań.

Materiał przedbazowy utrzymywany był w sezonie w specjalnych owadoszczelnym karkasach, uniemożliwiających reinfekcję materiału roślinnego. W 2023r. zgromadzono w karkasie 218 odmian roślin sadowniczych (159 odmian drzew owocowych, 20 klonów podkładek i 39 odmian roślin jagodowych).

W sezonie dla tego materiału wykonano łącznie 2195 testów ELISA na obecność chorób wirusowych. Terminy wykonywania testów, choroby jakie są wykrywane oraz wielkości prób były zgodne z metodykami. Odmiany gatunków narażonych na infekcje chorobami kwarantannowymi były też przebadane w laboratorium Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Materiał rosnący w karkasach służył do dalszego rozmnażania. W okresie okulizacji z drzewek przedbazowych były pobierane zrazy wykorzystane do

produkcji w szkółce drzewek z przeznaczeniem do zakładania plantacji (sadów zraźnikowych i nasiennych) matecznych do pozyskiwania zrazów i nasion.

W 2023r. powierzchnia elitarnych sadów zraźnikowych, mateczników podkładek wegetatywnych i plantacji roślin jagodowych wynosiła 12,2 ha, z czego 6,2 ha zajmował matecznik elitarny podkładek, 4,5 ha – sad elitarny do pozyskiwania zrazów i 1,5 ha – matecznik roślin jagodowych.

Materiał przedbazowy i bazowy, który jest podstawą dla kolejnych nasadzeń, mnożony jest w warunkach polowych, a więc z narażeniem na infekcje. Dlatego też, oprócz lustracji, wszystkie szkółki testowane były na obecność wirusów przenoszonych z pyłkiem i przez mszyce. Łącznie w 2023 r. wykonano 4320 testów ELISA.

Elitarny sad nasienny zajmuje powierzchnię 1,2 ha. Rosną w nim drzewa: 3 odmian brzoskwini (Syberian C, Rakoniewicka i Mandzurska), 3 odmian gruszy kaukaskiej (Belia, Doria i Elia), 2 odmian antypki (Piast i Popiel) i jedna odmiana śliwy (Wangenheima S). Wiosną wykonano cięcie formujące zgodnie z zasadami prowadzenia drzew nasiennych w sadzie. Ochrona drzew przed chorobami i szkodnikami w trakcie sezonu była prowadzona zgodnie z zasadami integrowanej produkcji owoców. Pozostałe prace pielęgnacyjne obejmowały nawożenie, nawadnianie, koszenie murawy w międzyrzędziach drzew i nanoszenie herbicydów w rzędach drzew.

W roku sprawozdawczym prowadzono testy biologiczne w szkółce testowej dla materiału elitarnego (przedbazowego i bazowego) roślin sadowniczych gatunków ziarnkowych. Wiosną w szkółce testowej przygotowano pole pod nowe nasadzenie. W pierwszej dekadzie kwietnia posadzono podkładki Antonówki S i M.9, na których na początku sierpnia, podobnie jak w roku ubiegłym, zaokulizowano „oczka” indykatorów oraz „oczka” kolejnej grupy odmian jabłoni zaplanowanych do badania w szkółce testowej. Liczba zaplanowanych do testowania prób, podobnie jak w ub. roku, obejmowała partię 39 prób, pobranych losowo z karkasu.

W części dwuletniej szkółki testowej, posadzonej w roku ubiegłym prowadzono obserwacje przewidziane dla drugiego roku prowadzenia szkółki testowej. Na przełomie maja i czerwca przeprowadzono obserwacje indykatorów: Malus Platycarpa, Siewka Rosyjska, Spy 227, Malus Radiant, Wirginia Crab, Lord Lambourne, Grafsztynek, Golden Delicious, Pyronia veitchii. Na wszystkich próbach zaplanowanych do badań (okulizacja 2022 r.) nie stwierdzono objawów wirusowych. Kolejna partia odmian jabłoni potwierdziła swoją zdrowotność!

W ramach wsparcia Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w zakresie sytuacji na krajowym rynku materiału szkółkarskiego, przygotowano i przekazano do Departamentu Hodowli i Ochrony Roślin opracowanie nt. „Ocena sytuacji na rynku materiału szkółkarskiego drzewek jabłoni”.

OPRACOWANIE I AKTUALIZACJA METODYK OCENY MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO

Kierownik zadania 3.12 – dr inż. Paweł Bielicki

e-mail: Pawel.Bielicki@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr inż. Paweł Bielicki, prof. dr hab. Mirosława Cieślińska, dr Monika Kałużna, dr Dawid Kozacki, dr hab. Tadeusz Malinowski, prof. IO, dr Monika Michalecka, prof. dr hab. Joanna Puławska, dr Małgorzata Sekrecka, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski, dr Wojciech Warabieda

Celem zadania było opracowanie i aktualizacja metodyk pobierania prób i oceny laboratoryjnej materiału szkółkarskiego na potrzeby urzędowych kwalifikatorów i dostawców materiału szkółkarskiego roślin owocowych.

W ramach podzadania dotyczącego opracowania metodyk pobierania prób i oceny laboratoryjnej materiału szkółkarskiego dla gatunków i rodzajów roślin owocowych i związanych z nimi organizmów szkodliwych objętych obowiązkiem cyklicznych badań na plantacjach matecznych materiału szkółkarskiego (regulowane niekwarantannowe organizmy szkodliwe, RNQP) przygotowano 10 nowych metodyk. Uzupełniają one listę metodyk opracowanych wcześniej i udostępnionych na stronie internetowej IO-PIB. Nowe, opracowane w 2023 r. metodyki dotyczą pobierania próbek materiału szkółkarskiego do badań na obecność:

- *Phytonemus pallidus* – truskawka,
- *Dasineura tetensi* – porzeczka,
- *Resseliella theobaldi* – malina,
- *Neofabraea alba* – jabłoń,
- *Diaporte vaccinii* – borówka i żurawina,
- *Verticillium dahliae* – jabłoń i wybrane gatunki z rodzaju *Prunus*,
- *Verticillium albo-atrum* – jabłoń,
- *Xanthomonas fragariae* – truskawka,
- *Phytophthora fragariae* – dla rodzaju *Fragaria*,
- *Phytophthora* spp. – dla rodzaju *Rubus*.

Wszystkie opracowane metodyki były konsultowane z Biurem Nasiennictwa PIORiN. Po uzyskaniu akceptacji z Głównego Inspektoratu PIORiN, metodyki udostępniono na stronie internetowej Instytutu.

Podzadanie drugie dotyczyło uzupełnianie metodyk w przypadku pojawienia się nowych organizmów szkodliwych lub rozszerzenia listy gatunków roślin sadowniczych objętych wymaganiami w zakresie ograniczania rozprzestrzeniania się agrofagów roślin. W 2023 r. nie stwierdzono żadnych nowych organizmów szkodliwych. Również nie zmieniły się listy gatunków roślin sadowniczych objętych wymaganiami w zakresie ograniczania rozprzestrzeniania się agrofagów roślin.

W okresie sprawozdawczym sprawdzano „w polu” przydatność nowych metodyk w zakresie sposobów pobierania prób oraz wyboru odpowiedniej części rośliny do testowania. Prace te prowadzono w elitarnym sadzie matecznym do pobierania zrazów i na plantacji podkładek wegetatywnych. Działania te dotyczyły

prowadzenie ewaluacji polowej i laboratoryjnej metodyk w celu sprawdzenia ich przydatności i efektywności dla praktyki.

W 2023 r. znowelizowano 6 metodyk, wcześniej udostępnionych na stronie internetowej, o niżej wymienione organizmy:

- utajony wirus pierścieniowej plamistości mirabelki – dla gat. *Prunus domestica* L., *Prunus salicina* Lindley i inne gat./mieszkańce *Prunus* podatne na wirus ospowatości śliwy – rodzaj *Prunus*,
- wirus mozaiki gęsiówki, wirus pierścieniowej plamistości maliny, wirus marszczyca truskawki, wirus łagodnej żółtaczki brzegów liści truskawki, wirus otaśmienia nerwów truskawki; wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora, utajony wirus pierścieniowej plamistości truskawki – rodzaj *Fragaria*,
- wirus mozaiki gęsiówki, wirus pierścieniowej plamistości maliny, wirus żółtej plamistości liści maliny, utajony wirus pierścieniowej plamistości truskawki, wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora – rodzaj *Rubus*,
- 'Candidatus Phytoplasma rubi' – rodzaj *Rubus*,
- 'Candidatus Phytoplasma asteris', 'Candidatus Phytoplasma pruni', 'Candidatus Phytoplasma solani' – dla rodzaju *Vaccinium*,
- Metodyka pobierania prób materiału szkółkarskiego do badań laboratoryjnych na obecność *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (MS.26.01.PMS) – rośliny testowane: morela – *Prunus armeniaca* aktualizacja o pozostałe gatunki z rodzaju *Prunus*.

W ramach działań upowszechnieniowych zadania w dniu 11.05.2023 r. odbyło się na terenie OEMS Prusy i IO-PIB w Skierniewicach jednodniowe szkolenie dla pracowników PIORiN pt. „Kwalifikacja polowa szkótek i plantacji matecznych porzeczek, maliny, agrestu i truskawki”. Dla uczestników szkolenia przygotowano prezentacje dotyczące porzeczek, maliny, agrestu i truskawki w zakresie ich rozmnażania, najgroźniejszych chorób wirusowych, chorób grzybowych występujących na materiale szkółkarskim, najważniejszych szkodników oraz najważniejszych przepisów, zasad prowadzenia dokumentacji, terminów lustracji dotyczących oceny materiału szkółkarskiego tych gatunków. Część praktyczna tego szkolenia odbyła się na terenie szklarni Zakładu Ochrony. Tematem tej części było rozpoznawanie najważniejszych chorób i szkodników porzeczek, maliny, agrestu i truskawki. Drugie szkolenie zaplanowano na drugą połowę grudnia br. Zostanie ono przeprowadzone dla pracowników PIORiN i szkółkarzy. W trakcie szkolenia zostanie omówione zastosowanie i praktyczne wykorzystanie nowych i zaktualizowanych metodyk szkółkarskich w br.

Hodowla i nasiennictwo roślin warzywnych

POSZERZENIE ZMIENNOŚCI GENETYCZNEJ POMIDORA O ODPORNOŚĆ NA WYBRANE STRESY BIOTYCZNE ORAZ WAŻNE CECHY JAKOŚCIOWE

Kierownik zadania 3.1 – dr Marzena Nowakowska

e-mail: marzena.nowakowska@inhort.pl

Główni wykonawcy: Beata Hasiów-Jaroszewska, Julia Minicka, mgr inż. Katarzyna Nowak, dr Marzena Nowakowska, Karolina Lelonkiewicz, dr Wojciech Szczechura, Ewa Tuka

Głównym celem zadania jest poszerzenie zmienności genetycznej pomidora o wartościowe cechy użytkowe, zwłaszcza odporności na istotne z ekonomicznego punktu widzenia choroby. Jednym z głównych czynników ograniczających plonowanie pomidora w Polsce jest zaraza ziemniaka, powodowana przez grzybopodobny organizm *Phytophthora infestans*. Patogen ten, w sprzyjających warunkach dla swojego rozwoju, w ciągu zaledwie kilku dni od pojawienia się pierwszych objawów choroby potrafi zamienić radość uprawy pomidorów w zagon czarnej rozpacz. Wysoka zmienność populacji *P. infestans* występujących w uprawach pomidora na terenie Polski sprawia, że ochrona roślin staje się coraz trudniejsza, a hodowla roślin odpornych coraz większym wyzwaniem. Dodatkową komplikację powoduje występowanie w roślinach odporności organo-specyficznej, co oznacza, że nawet wysoka odporność liści i łodyg nie gwarantuje uzyskania nieporażonych owoców. Biorąc pod uwagę wysoką szkodliwość zarazy ziemniaka oraz brak odmian pomidora polowego odpornych na tę chorobę, w Instytucie Ogrodnictwa – PIB prowadzone są prace ukierunkowane na otrzymanie odmian o podwyższonej odporności na polskie populacje *P. infestans*. Doświadczenia polowe realizowane w ramach zadania 3.1 dają nadzieję na uzyskanie odmian o poziomie odporności niespotykanym do tej pory w Polsce. Trzy eksperymentalne mieszańce hodowli IO-PIB wyróżniły się bowiem stosunkowo wysoką odpornością na zarazę ziemniaka. Przełożyło się to na ich wyższą plenność oraz lepszą jakość owoców w porównaniu do odmian kontrolnych. Owoce nowo wyhodowanych mieszańców F₁ są średniej wielkości, wydłużone, dobrze wybarwione, mięsiste i twarde, dzięki czemu spełniają wymogi stawiane odmianom przeznaczonym do przetwórstwa. Wdrożenie tych mieszańców do uprawy amatorskiej i przemysłowej pozwoli na redukcję ilości stosowanych środków ochrony roślin, co wpisuje się w założenia „Europejskiego Zielonego Ładu”. Jednak osiągnięcie tego etapu wymaga jeszcze dodatkowej weryfikacji, która będzie prowadzona w kolejnych latach badań z uwzględnieniem doświadczeń odmiano-porównawczych w różnych lokalizacjach Polski.

WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH DO HODOWLI HETEROZYJNEJ OGÓRKA O KORZYSTNYCH CECHACH UŻYTKOWYCH

Kierownik zadania 3.2 – dr Urszula Kłosińska

e-mail: urszula.klosinska@inhort.pl

Główni wykonawcy: Paulina Fydrych-Lichman, Ewa Gołębowska, dr Urszula Kłosińska, Ewa Matysiak, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frąc, prof. IO, mgr inż. Wioletta Popińska, dr hab. Ewa Ropelewska, prof. IO, dr Justyna Szejda-Grzybowska, dr Anna Wrzodak

Głównym celem zadania jest wytworzenie cennych linii wyjściowych ogórka do hodowli nowych wczesnych odmian heterozyjnych z podwyższoną odpornością na mączniaka rzekomego, tolerancją na suszę oraz odznaczających się bardzo dobrą przydatnością do przetwórstwa.

W 2023 roku w warunkach szklarniowych oceniono 12. linii ogórka pod względem wybranych cech agromorfologicznych, a następnie na podstawie uzyskanych wyników dokonano analizy zmienności międzyliniowej oraz stopnia homozygotyczności. Badane linie wyraźnie różniły się pod względem wczesności oraz większości parametrów morfologicznych roślin i owoców. Cechą najbardziej różnicującą była ekspresja płci oraz barwa skórki i długość owocu. Największym stopniem homozygotyczności pod względem wszystkich ocenianych cech charakteryzowało się sześć linii, które były najbardziej zaawansowane w hodowli wsobnej. Na podstawie przeprowadzonej oceny dokonano selekcji genotypów odznaczających się najwyższymi wartościami pożądanых cech. Pojedynki o najkorzystniejszych cechach użytkowych rozmnożono generatywnie metodą ręcznych zapyleń wsobnych. Linie najbardziej zaawansowane w hodowli wykorzystano w programie zapyleń krzyżowych, otrzymując nasiona eksperymentalnych mieszańców F_1 ogórka, których wartość użytkowa będzie sprawdzona w następnych latach badań. Linie charakteryzujące się największym stopniem homozygotyczności oceniono także pod względem tolerancji na stres suszy oraz odporności na mączniaka rzekomego (*Pseudoperonospora cubensis*).

Kontynuowano nowy program hodowli materiałów wyjściowych ogórka z cechą partenokarpii. Obiektem badań w tym zakresie było 24 populacji segregujących pod względem partenokarpii, wczesności, ekspresji płci, pokroju i wigoru roślin oraz cech morfologicznych owocu. Na podstawie przeprowadzonej oceny cech agrobotanicznych, w tym obecności/braku partenokarpii, dokonano selekcji oraz rozmnożenia generatywnego wytypowanych roślin, otrzymując nasiona kolejnego pokolenia wsobnego, będącego źródłem nowej zmienności genetycznej ogórka.

Kontynuowano polowe doświadczenie odmianowo-porównawcze w dwóch lokalizacjach: IO-PIB w Skierniewicach oraz w ZDOO COBORU w Tarnowie k. Ząbkowic Śląskich. Wartość gospodarczą badanych mieszańców F_1 określono na podstawie wysokości plonu wczesnego, ogólnego i handlowego, struktury plonowania, cech morfologicznych owoców oraz podatności na mączniaka rzekomego. Wszystkie nowo wyhodowane mieszańce, niezależnie od lokalizacji,

odznaczały się wysokim potencjałem plonotwórczym, istotnie przewyższając odmianę kontrolną Śremski F₁ pod względem wysokości plonu handlowego i ogólnego. Pięć spośród 10. nowych odmian charakteryzowało się wysokim plonem wczesnym, przewyższając lub dorównując wczesnością odmianie Śremski F₁. Bardzo dobrą strukturą plonowania, w której owoce niekształtne nie przekraczały 10% plonu ogólnego, zanotowano u sześciu nowych mieszańców heterozygotycznych. Wszystkie mieszańce F₁ tworzyły owoce wyrównane pod względem cech morfologicznych, co wskazuje na wysoki poziom homozygotyczności ich linii rodzicielskich. Najwyższy stopień odporności na mączniaka rzekomego w obu lokalizacjach, stwierdzono u dwóch odmian: Ares F₁ i G9.

Oceniono także jakość sensoryczną, cechy fizykochemiczne oraz przydatność do kwaszenia nowych mieszańców F₁. Badane odmiany były najmniej zróżnicowane pod względem zawartości suchej masy i cukrów, nieco bardziej pod względem twardości owoców, natomiast najbardziej różniły się zawartością azotanów. Owoce świeże wszystkich eksperymentalnych mieszańców F₁ analizowane bezpośrednio po zbiorze uzyskały wysokie noty ogólnej oceny sensorycznej (od 7,1 do 8,4 j.u). Dokonana po trzech miesiącach od momentu zakiszenia ocena sensoryczna owoców kwaszonych również wykazała, że badane mieszańce F₁ charakteryzowały się bardzo dobrą jakością.

W 2023 roku została wpisana do Krajowego Rejestru wczesna odmiana ogórka polowego 'Aladyn Skierniewicki F₁' przeznaczona do konserwowania i kwaszenia, charakteryzująca się pożądaną przez polskich konsumentów jasnozieloną barwą owocu.

OTRZYMYWANIE MATERIAŁÓW HODOWLANYCH KAPUSTY GŁOWIASTEJ BIAŁEJ O PODWYŻSZONYM POZIOMIE ODPORNOŚCI NA STRES SUSZY W WARUNKACH POŁOWYCH, Z CECHĄ CYTOPLAZMATYCZNEJ MĘSKIEJ STERYLNOŚCI ORAZ WYŻSZĄ TOLERANCJĄ NA BAKTERYJNE GNICIE

Kierownik zadania 3.3 – dr hab. Piotr Kamiński

e-mail: piotr.kaminski@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr hab. Piotr Kamiński, Małgorzata Pakuła, Ireneusz Werkowski

Celem zadania jest wytworzenie nowych, zróżnicowanych genetycznie, wartościowych gospodarczo linii hodowlanych oraz eksperymentalnych mieszańców F_1 kapusty głowiastej białej w oparciu o materiały wyjściowe charakteryzujące się wysoką jakością plonowania, odpornością na najważniejsze choroby i stropy abiotyczne, wysoką wartością oraz przydatnością do przetwórstwa i przechowywania. Badania są realizowane przy zastosowaniu konwencjonalnych metod hodowli. Hodowla kapusty głowiastej białej jest prowadzona w oparciu o cechę cytoplazmatycznej męskiej sterylności, połączonej z selekcją i wytwarzaniem nowych komponentów rodzicielskich o wysokiej zdolności kojarzeniowej, potencjale plonotwórczym, dobrymi cechami jakościowymi takich jak: kształt, zwartość i wybarwienie główek, pokrój roślin, nalot woskowy, osadzenie główek. Jednocześnie oceniana jest reakcja roślin na patogeny wywołujące bakteryjne gnicie oraz selekcja pod względem odporności na stres suszy.

W roku 2023 badania obejmowały ocenę cech użytkowych oraz poziomu odporności dwudziestu linii wsobnych oraz dwunastu eksperymentalnych mieszańców F_1 kapusty głowiastej białej w warunkach polowych, następnie selekcję najwartościowszych form, ich rozmnożenie wegetatywne i jarowizację. Badane linie wsobne charakteryzowały się dużym zróżnicowaniem cech morfologicznych oraz odmiennym poziomem wyrównania. 15 linii pokolenia F_2 segregowało pod względem cech użytkowych, co wskazuje na rozszczepienie cech i heterozygotyczność ocenianych genotypów. Pozostałe 5 linii pokolenia F_3 – F_6 było wyrównane w większym stopniu, co umożliwia rozpoczęcie badań ich zdolności kojarzeniowej i przydatności do hodowli. Na podstawie oceny dokonano selekcji pojedynków o wysokim poziomie odporności na bakteryjne gnicie, stres suszy oraz o ciekawych cechach użytkowych. Z wyselekcjonowanych pojedynków pobrano sadzonki, które ukorzeniono i poddano jarowizacji. W roku 2024 zostaną uzyskane kolejne pokolenia wsobne w postaci sublinii z nową zmiennością rekombinacyjną.

Bardzo ważnym zadaniem było również udoskonalanie i homozygotyzacja nowych linii wsobnych z cechą cytoplazmatycznej męskiej sterylności poprzez zapylenia wsobne, siostrzane, a także selekcja pod względem samozgodności nowych, płodnych linii hodowlanych. Ogółem uzyskano siedem nowych linii wsobnych z cechą CMS pokolenia BC_3 oraz rozmnożono wsobnie 15 nowych mieszańców pokolenia F_2 , oceniając ich poziom samoniezgodności oraz zdolność do

rozmnażania generatywnego. Spośród 176 sublinii rozmnożono 138 uzyskując nasiona pokolenia F_3 do oceny polowej w roku 2024.

Dokonano również rozmnożenia generatywnego linii wsobnych i mieszańców F_1 z cechą CMS przy wykorzystaniu owadów zapylających w izolatorach polowych. Ocena ta wykazała różnice w zdolności do tworzenia nasion w zależności od genotypu, proporcji komponentów rodzicielskich oraz owadów zapylających. Formy CMS wiązały nasiona równie dobrze jak formy męskopłodne. Zarówno pszczoły samotnicze jak i trzmiele wykazywały wysoką przydatność w zapyleniu krzyżowym przy tworzeniu mieszańców heterozyjnych kapusty głowiastej białej, choć ich skuteczność była różna dla poszczególnych kombinacji. Badania nad optymalizacją proporcji komponentów rodzicielskich wykazały, że dla trzmieli optymalna proporcja linii męskopłodnych i męskosterylnych wynosiła 1:1, natomiast dla pszczół samotniczych 1:2 lub 1:3. W roku 2023 warunki pogodowe dla rozmnażania generatywnego w izolatorach polowych były niekorzystne (niskie temperatury w maju i czerwcu). W tych warunkach większą niezawodnością odznaczały się trzmiele, pozwalające na rozmnożenie genotypów o niższej zdolności do wytwarzania nasion i z częściową samoniezgodnością.

Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian roślin jagodowych

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

Kierownik zadania 3.4 – dr hab. Agnieszka Masny, prof. IO

e-mail: Agnieszka.Masny@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Krzysztof Klamkowski, mgr Jarosław Kołodziejcki, Jolanta Kubik, dr Anita Kuras, dr hab. Agnieszka Masny, prof. IO, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, Krzysztof Pęzik, Piotr Skręta, Katarzyna Skrzeczkowska, Krystyna Strączyńska, Marzena Śnieguła, mgr Anna Tryngiel-Gać, mgr Katarzyna Wójcik

Celem zadania było 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.

W roku 2023 w ramach zadania wykonano 25 kombinacji krzyżowań (zapyłono 865 kwiatów i uzyskano 424 owoce); wyprodukowano w szklarni 1 500 siewek; w kwaterach selekcyjnych oceniono 3 203 siewki i wyselekcjonowano 50 pojedynków; w kolekcji klonów oceniono 120 klonów i wytypowano do dalszych badań 10 klonów; prowadzono 2 doświadczenia porównawcze z 18 i 48 najcenniejszymi klonami, w których szczegółowo oceniano wielkość i jakość plonu oraz podatność roślin na choroby liści.

W doświadczeniu „Truskawka 1/2022” kwitnienie, wielkość i jakość plonu oraz podatność roślin na choroby liści 18 klonów hodowlanych truskawki porównywano z odmianą standardową ‘Honeoye’. Podczas oceny szczególną uwagę zwrócono na pięć genotypów, które przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Podatność roślin najcenniejszych klonów hodowlanych truskawki na choroby grzybowe liści – doświadczenie porównawcze „Truskawka 1/2022” (Skierniewice, 2023 r.)

Genotyp	Rodowód	Podatność roślin na choroby liści		
		Biała plamistość	Czerwona plamistość	Mączniak prawdziwy
Honeoye	Standard	0,00	2,25	0,00
T-201457-16	‘Grandarosa’ x ‘Elsanta’	0,00	2,50	0,00
T-201526-01	‘Cigaline’ x ‘Grandarosa’	0,00	2,13	0,00
T-201536-06	‘Clery’ x ‘Grandarosa’	0,50	2,00	0,00
T-201536-16	‘Clery’ x ‘Grandarosa’	0,25	1,25	0,00
T-201567-01	‘Patty’ x ‘Panvik’	0,00	3,75	0,00

Tabela 2. Wielkość i jakość plonu najcenniejszych klonów hodowlanych truskawki w doświadczeniu porównawczym „Truskawka 1/2022” (Skierniewice, 2023 r.)

Genotyp	Plon (g/pol.)	Wielkość owoców	Atrakcyjność owoców	Jędrność owoców (N)	Barwa owoców	Kształt owoców
Honeoye	5107,8	3,3	3,4	3,55	Intens. czerw.	Stożkowate
T-201457-16	3980,7	4,5	4,62	4,42	Pomarańcz.-czerwone	Szeroko stożkowate
T-201526-01	1605,6	4,2	4,70	5,60	Pomarańcz.-czerwone	Stożkowate
T-201536-06	3355,8	4,75	4,92	5,75	Pomarańcz.-czerwone	Wydłużony stożek
T-201536-16	1874,0	4,63	4,83	5,06	Pomarańcz.-czerwone	Stożkowate
T-201567-01	4356,1	4,29	4,46	5,54	Pomarańcz.-czerwone	Sercowate

Za najbardziej interesujący uznano klon T-201536-06, którego owoce były duże lub bardzo duże, o barwie pomarańczowoczerwonej i kształcie wydłużonego stożka, bardzo atrakcyjne w wyglądzie i bardzo jędrne. Rośliny były odporne na mączniaka, mało podatne na białą plamistość liści i umiarkowanie podatne na czerwoną plamistość liści.

Ciekawie zapowiada się również klon T-201536-16 z uwagi na duże i bardzo atrakcyjne owoce pomarańczowoczerwonej barwy i stożkowatego kształtu, a także wysokiej jędrności. Ponadto rośliny tego klonu wykazują odporność na mączniaka i małą podatność na plamistości liści.

Pozostałe przedstawione klony również przewyższają odmianę standardową ‘Honeoye’ pod względem jakości owoców. Po dogłębnej ocenie opisanych klonów w kolejnych sezonach wegetacyjnych zostanie podjęta decyzja o ewentualnym zgłoszeniu ich do badań rejestrowych COBORU i wdrożeniu do uprawy komercyjnej.

WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH BORÓWKI WYSOKIEJ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) O WYSOKIEJ JAKOŚCI OWOCÓW ORAZ ANALIZA MOLEKULARNA SPECYFICZNYCH FRAGMENTÓW GENOMÓW

Kierownik zadania 3.5 – prof. dr hab. Stanisław Pluta

e-mail: Stanislaw.Pluta@inhort.pl

Główni wykonawcy: Stanisław Bodek, Renata Czarnecka, dr inż. Sylwia Keller-Przybyłkiewicz, inż. Alicja Klepaczka, mgr Jolanta Kubik, dr inż. Anita Kuras, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, prof. dr hab. Stanisław Pluta, dr inż. Łukasz Seliga, Aleksandra Supeł, inż. Julia Supeł, mgr Agnieszka Walencik

W 2023 roku kontynuowano program hodowli twórczej borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.), typ uprawny północny, zgodnie z określonymi założeniami i celami tych prac: 1) Uzyskanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian deserowych oraz przydatnych do przetwórstwa i przechowalnictwa (mrożenie), plennych, odznaczających się wysoką jakością i trwałością owoców i o różnej porze dojrzewania owoców; 2) Ocena materiałów selekcyjnych borówki wysokiej otrzymanych w latach poprzednich oraz realizacja nowych programów hodowlanych; 3) Identyfikacja sekwencji genomowych, skorelowanych z cechami jakości owoców, w tym występowanie woskowego nalotu na skórce i wytypowanie markerów molekularnych, przydatnych do selekcji materiałów hodowlanych borówki wysokiej pod względem badanych cech. 4) Ocena składu chemicznego owoców wybranych genotypów (odmian standardowych oraz klonów hodowlanych) borówki wysokiej.

Wiosną br. wykonano program krzyżowań, obejmujący 50 kombinacji krzyżowań, w sumie zapyłono 4931 kwiatów i uzyskano 3552 owoce z zapyleń (średnio 72% zapyłanych kwiatów). Do krzyżowań użyto 26 form rodzicielskich – zdecydowana większość to odmiany amerykańskie, po 3-5 odmian pochodziło także z Rumunii, Finlandii i Polski oraz kilka własnych klonów hodowlanych. Przy ich wyborze brano pod uwagę opisy pomologiczne, ocenę cech fenotypowych i pokrewieństwo genetyczne DNA. Jako formy rodzicielskie wybrano genotypy plenne, o różnej porze dojrzewania i o owocach wysokiej jakości.

W okresie wegetacyjnym wykonano podstawowe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne w 5 kwaterach hodowlano-selekcyjnych, na powierzchni ok. 0,6 ha (w sumie 10 942 siewek) zlokalizowanych w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach. Przeprowadzono wstępną ocenę starszych siewek pod względem siły wzrostu i pokroju krzewów, intensywności kwitnienia oraz zawiązywania owoców, plonowania roślin, wielkości i jakości owoców w celu selekcji wartościowych pojedynków. Najlepsze z nich będą rozmnażane wegetatywnie (*in vitro*).

Utrzymywano w kulturach *in vitro* 32 klony hodowlane i odmiany borówki wysokiej. Rozmnożono metodą *in vitro* 3 nowe klony (51, 70, 77), które posadzone będą w kolekcji i doświadczeniu dla dalszej oceny pod kątem ważnych cech użytkowych. Ponadto prowadzono rozmnażanie i ukorzenianie metodą *in vitro*

10 wartościowych klonów hodowlanych borówki wysokiej wyselekcjonowanych w latach 2020-2022.

W ramach badań molekularnych przeprowadzono analizy DNA młodych liści 10 roślin o różnym pochodzeniu, reprezentujących odmianę borówki wysokiej 'Calipso' oraz 5 perspektywicznych klonów hodowlanych (12a, 17a, 19a, 20a, 21a). Łącznie wykonano 1460 reakcji PCR, w wyniku których dla roślin reprezentujących odmianę 'Calipso' obserwowano dwa genotypy, 3 rośliny posiadały wzór zgodny ze standardem odmiany, dwie miały odmienny. Dla w/w klonów potwierdzono ich tożsamość genetyczną, ponieważ obserwowano allele pochodzące zarówno od formy matecznej jak i ojcowskich, zgodnie z rodowodem hodowlanym.

Zweryfikowano tożsamość genetyczną roślin 6 odmian borówki wysokiej ('Aurora', 'Bluegold', 'Bonifacy', 'Toto', 'Rubel' i 'Jorma'), używanych w programach krzyżowań, na podstawie izolacji genomowego DNA młodych liści. Największe podobieństwo (57%) stwierdzono pomiędzy odmianą 'Aurora', a 'Liberty'. Podobieństwo w/w odmian pomiędzy wyróżnionymi grupami wynosiło 27%. Na podstawie szczegółowej analizy badanych odmian pogrupowano je na dwa skupiska: I – odmiany produkujące owoce o małej intensywności woskowatego nalotu ('Aurora', 'Liberty', 'Toro' i 'Bonifacy'); II – odmiany o owocach z lekkim nalotem wosku ('Jorma') oraz z intensywnie woskowaną powierzchnią skórki ('Bluegold'). Ponadto oceniono poziom ekspresji genów regulujących dojrzewanie owoców: CER3-like – reduktaza tłuszczowa Acylo-CoA oraz WSD1 – białko WSD – degradacja wosku.

Prowadzono 2 doświadczenia porównawcze na polu w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach. **Borówka 1/2019** – ocena wartości produkcyjnej 19 klonów hodowlanych i 3 odmian standardowych borówki wysokiej ('Bluecrop', 'Duke' i 'KazPliszka'). Wykonano ocenę w/w genotypów pod względem cech morfologicznych (siły wzrostu i pokroju roślin), intensywności kwitnienia i zawiązywania owoców oraz wielkości plonu i jakości owoców. Oceniane klony hodowlane oraz odmiany standardowe różniły się pod względem w/w cech użytkowych. Średnio najwyższe plony wydały klony Nr 8, Nr. 9, Nr. 11, Nr. 18, Nr. 20 i odmiana 'Bluecrop'. Największe owoce miały Nr. 9, Nr. 17, Nr. 19, Nr. 20 i Nr 21 i przewyższały odmiany standardowe. Jędrne owoce zmierzono u klonów Nr. 9, Nr. 13, Nr. 18, Nr. 19, Nr. 20 i Nr. 21.

Borówka 2/2020 – doświadczenie porównawcze z 15 klonami oraz 2 odmianami standardowymi ('Bluecrop' i 'Duke'). Wykonano wstępną ocenę 2-letnich roślin w/w genotypów pod względem w/w cech. Ze względu na młody wiek roślin w/w genotypów ocena fenotypowa i wartość produkcyjna będą kontynuowane w kolejnych 3-4 latach. Wiosną 2023 r. założono 3 doświadczenie porównawcze (**Borówka 3/2023**) – wysadzono rośliny 14 klonów i 3 odmian standardowych ('Duke', 'Bluecrop' i 'Calipso'). Zakłada się, że ocena fenotypowa ważnych cech morfologicznych roślin, plonowanie oraz masa i jakość owoców klonów hodowlanych i odmian kontrolnych prowadzona będzie w kolejnych 4-5 latach.

WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH AGRESTU
(*Ribes Grossularia* L.) O WALORACH DESEROWYCH OWOCÓW, PRZYDATNYCH
DO UPRAWY SZPALEROWEJ I ODPORNICH
NA AMERYKAŃSKIEGO MĄCZNIAKA AGRESTU

Kierownik zadania 3.6 – dr inż. Łukasz Seliga

e-mail: Lukasz.Seliga@inhort.pl

Główni wykonawcy: Stanisław Bodek, inż. Alicja Klepaczka, mgr Jolanta Kubik, dr Danuta Kucharska, dr Anita Kuras, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, dr inż. Łukasz Seliga, prof. dr hab. Stanisław Pluta, Aleksandra Supeł, inż. Julia Supeł, dr Aleksandra Trzewik

Projekt hodowlany agrestu, mający na celu uzyskanie materiałów wyjściowych o walorach deserowych i odpornych na amerykańskiego mączniaka agrestu oraz przydatnych do uprawy w formie szpalerowej. Prace skoncentrowały się na produkcji siewek, selekcji genotypów, ocenie fenotypowej, rozmnażaniu wegetatywnym, weryfikacji tożsamości genetycznej oraz ocenie wartości produkcyjnej klonów selekcyjnych w kolekcji agrestu.

Siewki agrestu zostały wyprodukowane z nasion, które pochodziły z programu krzyżowań przeprowadzonego wiosną 2022 roku. Nasiona zostały poddane stratyfikacji przez okres 3 miesięcy, a następnie kiełkowaniu w ogrzewanej szklarni z doświetlaniem. Młode siewki, które osiągnęły fazę 3-4 liści, zostały pikowane pojedynczo do doniczek o wymiarach 7 x 7 x 9 cm. Doniczki były wypełnione mieszanką substratu torfowego, ziemi kompostowej i piasku w proporcji 1:1:1. Rośliny były pielęgnowane poprzez regularne podlewanie, nawożenie i usuwanie chwastów. Dodatkowo, rośliny były przycięte w celu pobudzenia ich rozkrzewienia. Wiosną 173 wyselekcjonowane siewki agrestu zostały wysadzone w kwaterze hodowlanej, znajdującej się w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach (PS-AGR-26'2021). W sezonie wegetacyjnym przeprowadzono zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne we wszystkich kwaterach selekcyjnych (PS-AGR-23'2013, PS-AGR-24'2014, PS-AGR-25'2016 i PS-AGR-26'2021). Wykonano wstępną ocenę fenotypową siewek rosnących w trzech starszych kwaterach pod kątem siły wzrostu, pokroju krzewów, intensywności kwitnienia, kłocowatości pędów, plonowania i masy owoców oraz podatności roślin i owoców na amerykańskiego mączniaka agrestu. Dodatkowo przeprowadzono wstępną ocenę nowo posadzonych siewek. Przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej perspektywicznych klonów agrestu hodowli IO-PIB: AGR 692 ('Kamieniar' x 'Rixanta') oraz AGR 737 ('Krasnosławiński' x 'Biały Triumf'). Pobrano materiał roślinny w postaci młodych liści z analizowanych klonów. Przeprowadzono analizy molekularne w oparciu o markery mikrosatelitarne. W wyniku analizy stwierdzono, że oba klony są mieszańcami, co jest pozytywnym wynikiem. Rozmnożono w kulturach *in vitro* 10 pojedynków agrestu, wyselekcjonowanych w latach ubiegłych: 20/2013, 3/2019, 680, 710, 711, 713, 719, 720, 2/2019, Agr 9 oraz 4 odmiany standardowe 'Biały Triumf', 'Invicta', 'Macurines' i 'Captorator', w celu

założenia doświadczenia odmianowo porównawczego. Wszystkie odmiany i klony zostały wysadzone w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach. Przeprowadzono kompleksową ocenę fenotypową klonów hodowlanych rosnących w kolekcji na polu doświadczalnym numer 5, które znajduje się przy ulicy Sobieskiego w Skierniewicach. W ramach tej oceny, dokonano szczegółowej analizy szeregu cech morfologicznych krzewów agrestu. Warto zaznaczyć, że analizowano różnorodne aspekty, obejmujące siłę wzrostu, pokrój krzewu oraz kolcowatość pędów. Dodatkowo, przeprowadzono ocenę intensywności kwitnienia oraz zdolności tych klonów hodowlanych do zawiązywania owoców. W ramach kontynuacji doświadczenia odmianowo-porównawczego 'Agrest-1/2016', w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach przeprowadzono badania nad siedmioma klonami hodowlanymi (AGR 2/2, AGR-2/33, AGR-86, AGR-101, AGR-102, AGR-108 i AGR-117) oraz szesnastoma odmianami, w tym dwiema polskimi hodowlami IO-PIB: 'Hinsel' i 'Resika', oraz trzema odmianami standardowymi: 'Biały Triumf', 'Hinomaki Rot' i 'Invicta'. Badania obejmowały ocenę intensywności kwitnienia oraz zdolność tych genotypów do zawiązywania owoców. Niestety, pomimo że wszystkie genotypy wytworzyły kwiaty, to zawiązywanie owoców było znacznie ograniczone. W roku 2023 warunki pogodowe były niekorzystne, a wiosenne przymrozki negatywnie wpłynęły na proces zawiązywania owoców. To zjawisko podkreśla znaczenie ochrony upraw przed nieprzewidywalnymi zmianami klimatu, które mogą znacząco wpłynąć na plony. Terminy kwitnienia wahały się w zakresie od 21 do 29 kwietnia, gdzie najwcześniej kwitły odmiany 'Niesłuchowski', 'Resika', 'Biały Triumf' i klon AGR-108, a najpóźniej 'Kamieniar' i AGR-102. Intensywność kwitnienia wahała się od 2 do 7 w 9-stopniowej skali bonitacyjnej. Najwięcej kwiatów wytworzyły 'Reflamba', 'Resika', 'Krasnosłaviański' i klony AGR-2/2 oraz odmiany 'Hinomaki Green' i 'Hinomaki Rot'. Najmniej kwiatów wyprodukowały odmiany 'Captivator', 'Sadko' oraz klon AGR-102. Zawiązywanie owoców odmian i klonów agrestu oceniane w skali bonitacyjnej (1-9) zawierało się w przedziale od 0 do 2,5. Najwięcej owoców zawiązały klony AGR-2/33 oraz odmiany 'Hinomaki Rot' i 'Hinsel'. Najmniej owoców zawiązały odmiany 'Biały Triumf', 'Invicta' i 'Hinomaki Green', czyli odmiany często uprawiane w Polsce. Warto zaznaczyć, że plony owoców były bardzo niskie, z większością odmian i klonów osiągającymi plony poniżej 0,25 kg na krzew. To sugeruje, że zewnętrzne czynniki, takie jak wiosenne przymrozki, miały znaczący wpływ na ograniczenie produkcji owoców. Różnice w plonach pomiędzy odmianami mogą również wynikać z ich różnej odporności na niskie temperatury.

WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH PORZECZKI CZARNEJ O DESEROWEJ JAKOŚCI OWOCÓW, PRZYDATNYCH DO UPRAWY SZPALEROWEJ I ODPORNICH NA WIELKOPĄKOWCA PORZECZKOWEGO ORAZ CHOROBY LIŚCI I PĘDÓW

Kierownik zadania 3.7 – prof. dr hab. Stanisław Pluta

e-mail: Stanislaw.Pluta@inhort.pl

Główni wykonawcy: Stanisław Bodek, dr inż. Sylwia Keller-Przybyłkiewicz, inż. Alicja Klepaczka, mgr Jolanta Kubik, mgr Aleksandra Machlańska, dr hab. Agnieszka Marasek-Ciołakowska, prof. IO, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, prof. dr hab. Stanisław Pluta, dr hab. Małgorzata Podwyszyńska, prof. IO, dr inż. Łukasz Seliga, Aleksandra Supeł, dr Justyna Szwejdka-Grzybowska

W 2023 roku kontynuowano program hodowli twórczej porzeczki czarnej (*Ribes nigrum* L.), zgodnie z określonymi założeniami i celami tych prac: 1) Uzyskanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian typu deserowego, przydatnych do uprawy w formie szpalerowej (ręczny zbiór owoców), odpornych/ tolerancyjnych na wielkopąkowca oraz choroby grzybowe liści i pędów; 2) Kontynuacja oceny materiałów selekcyjnych porzeczki czarnej otrzymanych w latach poprzednich oraz realizacja nowych programów hodowlanych; 3) Identyfikacja sekwencji genomowych, przydatnych do oceny zróżnicowania genetycznego i selekcji najcenniejszych genotypów porzeczki czarnej; 4) Ocena składu chemicznego owoców wybranych genotypów porzeczki czarnej; 5) Ocena fenotypowa tetraploidalnych klonów dwóch odmian porzeczki czarnej 'Gofert' i 'Polares' uzyskanych metodą poliploidyzacji w warunkach laboratoryjnych; 6) Analiza barier pre- i postzygotycznych w krzyżowaniach interploidalnych porzeczki czarnej.

Wiosną w szklarni wyprodukowano 2000 siewek pokolenia F_1 uzyskanych z nasion z programu krzyżowań (30 kombinacji) wykonanego w 2022 r. Siewki wysadzono w kwaterze selekcyjnej do dalszej oceny i selekcji wartościowych pojedynków.

W sezonie wegetacyjnym prowadzono podstawowe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne (odchwaszczanie mechaniczne, ręczne i przy użyciu herbicydów, nawożenie i dokarmianie roślin oraz cięcie prześwietlające i sanitarne starszych krzewów). Oceniono ok. 11,8 tys. siewek pod kątem siły wzrostu i pokroju krzewów, intensywności kwitnienia i zawiązywania owoców oraz plonowania siewek, masę (wielkość), smak owoców oraz odporność roślin na główne choroby grzybowe.

Zweryfikowano genetyczny status mieszańca 10 wyselekcjonowanych perspektywicznych klonów hodowlanych. Do badań wytypowano 10 oligonukleotydów komplementarnych do sekwencji mikrosatelitarnych genomu *Ribes*. Podobieństwo genetyczne pomiędzy badanymi genotypami mieszańcowymi oszacowano na poziomie 44,31%.

W ramach współpracy z Zakładem Biologii Stosowanej określono przy użyciu metody cytometrii przepływowej (FCM/DAPI) poliploidalność 205 siewek porzeczki czarnej pochodzących z krzyżowań interploidalnych (tetraploidów – 4x z diploidalnymi – 2x) oraz z programu krzyżowań form tetraploidalnych, pochodzących od dwóch

odmian wyjściowych 'Gofert' i 'Polares'. Uzyskane wyniki wskazują, że wszystkie siewki (z wyjątkiem 6 roślin) pochodzące z krzyżowań pomiędzy tetraploidami okazały się także tetraploidami.

Wiosną oceniono żywotność pyłku 10 genotypów porzeczki czarnej, w tym dwóch odmian wyjściowych, diploidalnych (2x) 'Gofert' i 'Polares' oraz wybranych form tetraploidalnych (4x) na postawie wybarwienia cytoplazmy odczynnikiem Aleksandra. Żywotność ziaren pyłku obu form diploidalnych wynosiła odpowiednio 95,2% i 92,3% dla odmian 'Gofert' i 'Polares'. Żywotność ziaren pyłku form tetraploidalnych pochodzących od obu odmian była nieco niższa lub zbliżona do form wyjściowych (2x) i wynosiła od 81,28% do 92,81%. Ponadto określono zdolność kiełkowania ziaren pyłku na pożywkach zestalonych agarom z 15% dodatkiem sacharozy. Zdolność kiełkowania ziaren pyłku na pożywkach stałych różniła się pomiędzy genotypami diploidalnymi i tetraploidalnymi. U odmiany diploidalnej 'Gofert' wykiełkowało 79,8% ziaren pyłkowych, a u pochodnych form tetraploidalnych od 45,5% do 57,0%. Dla drugiej wyjściowej odmiany diploidalnej 'Polares' procent kiełkujących ziaren pyłku wynosił 91,9 %, natomiast u form tetraploidalnych kiełkowało tylko od 25,7% do 60,3% ziaren pyłku.

Wykonano program krzyżowań (22 kombinacje), mający na celu przygotowanie materiału do analiz kiełkowania ziaren pyłku na znamieniu i dalszego przerastania łagiewek pyłkowych przez poszczególne elementy słupka oraz do optymalizacji metody kultur izolowanych zarodków *in vitro*. Program krzyżowań obejmował wybrane diploidalne i tetraploidalne klon odmian wyjściowych 'Gofert' i 'Polares' (2x × 4x, 4x × 2x, 4x × 4x) oraz krzyżowania kontrolne między wybranymi diploidalnymi klonami obu odmian. W sumie wykastrowano i zapyłono 865 kwiatów do optymalizacji metody kultur izolowanych zarodków *in vitro* oraz 561 kwiatów do analiz kiełkowania ziaren pyłku na znamieniu.

Dla wybranych 11 kombinacji krzyżowań przeprowadzono analizę kiełkowania ziaren pyłku na znamieniu oraz przerastania łagiewek pyłkowych przez poszczególne elementy słupka, po 1, 2, 3, 5 i 11 dniach od zapylenia kwiatów, na utrwalonych preparatach mikroskopowych (120 szt.). W poszczególnych kombinacjach krzyżowań obserwowano różną liczbę ziaren pyłku naniesionych na znamię słupka oraz zróżnicowaną intensywność kiełkowania ziaren pyłku i wnikania łagiewek pyłkowych do poszczególnych części słupka. Było to uzależnione od genotypu, jego poziomu poliploidalności i warunków atmosferycznych, niekorzystnych w sezonie wegetacyjnym 2023 roku.

Wykonano badania nad optymalizacją metody kultur izolowanych zarodków *in vitro* uzyskanych z nasion wyizolowanych z owoców po 44, 55 i 60 dniach od zapylenia kwiatów. Oceniano liczbę zawiązanych owoców, liczbę nasion w owocu i nasion z zarodkiem. Izolowane zarodki przeniesiono na pożywkę stałą White'a (1943) z dodatkiem 20g/l sacharozy i kinetyny 1mg/l. W większości kombinacji krzyżowań 2x × 4x, 4x × 2x obserwowano brak bielma lub jego nieprawidłowy rozwój. Tylko w 8 kombinacjach krzyżowań form diploidalnych i tetraploidalnych zarodki wytwarzały jednocześnie korzenie i jasno zieloną część nadziemną.

**WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH MALINY WŁAŚCIWEJ (CZERWONEJ)
DLA HODOWLI INNOWACYJNYCH ODMIAN O CECHACH: BEZKOLCOWOŚĆ,
DWUPIĘTROWOŚĆ (PODWÓJNY ZBIÓR OWOCÓW), PODWYŻSZONA TRWAŁOŚĆ
POZBIORCZA OWOCÓW, PRZYDATNOŚĆ DO KOMBAJNOWEGO ZBIORU
I PODWYŻSZONA ODPORNOŚĆ ROŚLIN NA STRES SUSZY**

Kierownik zadania 3.15 – dr hab. Agnieszka Masny, prof. IO

e-mail: Agnieszka.Masny@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Krzysztof Klamkowski, mgr Jarosław Kołodziejski, Jolanta Kubik, dr Anita Kuras, dr hab. Agnieszka Masny, prof. IO, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, Krzysztof Pęzik, Piotr Skręta, Katarzyna Skrzeczkowska, Krystyna Strączyńska, Marzena Śnieguła, mgr Anna Tryngiel-Gać, mgr Katarzyna Wójcik

Celem zadania było uzyskanie materiałów wyjściowych maliny właściwej (czerwonej) dla prowadzenia hodowli twórczej maliny, ukierunkowanej na uzyskanie nowych odmian o innowacyjnych cechach, ważnych z użytkowego punktu widzenia, jak: bezkolcowość, dwupiętrowość (podwójny zbiór owoców), podwyższona trwałość pozbiorcza owoców, przydatność do kombajnowego zbioru owoców i podwyższona odporność roślin na stres suszy.

W roku 2023 w ramach zadania w szklarni wyprodukowano 1 200 siewek; w kwaterach selekcyjnych oceniano 7 120 siewek pod względem plenności i jakości owoców i wyselekcjonowano 154 najciekawsze pojedynki, które jesienią dosadzono w kolekcji klonów; w kolekcji klonów prowadzono ocenę 74 klonów; w doświadczeniu porównawczym oceniano 16 klonów; prowadzono rozmnażanie w kulturach *in vitro* 8 klonów wyselekcjonowanych w poprzednim roku lub w latach wcześniejszych.

W doświadczeniu porównawczym, założonym w październiku 2021 roku w Sadzie Pomologicznym (powierzchnia ok. 0,15 ha), prowadzono ocenę roślin 16 genotypów maliny pod względem ich siły wzrostu i pokroju, a także obecności kolców na pędach. Zaobserwowano, że wśród badanych genotypów 6 klonów wytwarzało pędy całkowicie pozbawione kolców, a jeden – o bardzo nielicznych i delikatnych kolcach. Posługując się skalą bonitacyjną 1-5, wykonano także ocenę plonu i jakości (wielkość, wygląd i smak) owoców oraz typu owocowania krzewów (na jednorocznych lub dwuletnich pędach) ww. klonów. Wstępnie wytypowano 9 genotypów o najwyższej plenności i jakości owoców (M-12083, M-12114; M-14121E, M-14255E, M-14274E, M-14299E, M-14312E, M-14357E, M-14394E). Charakterystykę tych klonów zamieszczono w tabeli 1.

Bardzo cennym genotypem jest klon o numerze M-14274E, posiadający zdolność do dwukrotnego owocowania w ciągu roku. W pierwszym roku rośliny tego klonu owocują jak odmiany jesienne, w miesiącach sierpień-wrzesień wytwarzają kwiatostany i owoce w górnej części pędów tegorocznych. W drugim roku owocują podobnie jak odmiany letnie, wytwarzając kwiatostany i owoce

w dolnej części tych samych pędów, czyli wyrosłych w poprzednim sezonie wegetacyjnym. Dzięki temu klon M-14274E plonuje bardzo obficie, tworząc jednocześnie duże, atrakcyjne i smaczne owoce. Dodatkową zaletą tego klonu jest całkowita bezkolcowość pędów.

Tabela 1. Charakterystyka najbardziej wartościowych klonów maliny w doświadczeniu porównawczym (Skierniewice, 2023)

Klon	Kolce	Plenność	Wielkość owoców	Atrakcyjność owoców	Smak owoców	Typ owocowania
M-12083	+	4	4	4,5	4,5	Jesienna
M-12114	-	4,5	5	5	5	Jesienna
M-14121E	+	4	4	4	4,5	Letnia
M-14255E	-	4,7	4	4,2	4	Letnia
M-14274E	-	4,7	4	4	4,2	Dwupiętrowa
M-14299E	+	3,5	4	4	4	Letnia
M-14312E	+	3,3	4	4	4	Jesienna
M-14357E	+	3,8	4,5	4,2	4,2	Jesienna
M-14394E	+	4,2	3,5	3,7	3,8	Dwupiętrowa

Drugim klonem zdolnym do dwukrotnego owocowania w ciągu roku jest M-14394E, jednak jego owoce są nieco gorszej jakości, w porównaniu do M-14274E.

Z genotypów owocujących na jednorocznych pędach, tzw. jesiennych, interesująco zapowiada się klon M-12114, o wysokiej plenności i bardzo dobrej jakości owoców, a także bezkolcowych pędach.

Wśród genotypów owocujących na dwuletnich pędach, tzw. letnich, na szczególną uwagę zasługuje bezkolcowy klon M-14255E, odznaczający się bardzo wysokim plonowaniem oraz dobrej jakości owocami.

Pozostałe przedstawione klony są również interesujące pod względem plenności i jakości owoców. Po dogłębnej ocenie tych klonów w kolejnych sezonach wegetacyjnych zostanie podjęta decyzja o ewentualnym zgłoszeniu ich do badań rejestrowych COBORU i wdrożeniu do uprawy komercyjnej.

**WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH JAGODY KAMCZACKIEJ
(*Lonicera caerulea* L) O ZRÓŻNICOWANEJ PORZE DOJRZEWANIA,
WYSOKIEJ JAKOŚCI OWOCÓW I TOLERANCJI NA CHOROBY GRZYBOWE,
SUSZĘ I POPARZENIA SŁONECZNE**

Kierownik zadania 3.16 – dr inż. Łukasz Seliga

e-mail: lukasz.seliga@inhort.pl

Główni wykonawcy: Stanisław Bodek, mgr Damian Gorzka, dr Michał Hołdaj, dr Monika Kałużna, inż. Alicja Klepaczka, mgr Jolanta Kubik, dr Anita Kuras, dr hab. Agnieszka Marasek-Ciołakowska, prof. IO, dr Monika Michalecka, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frąć, prof. IO, prof. dr hab. Stanisław Pluta, dr hab. Małgorzata Podwyszyńska, prof. IO, dr inż. Łukasz Seliga, Aleksandra Supeł, inż. Julia Supeł, dr Justyna Szwejda-Grzybowska

Celem tego projektu hodowlanego jest uzyskanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian jagody kamczackiej, które będą odpowiednie zarówno do przetwórstwa, jak i bezpośredniego spożycia. W Polsce w ostatnich latach zauważa się rosnące zainteresowanie uprawą jagody kamczackiej, ze względu na jej zdrowotne walory i wszechstronne zastosowanie. Owoce jagody kamczackiej dojrzewają wcześnie w sezonie i są bogate w witaminy, makro- i mikroelementy oraz polifenole, co czyni je cennym składnikiem diety. Krzewy są również odporne na niskie temperatury wiosenne, co czyni je atrakcyjnymi do uprawy w Polsce. Jednak dostępne na rynku odmiany są często mało plenne, o słabym smaku i nieodpowiednie do długotrwałego przechowywania. Dlatego istnieje pilna potrzeba rozpoczęcia hodowli nowych odmian jagody kamczackiej, które będą lepiej przystosowane do warunków uprawy w Polsce. Badania obejmują różne aspekty, takie jak genetyka, ocena ploidalności, żywotność pyłku, pokrewieństwo genetyczne, odporność/tolerancja na choroby i szkodniki. Wyniki tych badań będą cenną wskazówką dla praktyków zajmujących się uprawą jagody kamczackiej w Polsce, umożliwiając wybór odpowiednich odmian i strategii hodowlanych.

Przeprowadzono program krzyżowań, który obejmował 36 kombinacji krzyżowych w układzie diallelicznym z wykorzystaniem 6 różnych form rodzicielskich jagody kamczackiej, w tym odmian rosyjskich, kanadyjskich i japońskich. Wybrane formy rodzicielskie charakteryzowały się zróżnicowaną porą dojrzewania, kształtem owoców oraz zdrowotnością roślin. Łącznie przeprowadzono kastrację i zapylenie 1 796 kwiatów, co zaowocowało uzyskaniem 470 owoców. Zbiór owoców został przeprowadzony w kwietniu, a nasiona poddano stratyfikacji. Krzewy uprawiane są w pojemnikach i donicach, które znajdują się w tunelu Sadu Pomologicznego w Skierniewicach. Wszystkie genotypy zostały ocenione pod kątem cech takich jak siła wzrostu, pokrój krzewów, intensywność kwitnienia oraz zawiązywanie owoców. Oceniano również masę owoców, a także ich termin pełnego kwitnienia i intensywność owocowania wszystkich 34 genotypów ('Amphora', 'Aurora', 'Baczarskaja', 'Baczarskaja Jubilejnaja', 'Baczarskij Wielikan', 'Czułymskaja', 'Docz Velikana', 'Duet', 'Gordost Bakczora',

'Honeybee', 'Indigo Gem', 'Indigo Gem 2', 'Indigo Trent', 'Jugana', 'Kamczadalka', 'Leningradzkij Velikan', 'Morena', 'Morena 2', 'Nimfa', Nr 44, 'Roksana', 'Silginka', 'Streżewczanka', 'Tomiczka', 'Tomiczka 2', 'Tundra', 'Vostorg', 'Wojtek', 'Zojka', 'Boreal Beauty', 'Boreal Beast', 'Boreal Blizzard', 'Lawina', 'Uslada') rosnących w kolekcji w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach, co ma kluczowe znaczenie dla selekcji odmian przystosowanych do warunków klimatycznych Polski i preferencji rynkowych. Większość genotypów osiągnęła pełne kwitnienie w połowie kwietnia, z najwcześniejszym terminem dla odmiany 'Aurora' (10 kwietnia) i najpóźniejszym dla 'Duet' (20 kwietnia). Odmiany takie jak 'Leningradzkij Velikan' i 'Vostorg' wykazały się wysokimi ocenami zarówno kwitnienia, jak i owocowania, co wskazuje na ich potencjalnie wysoką wydajność. Zauważono również istotne różnice w terminach zbioru, plonach, masie owoców oraz ich jędrności między poszczególnymi odmianami. Wszystkie genotypy były zbierane na początku czerwca, co świadczy o ich wczesnej dojrzałości i jednolitych warunkach dojrzewania. Plonowanie znacznie różniło się w zależności od odmiany, z wyjątkowo wysokimi wartościami dla 'Honeybee' i 'Vostorg'. Odmiany 'Wojtek', 'Zojka' i 'Boreal Beauty' wykazały się wysoką wagą 10 owoców, sugerując większy rozmiar owoców, co może być korzystne z punktu widzenia konsumentów. Przeprowadzono cytometryczną ocenę poziomu ploidalności wszystkich odmian rodzicielskich oraz liczby chromosomów odmian wykorzystanych w programie hodowlanym w 2023 roku. Wykorzystano próby młodych liści, a poziom ploidalności analizowano przy użyciu cytometru przepływowego. Analiza wykazała, że wszystkie badane odmiany i linie hodowlane są tetraploidami ($2n = 4x = 36$ chromosomy). Przeprowadzono ocenę żywotności pyłku na podstawie wybarwienia ziaren oraz kiełkowania na pożywkach. Przy użyciu 12 kombinacji krzyżowań pobrano słupki z kwiatów i poddano je analizie. Stwierdzono, że wydłużenie czasu obserwacji może być konieczne do potwierdzenia zapłodnienia. Rozpoczęto analizę genotypów rodzicielskich jagody kamczackiej oraz określenie ich stopnia pokrewieństwa przy użyciu techniki SSR. Badane genotypy charakteryzowały się różnymi polimorficznymi fragmentami DNA. Dystans genetyczny między nimi wynosił od 12% do 47%. Przeprowadzono obserwacje porażenia roślin jagody kamczackiej przez patogeny grzybowe i bakteryjne. Wykryto objawy raka bakteryjnego na liściach niektórych odmian oraz obecność grzybów takich jak *Aureobasidium pullulans*, *Epicoccum* sp., *Seimatosporium lichenicola* oraz *Mytothecium vermicaria*. Obserwowano zasiedlenie jagody kamczackiej przez szkodniki. Zaobserwowano nieliczne larwy zwójki różoweczki, ale nie stwierdzono obecności mszyc ani innych szkodników.

Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli gatunków roślin pestkowych

**WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH WIŚNI (*Prunus cerasus* L.)
DO HODOWLI NOWYCH ODMIAN
O ZRÓŻNICOWANEJ PORZE DOJRZEWANIA OWOCÓW
I PRZYDATNYCH DO KOMBAJNOWEGO ZBIORU OWOCÓW**

Kierownik zadania 3.8 – dr inż. Marek Szymajda

e-mail: Marek.Szymajda@inhort.pl

Główni wykonawcy: Tadeusz Filipczak, mgr Jolanta Kubik, Katarzyna Kroc, dr Anita Kuras, Ilona Skiba, Piotr Skrepta, Julia Supeł, dr inż. Marek Szymajda, Szymon Trzaska

Projekt hodowlany ma na celu wytworzenie materiałów wyjściowych wiśni o zróżnicowanej porze dojrzewania owoców i przydatnych do mechanicznego zbioru (kontynuacja oceny materiałów hodowlanych wiśni otrzymanych w latach 2014-2020 oraz realizacja nowego programu hodowli). W roku 2023 do programu krzyżowań wykorzystano 7 form rodzicielskich ('Wanda', 'Lucyna', 'Wróble', 'Łutówka', 'Czudowiśnia', 'Debreczeni Bötermö' oraz klon hodowlany W-D3aa-2-80), pochodzących z różnych rejonów geograficznych – Polska, Czechy, Niemcy, Ukraina i Węgry oraz zróżnicowanych genetycznie. Jako formy rodzicielskie wybrano genotypy o wczesnym terminie dojrzewania owoców oraz genotypy o wysokiej plenności lub wytwarzające owoce z suchą blizną po oderwaniu szypułki, co jest bardzo pożądaną cechą u odmian przydatnych do kombajnowego zbioru. Wykonano 10 kombinacji krzyżowań na drzewach posadzonych w tunelu foliowym (Sad Pomologiczny w Skierniewicach), zapylono 7 191 kwiatów. Z wykonanego programu krzyżowań otrzymano 741 owoców, z których pozyskano 658 nasion. Uzyskane nasiona są w stanie spoczynku fizjologicznego, aby uzyskać zdolność kiełkowania wymagają nawet kilkumiesięcznej stratyfikacji.

Uzyskane w poprzednim okresie jesienno-zimowym siewki uprawiane były do maja w szklarni ze zmienną temperaturą 20/18°C (dzień/noc), pod sztucznym doświetleniem 16/8 h (dzień/noc). W maju siewki posadzono w wysokim nieogrzewanym tunelu foliowym. Z nasion uzyskanych w latach poprzednich wyprodukowano 1 172 siewki. Jesienią w kwaterze selekcyjnej Sadu Doświadczalnego w Dąbrowicach posadzono 565 siewek dwuletnich oraz 253 siewki otrzymane z nasion ubiegłorocznych (354 siewki nie osiągnęły dostatecznej wysokości do wysadzenia w polu).

W kwaterach selekcyjnych (ok. 1,8 ha) kontynuowano ocenę 5 815 siewek, wyprodukowanych w latach poprzednich. Ocenianymi cechami fenotypowymi były: siła wzrostu i pokrój drzew, termin i intensywność kwitnienia oraz owocowania drzew, wielkość owoców, barwa owoców i soku, a także siła odchodzenia owocu od szypułki i stopień wycieku soku po oddzieleniu owocu od szypułki. W trakcie prowadzonej oceny wyselekcjonowano 2 nowe pojedynki: W-D5-2-210 ('Groniasta' × 'Łutówka'), W-D5-5-80 ('Łutówka' × 'Nefris'). Wyselekcjonowane pojedynki intensywnie owocowały i wytwarzały duże owoce, dość dobrze oddzielające się od szypułki.

Dla dwóch perspektywicznych, wyselekcjonowanych w 2022 r. klonów wiśni hodowli IO-PIB: W-D5-1-92 ('Łutówka' × 'Granda'), W-D5-1-146 ('Granda' × 'Nefris') przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej (na poziomie DNA). Pobrano materiał roślinny w postaci młodych liści z analizowanych klonów i ich genotypów rodzicielskich. Z pobranej tkanki (2g/ 3 powtórzenia) wyizolowano 15 prób 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). 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 oligonukleotydowe, specyficznych dla genomu wiśni. Łącznie przeprowadzono 256 testów PCR, w których wygenerowano 94 amplikony o długości od 80 do 410 pz. Potwierdzono tożsamość genetyczną testowanych klonów – po elektroforezie produktów amplifikacji obserwowano allele pochodzące od obojga rodziców. Wyselekcjonowane w roku poprzednim perspektywiczne pojedynki wiśni rozmnożono poprzez zimowe szczepienie w rękę na siewkach antypki w celu prowadzenia ich dalszej dokładnej oceny. W sierpniu dodatkowo wykonano okulizację siewek antypki oczkami pojedynków wyselekcjonowanych w tym roku.

W Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach prowadzono doświadczenie odmianowo-porównawcze z nowymi klonami wiśni – 4 klony hodowlane wiśni o numerach W-10 ('Pandy' × 'Łutówka'), W-31 ('Keleris' × 'Nefris'), W-72 (siewka odmiany 'Morina') i W-77 ('Újfehértói Fürtös' × 'Lucyna'). Jednoroczne okulanty posadzono na 2 podkładkach: generatywnej – siewki antypki i wegetatywnej – klon czereśni ptasiej 'F12/1'; odmiany standardowe – 'Łutówka' i 'Groniasta'. Wiosną roku 2023 wykonano obserwacje terminu i intensywności kwitnienia drzew. Latem oceniono termin dojrzewania owoców oraz wagowo plon i średnią masę owoców. Jesienią oceniono siłę wzrostu drzew, wyrażoną polem poprzecznego przekroju pnia (PPPP).

W roku 2023 warunki pogodowe podczas kwitnienia drzew były niekorzystne, a wiosenne przymrozki uszkodziły część kwiatów. Łącznie ze wszystkich lat badań, niezależnie od zastosowanej podkładki, najlepiej plonowały drzewa klonów W-10 i W-31. Drzewa tych klonów owocowały znacznie lepiej niż te kontrolnej odmiany 'Újfehértói Fürtös' i podobnie do drzew odmiany 'Łutówka'. Drzewa klonu W-10 wytwarzały też największe owoce, natomiast wadą klonu W-31 jest wytwarzanie małych owoców. Wysoka plenność oraz duże owoce, to cechy, które pozwalają przypuszczać, że w przyszłości klon W-10 ma szansę stać się odmianą uprawną. Jednakże, wadą tego klonu jest wczesny termin kwitnienia drzew, dlatego w niektóre lata jego kwiaty mogą być uszkodzane przez przymrozki wiosenne.

WYTWORZENIE NOWYCH MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH ŚLIWY DOMOWEJ (*Prunus domestica* L.) PRZYDATNYCH DO KOMBAJNOWEGO ZBIORU OWOCÓW ORAZ TOLERANCYJNYCH NA SZARKE

Kierownik zadania 3.9 – dr inż. Marek Szymajda

e-mail: Marek.Szymajda@inhort.pl

Główni wykonawcy: Tadeusz Filipczak, dr Waldemar Kowalczyk, Katarzyna Kroc, mgr Jolanta Kubik, dr Anita Kuras, dr hab. Tadeusz Malinowski, Ilona Skiba, Piotr Skręta, Julia Supeł, dr inż. Marek Szymajda, Szymon Trzaska

Prowadzone prace hodowlane mają na celu wytworzenie cennych materiałów wyjściowych śliwy domowej przydatnych do kombajnowego zbioru owoców oraz tolerancyjnych na szarkę (kontynuacja oceny materiałów hodowlanych śliwy domowej otrzymanych w latach 2014-2020 oraz realizacja nowego programu hodowli).

W roku 2023 do programu krzyżowań wykorzystano 7 form rodzicielskich ('President', 'Tophit', 'Haganta', 'Temanó', 'Jubileum', 'Kalipso' oraz klon hodowlany S-296), pochodzących z różnych rejonów geograficznych – Polska, Niemcy i USA oraz zróżnicowanych genetycznie. Jako formy rodzicielskie wybrano genotypy o wysokiej plenności, wytwarzające atrakcyjne owoce oraz trzy genotypy odporne i jeden wysoce tolerancyjny na wirusa ospowatości śliwy, wywołującego szarkę – chorobę powodującą duże straty gospodarcze w uprawie śliwy. Wykonano 10 kombinacji krzyżowań na drzewach posadzonych w tunelu foliowym (Sad Pomologiczny w Skierniewicach), zapyłono 3 798 kwiatów. Uzyskano 867 owoców, z których pozyskano 791 nasion. W celu przełamania spoczynku fizjologicznego nasiona zostały poddane kilkumiesięcznej stratyfikacji.

Uzyskane z ubiegłorocznych nasion siewki uprawiane były do maja w szklarni ze zmienną temperaturą 20/18°C (dzień/noc), pod sztucznym doświetlaniem 16/8 h (dzień/noc). W maju siewki posadzono w wysokim nieogrzewanym tunelu foliowym. Wyprodukowano 996 siewki. Jesienią w kwaterze selekcyjnej Sadu Doświadczalnego w Dąbrowicach posadzono 933 (63 siewki nie osiągnęły dostatecznej wysokości do wysadzenia w polu).

W kwaterach selekcyjnych (ok. 1,5 ha) kontynuowano ocenę 1 378 siewek, posadzonych w latach poprzednich. Ocenianymi cechami fenotypowymi były: siła wzrostu i pokrój drzew, termin i intensywność kwitnienia oraz owocowania drzew, wielkość owoców, odchodzenie miąższu od pestki. Prowadzono selekcję negatywną pojedynków z symptomami porażenia drzew przez wirusa ospowatości śliwy. Siewki zostały też ocenione pod względem ich przydatności do zbioru kombajnowego owoców. Brano pod uwagę takie cechy fenotypowe jak: intensywność owocowania, termin dojrzewania owoców, skłonność do przedwzrostowego opadania owoców oraz równomierność dojrzewania owoców. W trakcie prowadzonej oceny wyselekcjonowano 2 nowe pojedynki: S-KD3-1-21 ('Cacanska Rana' × SH1) i S-KD3-2-136 ('Kalipso' × 'Emper'). Wyselekcjonowane

pojedynki intensywnie owocowały pomimo wystąpienia przymrozków wiosennych podczas kwitnienia drzew.

Dla dwóch perspektywicznych, wyselekcjonowanych w 2022 r. klonów śliwy hodowli IO-PIB: S-KD3-2-231 ('Cacanska Rana' × 'Kalipso'), S-KD3-3-41 ('Cacanska Lepotica' × 'Amers') przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej (na poziomie DNA). Pobrano materiał roślinny w postaci młodych liści z analizowanych klonów i ich genotypów rodzicielskich. Z pobranej tkanki (2 g/ 3 powtórzenia) wyizolowano DNA metodą opartą na CTAB, zgodną z Doyle i Doyle (1990) uzyskując 18 prób DNA. 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 i przechowywano do rozpoczęcia analiz molekularnych. 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 24 par oligonukleotydów specyficznych dla genomu śliwy. Łącznie przeprowadzono 430 testów PCR, w których wygenerowano 90 amplikonów o długości od 90 do 380 pz. Potwierdzono tożsamość genetyczną testowanych klonów, ponieważ obserwowano allele pochodzące od obu form rodzicielskich. Wyselekcjonowane w roku poprzednim perspektywiczne pojedynki śliwy: S-KD3-2 231 ('Cacanska Rana' × 'Kalipso'), S-KD3-3-41 ('Cacanska Lepotica' × 'Amers') rozmnożono poprzez zimowe szczepienie w rękę na siewkach ałyczy w celu prowadzenia ich dalszej dokładnej oceny.

W Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach prowadzono 2 doświadczenie odmianowo-porównawcze z nowymi klonami śliwy: 1) 14 nowych klonów hodowlanych śliwy: S-4, S-14, S-24, S-39, S-48, S-72, S-77, S-84, S-100, S-107, S-109, S-123, S-157 i S-186 o wysokiej tolerancji na wirusa ospowatości śliwy; odmiany standardowe – 'Węgierka Zwykła' i 'Jojo' na podkładce 'Ałyczna'; 2) 5 nowych klonów hodowlanych śliwy S-11, S-21, S-27, S-706 i S-715; odmiany standardowe – 'Amers' i 'Węgierka Dąbrowicka' na podkładce 'Ałyczna' 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 przekroju poprzecznego pnia (PPPP).

Uszkodzenia kwiatów przez przymrozki wiosenne przyczyniły się do bardzo słabego owocowania drzew badanych klonów, jak i odmian kontrolnych. Łącznie ze wszystkich lat badań, najbardziej perspektywiczny okazał się klon S-186. Drzewa tego klonu plonowały najlepiej z badanych genotypów, lepiej niż drzewa kontrolnej odmiany 'Węgierka Zwykła' i podobnie do drzew odmiany 'Jojo'. Wykazały jednak znacznie mniejszą siłę wzrostu, przez co odznaczyły się największym wskaźnikiem plonowania wyrażonym plonem zebranych owoców przeliczonym na pole powierzchni poprzecznego przekroju pnia.

WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH CZEREŚNI (*Prunus avium* L.) O WYSOKIEJ JAKOŚCI ORAZ TOLERANCYJNYCH NA PĘKANIE OWOCACH DESEROWYCH Z WYKORZYSTANIEM TECHNIKI *EMBRYO RESCUE*

Kierownik zadania 3.10 – dr inż. Marek Szymajda

e-mail: Marek.Szymajda@inhort.pl

Główni wykonawcy: Tadeusz Filipczak, mgr Bogusława Idczak, Katarzyna Kroc, mgr Jolanta Kubik, dr Anita Kuras, Ilona Skiba, Piotr Skręta, Krystyna Strączyńska, Julia Supeł, dr inż. Marek Szymajda, Szymon Trzaska

W 2023 roku kontynuowano obszerne prace nad hodowlą nowych odmian czereśni zgodnie z określonymi założeniami. Celem zadania było wytworzenie nowych materiałów wyjściowych czereśni wytwarzających wysokiej jakości oraz tolerancyjne na pękanie owoce deserowe oraz optymalizacja warunków metody *embryo rescue* dla prawidłowego rozwoju niedojrzałych zarodków wytwarzanych przez formy mateczne o wczesnym terminie dojrzewania owoców.

Wykonano 10 kombinacji krzyżowań (tunel wysoki – Sad Pomologiczny w Skierniewicach oraz kwatery hodowlana – Sad Doświadczalny w Dąbrowicach), zapylono 10 369 kwiatów. Łącznie uzyskano 2 550 owoców, z których pozyskano 2 131 nasion. Do programu krzyżowań wykorzystano 8 form rodzicielskich ('Rita', 'Jacinta', 'Kassandra', '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 oraz trzy formy rodzicielskie o wczesnym terminie dojrzewania owoców. Uzyskane nasiona są w stanie spoczynku fizjologicznego. W celu przełamania tego spoczynku i uzyskania zdolności kiełkowania nasiona te wymagają nawet kilkumiesięcznej stratyfikacji. Wyprodukowane z kiełkujących nasion siewki uprawiane były do maja w szklarni ze zmienną temperaturą 20/18°C (dzień/noc), pod sztucznym doświetleniem 16/8 h (dzień/noc). W maju siewki posadzono w wysokim nieogrzewanym tunelu foliowym. Z nasion pozyskanych w latach poprzednich wyprodukowano 448 siewek, które jesienią posadzono w kwatery selekcyjnej Sadu Doświadczalnego w Dąbrowicach.

Do badań nad uzyskaniem siewek techniką *embryo rescue* z nasion form matecznych o wczesnym terminie dojrzewania owoców zastosowano 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 z dwóch kombinacji krzyżowań: 'Rita' × 'Kassandra' (240 nasion) oraz 'Jacinta' × 'Rita' (240 nasion). Owoce zbierano w szóstym ('Rita' × 'Kassandra') i siódmym ('Jacinta' × 'Rita') tygodniu po kontrolowanym zapyleniu kwiatów. Pozyskane z owoców pestki poddano sterylizacji w 0,1% chlorku rtęci, a następnie izolowano z nich nasiona, które wykładano na każdą pożywkę bez regulatorów wzrostu i umieszczano w cieplarni (25°C) na okres 3 tygodni. Po etapie stratyfikacji ciepłej z nasion

usuwano okrywą nasienną i przekładano na analogiczne pożywki z dodatkiem regulatorów wzrostu i rozwoju tj.: 1mg/l BAP, 0,5mg/l NAA. Tak przygotowane zarodki przetrzymywano w temp. 4°C. Po 12 tygodniach stratyfikacji chłodnej poczyniono kolejne obserwacje związane ze stanem zarodków na przygotowanych pożywkach. Wyniki badań pokazały, że z zarodków pozyskanych z krzyżowania 'Jacinta' × 'Rita' uzyskano więcej siewek niż z zarodków z kombinacji 'Rita' × 'Kasandra'. Najwięcej w pełni rozwiniętych siewek czereśni uzyskanych z zarodków pochodzących z krzyżowania 'Jacinta' × 'Rita' otrzymano na pożywkach Fossard i MS, natomiast z zarodków uzyskanych z krzyżowania 'Rita' × 'Kasandra' na pożywce MS.

W kwaterach selekcyjnych (ok. 0,5 ha) kontynuowano ocenę 506 siewek, wyprodukowanych w latach poprzednich. 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 perspektywiczny pojedynek – Cz-KD3-1-6 ('Ruksandra' × 'Summit').

Przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej klonu czereśni hodowli IO-PIB: Cz-KD3-1-74 ('Ruksandra' × 'Sylvia'). DNA wyizolowano metodą zgodną z Doyle i Doyle (1990). Do analiz molekularnych zastosowano technikę SSR (Simple Sequence Repeat), umożliwiającą analizę regionów mikrosatelitarnych. Reakcje amplifikacji przeprowadzono na uzyskanych matrycach DNA w obecności 18 par oligonukleotydów, specyficznych dla genomu czereśni. Łącznie przeprowadzono 216 testów PCR, w których wygenerowano 80 amplikonów o długości od 90 do 420 pz. Potwierdzono tożsamość genetyczną testowanego klonu – obserwowano allele zarówno od formy matecznej jak i ojcowskiej.

W Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach prowadzono trzy doświadczenia odmianowo-porównawcze z nowymi klonami czereśni: 1) dwa klony o wczesnym terminie dojrzewania owoców: C 16-1 i C 16-2; odmiana standardowa – 'Burlat' na podkładce 'Gisela 5'; 2) 3 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'; 3) 7 klonów o późnym terminie dojrzewania owoców: 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'. Bardzo perspektywiczne są klony C 16-1 i C 16-2, których owoce dojrzewały 4 dni wcześniej niż owoce odmiany 'Burlat'. Drzewa tych klonów plonowały z podobną intensywnością do odmiany kontrolnej, wytwarzały jednak większe owoce oraz miały mniejszą siłę wzrostu. Większy 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.).

Wytwarzanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych podkładek i odmian roślin ziarnkowych

**WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH
ŚWIDOŚLIWY OLCHOLISTNEJ (*AMELANCHIER ALNIFOLIA*)
O WYSOKIEJ JAKOŚCI OWOCÓW I TOLERANCJI NA STRES ABIOTYCZNY**

Kierownik zadania 3.11 – dr inż. Łukasz Seliga

e-mail: Lukasz.Seliga@inhort.pl

Główni wykonawcy: Stanisław Bodek, mgr Edyta Derkowska, dr Krzysztof Górnik, inż. Alicja Klepaczka, mgr Jolanta Kubik, dr Danuta Kucharska, dr Monika Markiewicz, prof. dr hab. Stanisław Pluta, prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt, dr inż. Łukasz Seliga, Aleksandra Supeł, inż. Julia Supeł, dr Justyna Szwejdą-Grzybowska, dr Aleksandra Trzewik

W 2023 roku kontynuowano intensywne prace nad hodowlą nowych odmian świdośliwy olcholistnej (*Amelanchier alnifolia*), zgodnie z określonymi założeniami. Główne cele tych prac obejmowały uzyskanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian deserowych oraz odmian przydatnych do przetwórstwa i zamrażalnictwa. Nowe odmiany mają charakteryzować się dużymi, owocami o poprawionym smaku i z wysoką zawartością związków prozdrowotnych. Ponadto ważnym celem było uzyskanie roślin, które nadają się do kombajnowego zbioru owoców. Przeprowadzono program krzyżowań, obejmujący 20 różnych kombinacji krzyżowych. Wykorzystano 9 różnych form rodzicielskich, w tym hodowlane klony. Całkowita liczba kwiatów poddanych kastracji i zapyłaniu wyniosła 4 132, a uzyskano 1 652 owoce. Wybór form rodzicielskich opierał się na wcześniejszej ocenie fenotypowej 36 genotypów zgromadzonych w hodowlanej kolekcji odmian. Przy wyborze rodziców brano pod uwagę cechy takie jak siła wzrostu, pokrój krzewów, intensywność kwitnienia i zawiązywanie owoców. W sezonie wegetacyjnym przeprowadzono podstawowe prace uprawowe i pielęgnacyjne na 373 młodych siewkach, które były wyprodukowane w latach 2012-2019. Rośliny te rosły w dwóch różnych kwaterach selekcyjnych. Dodatkowo posadzono kolejne siewki uzyskane w programie krzyżowań z 2021 roku. Siewki były oceniane pod kątem siły wzrostu, pokroju, intensywności kwitnienia oraz zawiązywania, plonowania, jakości owoców. Kontynuowano ocenę 12 klonów selekcyjnych pod kątem wybranych cech użytkowych, takich jak: siła wzrostu, pokrój krzewu, intensywność kwitnienia i zawiązywanie owoców. Przeprowadzono również doświadczenia odmianowo-porównawcze, w tym eksperyment w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach, gdzie sadzono rośliny w technologii kombajnowego zbioru owoców. Dodatkowo w 2022 roku założono nowe doświadczenie, w którym testowane były uzyskane formy poliploidalne. Oceniono odmiany i klony w doświadczeniu Świdośliwa – DW-2015 – z trzema polskimi klonami świdośliwy olcholistnej (klon 5/6, typ H i typ N) oraz nową odmianą ‘Amela’ i 5 kanadyjskimi odmianami (‘Martin’, ‘Northline’, ‘Smoky’, ‘Thiessen’ i ‘Honeywood’) posadzonymi w technologii kombajnowego zbioru owoców. Wykonano obserwację pod kątem wybranych cech użytkowych, tj. intensywności kwitnienia i zawiązywania owoców oraz siły wzrostu. Termin kwitnienia badanych

genotypów przypadł na okres od 1 do 9 maja. Najwcześniej kwitła odmiana 'Martin'. Inne odmiany kwitły pomiędzy 5 a 9 maja. 'Amela', klon 5/6 i typ H wyróżniają się najwyższą intensywnością kwitnienia, 'Martin' i typ N również wykazują dobrą intensywność kwitnienia. 'Amela' i typ H ponownie wyróżniają się najwyższą intensywnością owocowania, 'Northline', klon 5/6 i typ N również ma dobrą intensywność owocowania. 'Martin' owocował najwcześniej, a 'Honeywood' był zbierany najpóźniej. 'Amela' i typ N osiągnęły najwyższy plon, przy czym 'Amela' wyróżnia się również wysoką masą 100 owoców. 'Martin' charakteryzuje się największą masą 100 owoców, 'Northline' oraz 'typ H' również osiągają dobre plony i masy 100 owoców. Analiza parametrów morfologicznych roślin wykazała różnice między odmianami lub klonami. 'Martin' i klon 5/6 są najwyższe wśród analizowanych roślin, podczas gdy 'Honeywood' jest najniższy. Co do szerokości krzewów, 'Amela' ma najszerze krzewy, a 'Martin' najwęższe. Wskaźnik pokroju krzewu wskazuje na różnice w kształcie roślin, przy czym klon 5/6 ma bardziej zwarty kształt, a 'Honeywood' bardziej rozłożysty. Wielkość roślin, mierzona w metrach kwadratowych, była zróżnicowana. Odmiana 'Martin' wytwarzała największe krzewy, a 'Honeywood' najmniejsze. Przeprowadzono rozmnażanie oraz ukorzenianie mikrosadzonek *in vitro* dla uzyskanych oktoploidów. Rozmnażano w kulturach *in vitro* uzyskane w latach ubiegłych oktoploidy ($2n = 8x = 136$) 4 odmian świdoliwy: 'Smoky', 'Thiessen', 'Northline' oraz 'Amela'. Mikrosadzonki ukorzeniano *in vitro* oraz prowadzono aklimatyzację do warunków szklarniowych. Jako kontrolę rozmnażano pędy ww. ustalonych odmian, które są tetraploidami ($2n = 4x = 68$). W celu potwierdzenia oktoploidalnego statusu uzyskanych roślin, wykonano analizy ploidalności metodą cytometrii przepływowej. Uzyskane poliploidy zostały wysadzone na polu jesienią 2023 roku w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach. Wysadzono uzyskane poliploidy świdoliwy olcholistnej, tj. 'Martin', 'Northline', 'Smoky', 'Thiessen' i 'Amela', razem z kontrolnymi roślinami tych samych odmian. Przeprowadzono obserwacje związane z ich siłą wzrostu. Jest to istotne, aby monitorować rozwój tych poliploidów i ocenić, czy zmiany w liczbie chromosomów wpływają na ich cechy fenotypowe i użytkowe. Przeprowadzono stratyfikację uzyskanych nasion na przełomie czerwca i lipca, gdy owoce osiągnęły dojrzałość zbiorczą. Przeprowadzono skaryfikację oraz stratyfikację w obecności fitohormonów. Badania te wniosą nowe aspekty w technologii przełamania spoczynku nasion świdoliwy olcholistnej poprzez łączenie skaryfikacji i stratyfikacji z dodatkiem fitohormonów, co powinno znacząco poprawić efektywność tego procesu.

**WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH JABŁONI
(*Malus domestica* Borkh.) O JEDNOLITEJ BARWIE SKÓRKI,
OWOCUJĄCYCH COROCZNIE ORAZ ODPORNYCH NA PARCHA JABŁONI**

Kierownik zadania 3.13 – dr Mariusz Lewandowski

e-mail: Mariusz.Lewandowski@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Sylwia Keller-Przybytkowicz, dr Mariusz Lewandowski, dr Artur Mikiciński, dr hab. Ewa Ropelewska, prof. IO, dr Krzysztof Rutkowski, Krzysztof Strojny

Celem zadania było 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, a także identyfikacja sekwencji genomowych, skorelowanych z badanymi cechami, jako potencjalnych markerów molekularnych przydatnych do selekcji najcenniejszych genotypów.

W roku 2023 w ramach zadania wykonano 15 kombinacji krzyżowań, zapyłono 1 925 kwiatów, zebrano 135 owoców i wydobyto 833 nasiona; wyprodukowano w szklarni/ kontynuowano uprawę w tunelu 1 041 siewek jednorocznych i 2 664 siewki dwuletnie rosnące na własnych korzeniach oraz 1 658 siewek rosnących na podkładce M.9; w kwaterach selekcyjnych oceniano 7 189 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'), które poddano testowaniu pod kątem podatności na zarazę ogniową. Młode, aktywnie rosnące pędy inokulowano przez ucięcie w poprzek dwóch najmłodszych liści nożyczkami uprzednio zanurzonymi w wodnej zawieszynie wysoko wirulentnego dzikiego szczepu bakterii *Erwinia amylovora* Ea 659. Bezpośrednio po inokulacji wierzchołki zainokulowanych pędów nakryto na 24 godziny woreczkami foliowymi w celu ochrony przed wysychaniem inokulum. 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 wysoko wirulentnego dzikiego szczepu bakterii *Erwinia amylovora* Ea 659 obserwowano u odmian 'Red Szampion' i 'Free Redstar', natomiast najbardziej podatne okazały się odmiany 'Freemal' i 'Idared' oraz klon 'Nr 16'.

Do badań molekularnych związanych z rozpoznaniem mechanizmu regulacji odpowiedzi roślin na porażenie bakterią *E. amylovora*, wytypowano sekwencje

dwóch genów HM49 oraz PRDM. W genomach odmian 'Idared', 'Freemal', 'Free Redstar' oraz klonów o numerach 1 i 16, po 24 godzinach od inokulacji zaobserwowano istotny wzrost aktywności genu HM49. Gen PDRM natomiast wykazał aktywność w próbkach roślin odmian 'Red Szampion', 'Szampion' oraz obu badanych klonów (1 i 16), skolekcjonowanych 120 godzin po zakażeniu. Generalnie, niską jego aktywność odnotowano w genomach odmian 'Idared', 'Red Szampion', 'Freemal', 'Free Redstar' oraz klonu numer 16.

Dla wyselekcjonowanych 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') przeprowadzono weryfikację tożsamości genetycznej (potwierdzenie pochodzenia z planowanego krzyżowania) z wykorzystaniem 10sekwencji oligonukleotydowych komplementarnych do fragmentów mikrosatelitarnych genomu *Malus*. Przeprowadzona analiza drzewa hierarchicznego (AHC) oraz analiza skupień PCA, pozwoliła na określenie stopnia podobieństwa genetycznego roślin z badanej puli. Indywidualne obiekty pogrupowano w dwa główne klastry. W jednym znalazły się próbki odmiany 'Ligol', 'Ligolina' oraz siewki J-2017-22 (17) i J-2016-18 (6), dla których stopień podobieństwa oszacowano w przedziale od 30-56%. Do kolejnej grupy przypisano odmiany 'Free Redstar', 'Koksa Pomarańczowa', 'Ligol Red', 'Oliwka Żółta', 'Gold Milenium', 'Kronselska', 'Szampion' oraz siewki uzyskane w wyniku ich krzyżowania: J-2014-06 (47), J-2014-19 (65), J-2014-11 (28), dla których podobieństwo genetyczne oszacowano na poziomie 40-80%. Najmniejszy stopień podobieństwa odnotowano dla odmiany 'Alwa' (17%).

Dodatkowo przeprowadzono ocenę profili ekspresyjnych dwóch wytypowanych genów: MdP836784 i MDP230387, które regulują odpowiedź roślin na stres mrozu. Dla genotypów mieszańcowych J-2014-11 (28) ('Gold Milenium' x 'Kronselska'), J-2017-22 (17) ('Ligol' x 'Ligol Red') oraz form rodzicielskich 'Gold Milenium', 'Ligol' i 'Ligol Red', a także dla odmian 'Alwa' i 'Oliwka Żółta' odnotowano (30 – 80-krotny) wzrost liczby transkryptu obu badanych genów, a ich aktywność była znacznie wyższa w genomach form rodzicielskich w porównaniu z uzyskanymi w wyniku ich krzyżowania genotypami mieszańcowymi.

W roku 2023 do Krajowego Rejestru Odmian i Księgi Ochrony Wyłączniego Prawa wpisano 2 odmiany jabłoni: 'Freemal' i 'Red Szampion'. Drzewa tych odmian rosną słabo (odmiana 'Red Szampion') lub silnie (odmiana 'Freemal'), tworzą rozłożystą koronę. Dobrymi zapylaczami dla obu odmian są: 'Ligol' i 'Szampion'. Owoce są średniej wielkości do dużych, stożkowate, o bardzo atrakcyjnym, wyrównanym i szlachetnym kształcie. Skórka owoców jest zielonożółta, u odmiany 'Freemal' pokryta w większości jasnoczerwonym rumieńcem, a u odmiany 'Red Szampion' intensywnie czerwonym rumieńcem. Miąższ jest biały, średnio twardy, soczysty, aromatyczny, bardzo smaczny. Obydwie odmiany wcześniej wchodzi w okres owocowania, owocują corocznie. Owoce dojrzałość zbiorczą osiągają w drugiej połowie września, w zwykłej chłodni przechowują się do marca. Odmiany są odporne na parcha jabłoni, mało podatne na mączniaka jabłoni i zarazę ogniową.

**WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH
PODKŁADEK WEGETATYWNYCH DLA JABŁONI (*Malus Mill.*)
ODPORNYCH NA ZGNILIZNĄ PIERŚCIENIOWĄ PODSTAWY PNIA JABŁONI,
WYTRZYMAŁYCH NA NISKIE UJEMNE TEMPERATURY ORAZ BEZCIERNISTYCH**

Kierownik zadania 3.14 – dr Sylwia Keller-Przybytkowicz

e-mail: Sylwia.Keller@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr Renata Czarnecka, dr Sylwia Keller-Przybytkowicz, dr Mariusz Lewandowski, Krystyna Strączyńska, mgr Agnieszka Walencik

Celem zadania było wytworzenie cennych materiałów wyjściowych podkładek wegetatywnych dla jabłoni odpornych na zgniliznę pierścieniową podstawy pnia jabłoni (*Phytophthora cactorum*) oraz wytrzymałych na niskie ujemne temperatury i charakteryzujących się brakiem cierni oraz opracowanie markerów opartych na analizie sekwencji genomowych i ocenie stopnia zróżnicowania poziomu ich ekspresji, przydatnych do monitorowania ww. cech i selekcji najcenniejszych genotypów podkładek dla jabłoni.

W ramach zadania wykonano 7 kombinacji krzyżowań, zapylono 935 kwiatów, zebrano 93 owoce i wydobyto 544 nasiona; wyprodukowano w szklarni/kontynuowano uprawę w polu 429 siewek; w mączniku selekcyjnym oceniano 3 290 siewek; rozmnożono 4 pojedynki wyselekcjonowane w poprzednim roku; oceniano 228 klonów selekcyjnych; prowadzono 1 doświadczenie podkładowo-odmianowe i 1 doświadczenie demonstracyjno-wdrożeniowe. Do oceny zróżnicowania genetycznego, z wytypowanych (2021 r.) podkładek dla jabłoni tj.: PJ-173/2012, PJ-191/2016, P 59, P 60, M.9, z próbek liści wyizolowano materiał genetyczny. Na matrycy DNA przeprowadzono reakcje amplifikacji specyficznych fragmentów dla oceny profilu genetycznego badanych roślin oraz analizy ich zróżnicowania genetycznego (analiza UPGMA i PCA). Badane próby pogrupowano w trzy główne klastry. Pierwszy zawierał podkładowki CG14, CG13, 'Bemali', PB-4, P 59; drugi – 'Supporter 2vf', 'Mark', CG16, 'Supporter 1vf', P 67, P 66, CG11 i B9, a trzeci – P 60, PJ-173/2014. M.26, 'Supporter 3vf', PJ-191/2016, M.9 oraz 'Jork 9'. Podobieństwo w obrębie badanych genotypów oszacowano na poziomie 39%. Kontynuowano prowadzenie doświadczenia (2021 r.), w ramach którego podkładowki PJ-173, PJ-191, P 59, M.9 oraz P 60 poddano procesowi inokulacji grzybem *Phytophthora cactorum* (sprawca zgnilizny pierścieniowej pnia korzeni). W związku z zaobserwowaniem niejednoznacznych objawów chorobowych, przeprowadzono testy pułapkowe, umożliwiające wykrycie aktywnych zarodników grzyba *P. cactorum* (współpraca z Pracownią Fitopatologii IO-PIB). Z cylindrów, w których rosną podkładowki dla jabłoni pobrano próbki gleby. Zasadzenie podłoża przez patogena odnotowano dla roślin podkładowki PJ-173/2012. Podjęto zatem decyzję o przeprowadzeniu inokulacji nowej puli roślin (pochodzącej z OEMS IO-PIB w Prusach). Z podkładowki PJ-173 niezakażanej oraz porażonej *P. cactorum* wyizolowano RNA do analizy NGS. W wyniku sekwencjonowania transkryptomu

badanej podkładki (Illumina, Genomed S.A), 34 478 surowych sekwencji zmapowano na genom referencyjny 'Golden Delicious' (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/data-hub/genome/GCF_002114115.1/). Po przeprowadzeniu normalizacji danych ustalono, że 9 335 genów było aktywowanych, a 9 342 – inhibowanych w genomie podkładki zakażonej czynnikiem chorobotwórczym. Wyekstrahowane geny przypisano do trzech głównych grup funkcyjnych: regulacja procesów biologicznych (7 681), wytwarzanie komponentów komórkowych (2 724) i czynników molekularnych (4 938). Najbardziej zróżnicowane geny zmapowano w szlakach metabolicznych bazy KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes <https://www.genome.jp/kegg/pathway.html>), głównie w szlaku przetwarzania białek w siateczce śródplazmatycznej (mdm4141). Na podstawie tych analiz wytypowano trzy geny: BiP, HsP70 oraz sHSF, które były istotnie regulowane w ww. szlaku.

Dodatkowo, z porażonych roślin (5 ww. podkładek) pobrano liście, pędy i korzenie, z których wyizolowano całkowite RNA. Do analizy profili ekspresji EST regulujących odpowiedź rośliny na czynnik chorobotwórczy wytypowano geny z grupy PR (pathogenesis related PR2 i PR8) oraz warunkujące zdolność roślin do tolerancji mrozu (Md827882 i Md187048). W przypadku prób z liści i pędów podkładki P 60 gen PR2 wykazał większą aktywność (odpowiednio 12-krotnie i 4-krotnie) w odniesieniu do próby kontrolnej M.9. Brak jego aktywności odnotowano natomiast w liściach podkładki P 59 oraz korzeniach podkładek PJ-173, PJ-191, P 59 i P60.

Do oceny profilu ekspresji genów kandydujących wytypowano sekwencje o identyfikatorach Md827882 i Md187048 (kodują białka regulujące odpowiedź roślin na stres mrozu). W odniesieniu do podkładki standardowej M.9 (wrażliwa na niskie temperatury), istotny wzrost ekspresji (od 15 do 70-krotnie), w próbach skolekcjonowanych z pędów podkładek PJ-173, PJ-191, P 59 oraz P 60 odnotowano dla obu genów, co sugeruje, że pędy tych podkładek wykazują większą tolerancję na mróz. W liściach i korzeniach badanych roślin zaobserwowano natomiast istotny spadek ich aktywności. Relatywną ekspresję wszystkich badanych genów obliczono w odniesieniu do sekwencji referencyjnego genu Md18sRNA kodującego podjednostkę 18s molekuly RNA, o stabilnej aktywności w zaprojektowanym układzie eksperymentalnym. Dodatkowo, dla perspektywicznych genotypów podkładek dla jabłoni sporządzono metki identyfikacyjne (DNA fingerprinting) oraz założono kultury *in vitro*, celem ich namnożenia i przekazania do dalszych doświadczeń polowych.

Identyfikacja zróżnicowania genetycznego podkładek z kolekcji IO-PIB pozwoli na ukierunkowany dobór form rodzicielskich do programów krzyżowań. Ocena aktywności wytypowanych do badań markerów funkcjonalnych, związanych z regulacją cechy tolerancji podkładek dla jabłoni na stesy biotyczne i abiotyczne, pozwoliła na wstępne rozpoznanie procesu obronnego badanych roślin i wykazanie przydatności potencjalnych markerów do wczesnej selekcji nowo wytworzonych podkładek oraz monitorowania ich ważnych cech agronomicznych.

WYTWORZENIE MATERIAŁÓW WYJŚCIOWYCH PIGWOWCA JAPOŃSKIEGO (*Chaenomeles japonica*) O BEZCIERNIOWYCH PĘDACH ORAZ WYSOKIEJ JAKOŚCI I ZAWARTOŚCI SKŁADNIKÓW PROZDROWOTNYCH W OWOCACH

Kierownik zadania 3.17 – prof. dr hab. Stanisław Pluta

e-mail: Stanislaw.Pluta@inhort.pl

Główni wykonawcy: Stanisław Bodek, dr inż. Sylwia Keller-Przybyłkiewicz, inż. Alicja Klepaczka, mgr Jolanta Kubik, dr hab. Agnieszka Marasek-Ciołakowska, prof. IO, mgr Aleksandra Machlańska, dr inż. Sylwester Masny, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frąc, prof. IO, dr Artur Mikiciński, dr inż. Wojciech Piotrowski, prof. dr hab. Stanisław Pluta, dr hab. Małgorzata Podwyszyńska, prof. IO, dr inż. Małgorzata Sekrecka, dr inż. Łukasz Seliga, Aleksandra Supel, dr Justyna Szejda-Grzybowska, dr inż. Wojciech Warabieda

W roku 2023 rozpoczęto program hodowli twórczej pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica* Thunb./Lindl. ex Spach.), w którym główne cele i kierunki tych prac obejmują hodowlę jakościową, odpornościową i adaptacyjną zgodnie z założeniami: 1) Uzyskanie materiałów wyjściowych do hodowli nowych i wartościowych odmian pigwowca japońskiego, nowego i perspektywicznego gatunku do wdrożenia w uprawie towarowej i amatorskiej w naszym kraju; 2) Realizacja pierwszych/nowych programów hodowlanych; 3) Opracowanie markerów molekularnych, w oparciu o zróżnicowanie genetyczne materiału roślinnego i opartych na analizie poziomu ekspresji sekwencji genów kandydujących, przydatnych do wczesnej selekcji genotypów pigwowca o najbardziej pożądanym cechach użytkowych; 4) Ocena składu chemicznego owoców wybranych genotypów pigwowca japońskiego; 5) Ocena żywotności pyłku form rodzicielskich wykorzystanych w programach hodowlanych oraz wstępna ocena kiełkowania ziaren pyłku na znamieniu słupka; 6) Ocena występowania chorób powodowanych przez bakterie i grzyby patogeniczne i ich identyfikacja metodami konwencjonalnymi i biologii molekularnej; 7) Ocena zagrożenia upraw pigwowca japońskiego przez owady i roztocza.

W wiosną 2023 roku wykonano pierwszy program krzyżowań pigwowca japońskiego (20 kombinacji krzyżowań) na krzewach matecznych rosnących w polu. W krzyżowaniach użyto 14 form rodzicielskich. Łącznie wykastrowano i zapyłono 591 kwiatów i uzyskano tylko 63 owoce z zapyleń (10,7% zapyłonych kwiatów), ze względu na niesprzyjające warunki pogodowe, w tym przymrozki wiosenne.

Wyprodukowano pierwszą populację siewek pigwowca japońskiego pokolenia F₁ (łącznie 753 siewki), które wysadzono na polu hodowlano-selekcyjnym w Sadzie Pomologicznym (pole „klin”) późną jesienią 2022 r. Drugą partię 1804 siewki wysadzono na sąsiednim polu jesienią 2023 roku. Siewki poddane będą ocenie i selekcji wartościowych pojedynków w kolejnych 4-5 latach, po zakończeniu fazy juvenilnej.

Do badań molekularnych wytypowano łącznie 15 genotypów (odmian i klonów) pochodzących z kolekcji ZHRO (IO-PIB). Przeprowadzono analizę podobieństwa

genetycznego (PCA i UPGMA) badanych genotypów, które średnio wyniosło 46,87%. Opracowano profile ekspresyjne dwóch genów uczestniczących w regulacji cech jakości owoców: ETR1ACC (receptor etylenowy) i MdPG2a (poligalakturonaza) – wytypowany zamiast StG, dla którego nie odnotowano oczekiwanego produktu podczas amplifikacji w reakcji RT-qPCR. W genomach wszystkich badanych genotypów gen ETR1ACC, w porównaniu do MdPG2a, wykazał większą aktywność. Zaobserwowana inhibicja genu MdPG2a oraz jednoczesna aktywacja genu ETR1ACC w genomie odmiany 'Rasa', świadczyć może o tym, że zebrane owoce mają obniżoną jędrność i na etapie komórkowym rozpoczął się w nich proces przejrzenia.

W ramach współpracy z Zakładem Biologii Stosowanej (ZBS) wiosną oceniano żywotność pyłku 15 form rodzicielskich pigwowca japońskiego w preparatach rozmazowych pyłku barwionych wg metody Alexander (1969) oraz na podstawie kiełkowania ziaren pyłku na pożywce z 15% roztworem sacharozy. Badane formy rodzicielskie tego gatunku charakteryzowały się wysoką żywotnością (metoda Alexander) ziaren pyłku, która wynosiła od 95,05% do 99,8%. Zdolność kiełkowania pyłku na pożywkach stałych była niższa w porównaniu z wynikami pierwszej metody. Procent kiełkujących ziaren pyłku zawierał się od 30,00% do 97,47%.

Dla 10 kombinacji krzyżowań przeprowadzono badania nad kiełkowaniem ziaren pyłku na znamieniu słupka oraz obserwacje wnikania łagiewek pyłkowych do poszczególnych elementów słupka, po 24, 48 i 72 godzinach od zapylenia. W poszczególnych kombinacjach krzyżowań obserwowano zróżnicowaną intensywność kiełkowania ziaren pyłku i przerastania łagiewek pyłkowych przez szyjkę słupka. Dla większości krzyżowań po 24 godzinach od zapylenia obserwowano intensywne przerastanie łagiewek pyłkowych do 1/2 długości słupka. Po 48 godzinach od zapylenia dla większości kombinacji krzyżowań łagiewki pyłkowe przerastały całą długość słupka. Po 72 godzinach od zapylenia obserwowano wnikanie pojedynczych łagiewek do zalążni.

We współpracy z Zakładem Ochrony Roślin (ZOR) wykonano wstępne lustracje roślin: po rozpoczęciu wegetacji oraz w pierwszych fazach wzrostu zawiązków owoców genotypów zgromadzonych w hodowlanej kolekcji pigwowca japońskiego na polu zlokalizowanym w Sadzie Pomologicznym IO-PIB w Skierniewicach. Uzyskane wyniki wskazują, że na żadnej z roślin nie stwierdzono występowania objawów chorób powodowanych przez grzyby patogeniczne na pędach i owocach.

Przeprowadzono także wstępną ocenę zagrożenia roślin genotypów pigwowca japońskiego przez szkodniki w kolekcji hodowlanej ZHRO. Wykonano kilka lustracji roślin tego gatunku na obecność szkodników. W okresie przed kwitnieniem roślin, na krzewach znaleziono złoża jaj zwójki różóweczki (*Archips rosana*). W dalszej części sezonu tj. po kwitnieniu krzewów, na wierzchołkach pędów zaobserwowano kolonie mszycy jabłoniowej (*Aphis pomi*) oraz pojedyncze gąsienice zwójki różóweczki. Populacja znalezionych szkodników na ocenianych roślinach była na niskim poziomie.

Nawożenie użytków rolnych

NAWOŻENIE UŻYTKÓW ROLNYCH

Kierownik zadania 4.1 – dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

e-mail: pawel.wojcik@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Waldemar Kowalczyk, dr Jacek Nowak, dr Natalia Skubij, dr hab. Jadwiga Treder, prof. IO, dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Zadanie obejmowało następujące podzadania: (1) wpływ obniżonych dawek różnych nawozów azotowych na zmiany chemicznych właściwości gleby, odżywianie, wzrost i plonowanie jabłoni oraz na jakość owoców, (2) opracowanie rozwiązań i wsparcie w podejmowaniu decyzji w zakresie racjonalnego nawożenia roślin ozdobnych, monitoring upraw wybranych gatunków ozdobnych oraz (3) racjonalne żywienie warzyw w aspekcie ilości i jakości plonu oraz maksymalizacji jego wartości konsumpcyjnej.

Celem pierwszego podzadania było określenie wpływu zasilania jabłoni obniżonymi dawkami azotu (N) w zróżnicowanych warunkach glebowych na reakcję roślin oraz zmiany właściwości gleby. Badania przeprowadzono w Sadzie Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach oraz w prywatnym sadzie w okolicach Łowicza. Obiektem doświadczalnym były w pełni owocujące jabłonie odmiany 'Idared' (w Skierniewicach) i 'Red Jonaprince' (w prywatnym sadzie). Jabłonie 'Idared' rosły na glebie płowej o składzie mechanicznym piasku gliniastego lekkiego, podczas gdy jabłonie odmiany 'Red Jonaprince' rosły na glebie brunatnej o składzie granulometrycznym gliny lekkiej. W obu sadach, nawożenie N wykonano w fazie zielonego pąka w dawkach pokrywających 50%, 75% lub 100% potrzeb nawozowych jabłoni, określonych na podstawie zawartości materii organicznej gleby zgodnie z aktualną Metodą Integrowanej Produkcji Jabłek. W sadzie w Skierniewicach dawki N wyniosły 40 kg, 60 kg i 80 kg na ha, a w sadzie koło Łowicza 30 kg, 45 kg i 60 kg na ha. Do zasilania jabłoni N użyto saletry amonowej (34% N m/m), mocznika (46% N m/m) lub saletry wapniowej (15% N m/m). Nawozy azotowe zastosowano na powierzchnię ugoru herbicydowego wzdłuż rzędów drzew. Uzyskane wyniki wykazały, że największy wpływ na zakwaszenie gleby (obniżenie odczynu gleby) wywierał azotan amonu i mocznik, użyte w dawkach pokrywających w 100% potrzeby jabłoni w stosunku do N. Powyższe kombinacje nawożenia obniżyły także ilość dostępnego wapnia w glebie, co jednak nie miało wpływu na zawartość tego składnika w liściach, plonowanie drzew oraz jakość owoców. Mimo zwiększenia zawartości wapnia w glebie, braku obniżenia pH gleby, a także podwyższenia wapnia w liściach na poletkach nawożonych saletrą wapniową, nawożenie tym nawozem nie miało wpływu na plonowanie i jakość jabłek. Niezależnie od użytego nawozu azotowego, drzewa zasilane N w dawkach niepokrywających w pełni potrzeb jabłoni wykazywały osłabiony wzrost. Biorąc pod uwagę, że jabłoń jest gatunkiem wieloletnim, a wpływ nawożenia N w danym roku determinuje procesy wegetatywne i reprodukcyjne w kolejnym sezonie, celowe jest kontynuowanie badań w latach następnych.

W drugim podzadaniu podjęto m.in. zagadnienie potrzeb nawozowych cyklamena. Badania przeprowadzono w prywatnych gospodarstwach, gdzie uprawiano cyklamena na stołach zalewowych w terminie wczesno-wiosennym i jesiennym. Stwierdzono, że przy zastosowaniu fertygacji nie zachodziła potrzeba utrzymywania niektórych składników (w tym N i K) w podłożu na wysokim poziomie. Jednocześnie wykazano potrzebę weryfikacji liczb granicznych dotyczących zawartości składników pokarmowych w podłożu w okresie dwóch faz rozwojowych, tj.: wzrostu wegetatywnego oraz zawiązywania pąków kwiatowych i kwitnienia (faza generatywna). Standardowa pożywka do fertygacji dla fazy wegetatywnej powinna charakteryzować się następującymi parametrami: pH 5,5-5,8, EC 1,4-1,6 mS/cm, 140 mg N/l, 32 mg P/l, 180 mg K/l, 140 mg Ca/l oraz 24 mg Mg/l. Dla fazy generatywnej, pożywka powinna mieć pH 5,5-5,8, EC 1,2-1,4 mS/cm oraz zawierać 120 mg N/l, 31 mg P/l, 180 mg K/l 180, 100 mg Ca/l oraz 18 mg Mg/l.

Inne zagadnienie, realizowane w drugim podzadaniu, dotyczyło nawożenia narcyza (odmiany 'Mando', 'Pipit' i 'Bridal Crown'). Narcyzy zasilano N i K, oraz Ca poprzez opryskiwania stosując nawóz Optycal zawierający mrówczan wapnia. Wykazano, że nawożenie N i K zwiększało długość szypuła, a także masę i wielkość pojedynczego kwiatu. Wpływ ten zależał jednak od uprawianej odmiany. Nawożenie N i K korzystnie wpływało także na intensywność zielonej barwy liści. Opryskiwania Ca dodatkowo poprawiało wybarwienie liści.

Kolejnym zagadnieniem w ramach drugiego podzadania było nawożenie wrzosów w szkółkach. Badania przeprowadzono w dwóch gospodarstwach. Analiza uzyskanych wyników umożliwiła stwierdzić, że w fazie wzrostu wegetatywnego, podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami: pH 4,0-4,5, stężenie soli < 1,0 g NaCl/l, 40-70 mg N-NO₃/l, 40-50 mg P/l, 80-120 mg K/l. W fazie zawiązywania pąków i kwitnienia, wartości odczynu i zasolenia powinny być na podobnym poziomie jak w fazie wegetatywnej, a zawartości podstawowych składników powinny wynosić: 30-50 mg N-NO₃/l, 20-40 mg P/l i 80-120 mg K/l. Standardowa pożywka do fertygacji wrzosów w fazie wegetatywnej powinna mieć pH 5,5, EC 0,9-1,2 mS/cm, a także zawierać 60 mg N/l, 15 mg P/l, 50 mg K/l, 50 mg Ca/l oraz 12 mg Mg/l. W fazie generatywnej, parametry pożywki powinny wynosić: pH 5,5, EC 0,9-1,2 mS/cm, 50 mg N/l, 20 mg P/l, 70 mg K/l, 60 mg Ca/l oraz 12 mg Mg/l.

W trzecim podzadaniu badano wpływ użycia różnych form N na plon i jakość kapusty głowiastej białej i czerwonej oraz kapusty włoskiej. Rośliny nawożono N w formie amidowej (jako mocznik z ureazą oraz bez ureazy), amonowej i azotanowej (jako saletra amonowa) lub azotanowej (jako saletra wapniowa). Uzyskane wyniki wykazały, że kapusta głowiasta biała i czerwona oraz kapusta włoska nawożone formą amidową odznaczały się największym przyrostem masy nadziemnej. Podwyższony plon handlowy kapust uzyskano w wyniku zastosowaniu mocznika z inhibitorem ureazy. Jednakże, rośliny nawożone saletrą wapniową miały wyższe wartości parametrów jakościowych tj. zawartość witaminy C i suchej masy. Nawożenie saletrą amonową miało porównywalny wpływ na plonowanie roślin jak saletra wapniowa.

Precyzyjne nawadnianie roślin w oparciu o pomiary sensoryczne i IPWDN

ADMINISTROWANIE I AKTUALIZOWANIE INTERNETOWEGO SERWISU NAWODNIENIOWEGO

Kierownik zadania 4.2 – prof. dr hab. Waldemar Treder

e-mail: Waldemar.Treder@inhort.pl

Główni wykonawcy: Mirosław Kiełkiewicz, dr Krzysztof Klamkowski, mgr Daniel Sas, prof. dr hab. Waldemar Treder, mgr Anna Tryngiel-Gać, mgr Katarzyna Wójcik

Celem zadania było utrzymanie i rozwój Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych oraz opracowanie dwóch metodyk szacowania potrzeb wodnych roślin warzywniczych. Założone cele realizowano w 3 tematach badawczych. Utrzymano ciągłość pracy stacji meteorologicznych oraz systemów Agreus. Aktualne dane pomiarowe są wizualizowane w czasie rzeczywistym bezpośrednio na www.ipwdn.inhort.pl. W serwisie dostępne są następujące moduły: dane meteo, artykuły, monitoring wilgotności gleby, metodyki, wykłady i filmy, sympozja naukowe, słownik, kalkulatory – w tej części serwisu umieszczono aplikacje obliczeniowe pozwalające na wyznaczenie wielu istotnych parametrów przydatnych przy prowadzeniu nawadniania i fertygacji roślin. Platforma internetowa została uzupełniona o nowe dane pomiarowe. Utrzymano ciągłość zbierania danych ze stacji meteorologicznych i sond pomiarowych zainstalowanych w modelowych gospodarstwach sadowniczych i warzywniczych. Prowadzono monitoring i wizualizację zmian wilgotności gleby na kwaterach nawadnianych i kontrolnych. Aplikacje dostępne z zakładce „Nawadnianie – Rośliny Warzywnicze” rozwinęto o funkcjonalność pozwalającą na wyznaczanie potrzeb nawadniania najważniejszych upraw warzywniczych. Uzupełniono bazę artykułów i publikacji naukowych. W 2023 roku na podstawie własnego doświadczenia, prowadzonych badań oraz danych z literatury przygotowano metodyki szacowania potrzeb wodnych cebuli i pora. Metodyki zostały umieszczone na Internetowej Platformie Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych. Obecnie na stronie www.ipwdn.inhort.pl/metodyki dostępnych jest 16 metodyk szacowania potrzeb wodnych ważnych gospodarczo roślin sadowniczych i warzywniczych. W przygotowanych materiałach szczegółowo opisano sposób kalkulacji oraz przykładowe obliczenia dla wymienionych gatunków roślin. W 2023 roku przygotowano i wydrukowano instrukcję korzystania z IPWDN, zrealizowano dwa szkolenia nt. praktycznego wykorzystania IPWDN do nawadniania i nawożenia roślin. W realizacji zaplanowanych zadań istotna była współpraca z KPODR w Minikowie oraz 5 sadownikami i 2 warzywnikami z województw: łódzkiego, mazowieckiego, świętokrzyskiego, podlaskiego, podkarpackiego, kujawsko-pomorskiego i warmińsko-mazurskiego, którzy wyrazili zgodę na zainstalowanie stacji meteorologicznych i sond pomiarowych, monitorowanie i lustrację ich gospodarstw. Do 21 listopada 2023 roku odnotowano 244 487 wejść na IPWDN, w tym 14 563 w 2023 roku.

Wsparcie działań na rzecz pozyskiwania nowych rynków zbytu dla krajowych produktów pochodzenia roślinnego

WSPARCIE DZIAŁAŃ NA RZECZ POZYSKIWANIA NOWYCH RYNKÓW ZBYTU DLA KRAJOWYCH PRODUKTÓW POCHODZENIA ROŚLINNEGO

Kierownik zadania 5.1 – dr Monika Kałużna

e-mail: monika.kaluzna@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr inż. Ewa Badełek, dr Agata Broniarek-Niemiec, dr Hanna Bryk, prof. dr hab. Mirosława Cieślińska, dr Maria Grzegorzewska, dr Michał Hołdaj, dr Anna Jarecka-Boncela, dr Monika Kałużna, mgr inż. Emilia Kowalczyk, mgr inż. Monika Kroc, dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO, dr Sylwester Masny, dr Monika Michalecka, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, dr Monika Kałużna, dr hab. Beata Komorowska, prof. IO, dr Wojciech Piotrowski, dr Anna Poniatowska, mgr inż. Wioletta Popińska, dr Magdalena Ptaszek, prof. dr hab. Joanna Puławska, dr hab. Ewa Ropelewska, prof. IO, dr Krzysztof Rutkowski, dr Małgorzata Sekrecka, dr Kalina Sikorska-Zimny, dr Anna Skorupińska, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski, dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, dr Wojciech Warabieda, dr Agnieszka Włodarek, prof. dr hab. Adam Wojdyła, dr Anna Wrzodak, dr Krzysztof Zmarlicki i inni

Ze względu na to, że krajowy rynek owoców i warzyw wciąż podlega dużym wahaniom, nowe rynki zbytu zwłaszcza w kontekście niektórych upraw, dla których krajowy rynek jest już wysycony, są ważną częścią dla gospodarki naszego kraju. W celu zwiększenia możliwości eksportu owoców i warzyw na nowe rynki, również te w krajach trzecich, w ramach Zadania 5.1. „Opracowywanie strategii zwalczania agrofagów na terenie kraju oraz wsparcie działań na rzecz pozyskiwania nowych rynków zbytu dla krajowych produktów pochodzenia roślinnego” podejmujemy działania, które pozwolą na dopracowanie ostatecznych wytycznych dla eksportu rodzimych produktów do nowych odbiorców za granicą. Działania te obejmują: 1/ opracowanie aktualnych raportów dotyczących oceny zagrożenia agrofagami (PRA) oraz 2/ doskonalenie technologii przechowywania towarów.

Przygotowywane PRA dotyczące eksportu owoców i warzyw oprócz informacji ogólnych o roślinach i produktach roślinnych przeznaczonych na eksport, wielkości produkcji, warunkach klimatycznych w Polsce, sposobach zakładania i prowadzenia sadu/plantacji, procesach pozbiornych, w dużej mierze skupiają się na informacji o rozmieszczeniu geograficznym agrofagów. Ważne jest określenie ich cech biologicznych, organów rośliny narażonych na uszkodzenia, okresie największej podatności roślin w sezonie, szkodliwości agrofaga i jego znaczeniu gospodarczym, systemie monitoringu, metodach zapobiegania i zwalczania oraz określenie ryzyka przeniesienia agrofaga z eksportowanym materiałem. W ostatnich trzech latach opracowano ponad 30 procedur analizy ryzyka i ich uzupełnień. Opracowane ekspertyzy i opinie w dużej mierze pozwoliły na otwarcie wielu rynków zbytu.

W roku 2023 opracowaliśmy procedury analizy ryzyka i/lub wymagania fitosanitarne:

- dla świeżych owoców borówki w eksporcie do Indonezji,
- dla świeżych borówki wysokiej w eksporcie do Chin,
- dla świeżych jabłek w eksporcie do Filipin,

- dla świeżych jabłek w eksporcie do Meksyku,
- dla świeżych owoców borówki wysokiej w eksporcie do Wietnamu,
- dla fasoli suchej w eksporcie nasion do Chin,
- dla sadzonek roślin Actinidia w eksporcie do Peru,
- dla świeżych jabłek w eksporcie do Ekwadoru.

Na podkreślenie zasługują badania obejmujące traktowanie owoców borówki wysokiej niską temperaturą (ang. cold treatment) w celu eliminacji muszki płamoskrzydłej (*Drosophila suzukii*), która występuje w Polsce od 2014 roku. Na przestrzeni lat 2014-2023 odnotowano tylko jeden rok (2020) z masowym występowaniem tego szkodnika i stratami w plonie owoców wynoszącymi w zależności od uprawy od 30 do 100%. Mimo, że *D. suzukii* nie jest głównym szkodnikiem krajowych owoców o cienkiej skórce to stanowi potencjalne zagrożenie dla upraw roślin jagodowych i pestkowych oraz globalnego ich eksportu. Gatunek ten wymieniany jest na każdej liście kwarantannowych organizmów w wielu krajach, dlatego chcąc eksportować do nich owoce należy zapewnić, że będą one w stu procentach wolne od muszki płamoskrzydłej. Choć do walki z *D. suzukii* na plantacji czy w sadzie można wykorzystać wiele metod takich jak wcześniejszy zbiór owoców, krótsze przerwy między zbiorami, przykrywanie upraw siatkami o małych oczkach, masowe odłowy muchówek, introdukcja parazytoidów, zabiegi chemiczne itp., to nie gwarantują one stu procentowej skuteczności. Dlatego od 2022 roku, w Instytucie Ogrodnictwa – PIB, w Skierniewicach (Zakład Ochrony Roślin, Pracowni Entomologii i Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców i Warzyw, Pracownia Przechowalnictwa i Fizjologii Pozbiorczej Owoców i Warzyw – obecnie Laboratorium Fizjologii Pozbiorczej Produktów Ogrodniczych) podjęto badania nad zastosowaniem metody pozbiorczego traktowania owoców borówki wysokiej niską temperaturą (ang. cold treatment) w celu eliminacji jaj i larw (młodych i dojrzałych) muszki płamoskrzydłej. Prowadzone przez dwa lata prace badawcze pozwalają stwierdzić, że przetrzymywanie zasiedlonych przez szkodnika owoców w temperaturze $0,5 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ przez okres 14 dni powoduje całkowitą śmiertelność jaj jak i larw muszki płamoskrzydłej. Opracowana metoda pozwoli na spełnienie jednego z kluczowych wymagań sanitarnych przy eksporcie owoców polskiej borówki do wielu krajów.

W ramach doskonalenia technologii przechowywania towarów w 2023 roku badaniami objęto dwa gatunki owoców, tj. borówka wysoka (odmiany 'Late Blue' oraz 'Last Call') i gruszka (odmiana 'Nojabska') oraz dwa gatunki warzyw, tj. cukinia (odmiana Lanka F1) i papryka (odmiana Muriel F1), przeprowadzono również analizy oceny jakości gruszek odmiany 'Lukasówka' zebranych jesienią 2022 r. i przechowywanych w warunkach normalnej i kontrolowanej atmosfery (sezon przechowalniczy 2022/2023). Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują na korzystny wpływ kontrolowanych atmosfer oraz pakowania borówek w opakowania MAP dla wydłużenia okresu podaży owoców. W przypadku gruszek odmiany 'Lukasówka' wykazano, że zawartość makro- i mikroelementów może

istotnie wpływać na podatność owoców na uszkodzenia wewnętrzne podczas przechowywania. Wyniki analiz wskazują, że relatywnie niska zawartość wapnia i boru oraz wysoka zawartość żelaza mogą negatywnie wpływać na trwałość przechowalniczą owoców. W 2023 roku kontynuowano badania nad wpływem traktowania papryki gorącą wodą na zwiększenie trwałości w symulowanym obrocie towarowym (SOT). W czasie chłodniczego przechowania przez 3 tygodnie, papryka zachowała wysoką jakość zarówno w 4 jak i w 8°C. W warunkach SOT po chłodniczym przechowaniu w 4°C, wyraźnie mniejsze gnicie, a tym samym lepszą jakość stwierdzono dla papryki traktowanej gorącą wodą, zarówno o temperaturze 55 jak i 50°C, niż dla papryki nietraktowanej. W 2023 roku rozpoczęto badania nad ograniczeniem podatności cukinii na uszkodzenia chłodowe podczas przechowywania. Pozbiorcze traktowanie melatoniną nie wpłynęło na zwiększenie odporności cukinii na uszkodzenia chłodowe, ani nie poprawiło trwałości przechowalniczej owoców, zarówno tej przechowywanej w temperaturze 3 jak i 7°C. Wyższą jakość zachowywała cukinia przechowywana w wyższej temperaturze. Zastosowanie cyklicznego podgrzewania owoców przez 24 godziny w 10°C przyczyniło się do ograniczenia rozwoju uszkodzeń chłodowych i gnicia w stosunku do cukinii składowanej w stałej temperaturze, w 3°C.

Wybrane zagadnienia dotyczące ochrony roślin ogrodniczych

Rozwój i adaptacja systemów wspomaganie decyzji w ochronie roślin ogrodnich

Kierownik zadania 6.1 – dr Zbigniew Anyszka

e-mail: Zbigniew.Anyszka@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Zbigniew Anyszka, mgr Daniel Sas, dr Małgorzata Tartanus

Zadanie ma na celu doskonalenie i rozwój systemu wspomaganie decyzji (SWD) HortiOchrona, przeznaczonego dla producentów, doradców i innych użytkowników związanych z produkcją ogrodnich. System umożliwia prawidłową ochronę przed agrofagami, pozwala na ograniczenie zużycia pestycydów i liczby zabiegów, a także zapewnia wysoką skuteczność ochrony roślin ogrodnich, między innymi poprzez wyznaczeniu optymalnego terminu stosowania środków ochrony roślin. Takie podejście ma bezpośredni wpływ na ochronę zdrowia konsumentów, środowiska naturalnego oraz podniesienie poziomu ochrony roślin i wiedzy producentów ogrodnich w Polsce. System udostępniony jest nieodpłatnie na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach (hortiochrona.inhort.pl/) oraz poprzez Platformę Sygnalizacji Agrofagów zamieszczoną na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu (<https://www.agrofagi.com.pl/>). Baza danych SWD HortiOchrona zawiera 30 tabel tematycznych, w każdej z nich znajduje się od 3 do 40000 rekordów. Aby zapewnić funkcjonalność i przydatność systemu HortiOchrona dokonywana jest systematyczna weryfikacja i uzupełnianie danych oraz testowanie poprawności jego działania.

System HortiOchrona składa się z 3 modułów: informacyjnego, diagnostycznego i prognostycznego, które połączono w taki sposób, aby z poziomu każdego z nich otrzymać kompletną informację. Moduły te dotyczą głównie Integrowanej Ochrony Roślin, ale system posiada też moduł skierowany do producentów warzyw w systemie ekologicznym oraz moduł techniki ochrony roślin ogrodnich, które są systematycznie uzupełniane danymi z tego zakresu.

Obecnie system HortiOchrona obejmuje następujące gatunki roślin ogrodnich: jabłoni, truskawka, czereśnia, porzeczka czarna, cebula, marchew, kapusta głowiasta, fasola, róża szklarniowa, żywotnik zachodni, bukszpan, chryzantema pod osłonami, a w trakcie wprowadzania są dwa gatunki: śliwa i burak ćwikłowy. Dane dla wcześniej wprowadzonych gatunków zostały zaktualizowane, natomiast dla nowych gatunków są wprowadzane na podstawie zebranych informacji i materiałów graficznych. Dla nowych gatunków opracowano charakterystyki agrofagów oraz informacje dotyczące monitorowania ich pojawu, lustracji, profilaktyki i zwalczania, a także zebrano materiały graficzne i ilustracyjne przydatne do diagnozowania agrofagów.

W ramach modułu prognostycznego zamieszczane są komunikaty o monitoringu obecności i dynamice występowania kilku ważnych gospodarczo szkodników i chorób szczególnie dla roślin sadowniczych. W tym sezonie, moduł ten rozszerzono o monitoring w czasie rzeczywistym owocówki jabłkóweczki.

W ramach tworzenia sieci monitoringu w 6 rejonach kraju rozlokowano elektroniczne systemy odłowu tego szkodnika, a producenci i użytkownicy systemu w okresie sezonu wegetacyjnego mogli na bieżąco śledzić w zakładce „Monitoring Szkodników” terminy pojawu, wielkość populacji i dynamikę lotu tego szkodnika w wybranej przez siebie lokalizacji. W okresie zimowym można zapoznać się ze zarchiwizowanymi danymi z każdej lokalizacji.

W systemie HortiOchrona zaimplementowano moduł dotyczący upraw ekologicznych, które obecnie obejmuje 3 gatunki roślin warzywnych: marchew ogórek i brokuł. Opracowano charakterystyki agrofagów (choroby, szkodniki i chwasty), metody i terminy lustracji, zasady zapobiegania ich występowaniu i ochrony przed agrofagami, a także środki bezpośredniego zwalczania, dozwolone w tym systemie produkcji. Materiały te były opracowywane w ramach innych zadań celowych (zadanie 7.2). Dla wymienionych gatunków część danych z tego zakresu wprowadzono w roku 2022. W ramach zadania 6.1 materiały te gromadzono w plikach programu Excel, formatowano, a następnie wprowadzono do odpowiednich modułów systemu HortiOchrona.

Do systemu wprowadzono też moduł techniki ochrony roślin, który dostarcza producentom i innym użytkownikom systemu informacje na temat zasad i sposobów wykonywania zabiegów środkami ochrony roślin. Wprowadzane dane obejmują zagadnienia takie jak: przygotowanie opryskiwaczy do pracy w warunkach polowych, zasady i sposoby postępowania ze środkami ochrony roślin oraz wykonywania zabiegów w poszczególnych uprawach. W systemie zamieszczono materiały dotyczące techniki stosowania środków ochrony roślin w uprawach jabłoni, truskawki, czereśni i czarnej porzeczki, a w bieżącym roku wprowadzane są dane dla cebuli, marchwi, kapusty głowiastej i fasoli.

Ważnym elementem związanym z systemem HortiOchrona są badania uzupełniające, w tym monitoring chorób i szkodników, prowadzone w gatunkach nowo wprowadzanych, jak i znajdujących się już w systemie. W roku 2023 przeprowadzono następujące badania i obserwacje: 1) wpływ wybranych fungicydów na rozwój chwościka buraka (*Cercospora beticola*) i mączniaka prawdziwego (*Erysiphe betae*) na buraku ćwikłowym; 2) skuteczność wybranych fungicydów w zwalczaniu parcha jabłoni; 3) monitoring pojawu szkodników na plantacjach buraka ćwikłowego; 4) monitoring występowania tarczніка niszcyciela (*Diaspidiotus perniciosus*: *Diaspididae*) w sadach śliwowych; 5) doskonalenie metod ochrony buraka ćwikłowego przed chwastami; 6) budowa sieci monitoringu występowania szkodników: owocówka jabłkóweczka na jabłoni; 7) weryfikacja metod monitorowania nasionnicy trześniówki na czereśni lub wiśni, przeziernika porzeczki na porzeczce czarnej i muszki płomskrzydłej z wykorzystaniem elektronicznych systemów odłowu osobników dorosłych; 8) ocena zróżnicowania molekularnego izolatów fitoplazmy proliferacji jabłoni; 9) przygotowanie komunikatów na potrzeby systemu i na Platformę Sygnalizacji Agrofagów.

OPRACOWANIE I AKTUALIZACJA PROGRAMÓW INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN UPRAWNYCH

Kierownik zadania 6.2 – dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

e-mail: Grazyna.Soika@inhort.pl

Główni wykonawcy: tech. Stanisław Lesiak, dr Małgorzata Sekrecka, dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, dr Wojciech Warabieda

Celem zadania było m.in. ocena skuteczności środków ochrony w zwalczaniu tarczніка niszcyciela na jabłoni. W ramach realizacji zadania założono doświadczenie w sadzie jabłoniowym w rejonie grójeckim, na drzewach odmiany 'Ligol', szczepionych na podkładce M.9. W doświadczeniu testowano skuteczność następujących mieszanin środków ochrony roślin:

- Sivanto Prime (0,45 l/ha) + Siltac EC (1,13 l/ha),
- Carnadine 200 SL (0,125 l/ha) + Slippa (0,2 l/ha),
- Tepeki 50 WG (0,125 kg/ha) + Siltac EC (1,13 l/ha),
- Pirimor 500 WG (0,4 kg/ha) + Emulpar 940 EC (9 l/ha).

Preparatem standardowym był Exirel 100 SE zastosowany w dawce 0,6 l/ha. Zużyto 750 l wody/ha. Zabiegi wykonano 11.07 oraz 02.08.2023 roku. Skuteczność wykonanych zabiegów oceniono dwukrotnie na podstawie liczebności żywych larw na pędach oraz jednokrotnie – na podstawie liczby tarczek na owocach.

Badane mieszaniny preparatów ograniczały liczebność larw tarczніка niszcyciela na pędach drzew w porównaniu do kombinacji kontrolnej. Obliczona za pomocą wzoru Hendersona-Tiltona skuteczność mieszanin preparatów wyniosła:

- Sivanto Prime + Siltac EC – 44,5%;
- Carnadine 200 SL + Slippa – 56,9%;
- Tepeki 50 WG + Siltac EC – 55,0%;
- Pirimor 500 WG + Emulpar 940 EC – 72,9%.

Najwyższą skuteczność zabiegu (89,4%) wykazał preparat standardowy Exirel 100 SE. Na drzewach opryskanych mieszaninami preparatów obserwowano objawy fitotoksyczności w postaci ordzawień na owocach, których najwięcej było na drzewach traktowanych środkami Tepeki 50 WG + Siltac EC oraz Pirimor 500 WG + Emulpar 940 EC. Zasiedlenie owoców przez tarczніка niszcyciela w okresie zbiorczym było na tyle małe (średnio 0,36 tarczki/owoc), że nie uzyskano miarodajnych wyników dotyczących oceny skuteczności badanych mieszanin środków ochrony roślin w zwalczaniu tego szkodnika. Ponadto nie potwierdzono przydatności użycia pułapek z feromonem do monitoringu lotu samców i na tej podstawie prognozowania wykonania zabiegów zwalczających larw I stadium rozwojowego.

AKTUALIZACJA I OPRACOWANIE METODYK INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN, INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN ORAZ PORADNIKÓW SYGNALIZATORA

Kierownik zadania 6.3 – prof. dr hab. Mirosława Cieślińska

e-mail: mirosława.cieslinska@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Agata Broniarek-Niemiec, prof. dr hab. Mirosława Cieślińska, dr Joanna Golian, dr Anna Jarecka, dr Monika Kałużna, dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO, dr Małgorzata Sekrecka, dr Natalia Skubij, dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, dr Agnieszka Włodarek, prof. dr hab. Adam Wojdyła

Celem zadania było opracowanie i aktualizacja metodyk integrowanej ochrony roślin, metodyk Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora dla wybranych upraw ogrodnich. Metodyki te i poradniki stanowią podstawę dla planowania ochrony roślin zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin oraz dobrej praktyki ochrony roślin.

Opracowano dwie nowe metodyki integrowanej ochrony jagody kamczackiej i szpinaku oraz zaktualizowano trzy metodyki integrowanej ochrony: wiśni, maliny i ogórka w gruncie w wersjach dla doradców i producentów. Szczegółowo omówiono w nich najważniejsze agrofagi oraz metody ich zwalczania i zapobiegania występowaniu z zastosowaniem systemu integrowanej ochrony roślin.

Przygotowano dwie nowe metodyki Integrowanej Produkcji (IP) Roślin winorośli oraz fasoli szparagowej i na suche ziarno, a także uzupełniono metodykę IP dyni olbrzymiej i piżmowej o dane dotyczące dyni zwyczajnej oleistej. W metodykach tych zamieszczono informacje dotyczące sposobów zakładania i prowadzenia plantacji zapewniających prawidłowy wzrost, rozwój i plonowanie roślin ze zwróceniem uwagi na dobór odmian, odpowiednie zabiegi agrotechniczne i właściwie ich wykonanie oraz ochronę roślin przed chorobami, szkodnikami i chwastami z uwzględnieniem możliwie maksymalnego ograniczenia stosowania środków chemicznych. W metodykach tych przedstawiono także przepisy prawne w zakresie IP oraz zagadnienia dotyczące zagrożeń dla środowiska powodowanych stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin, bezpieczeństwa i higieny pracy, techniki wykonywania zabiegów, a także sposobu dokumentowania prowadzonych czynności i kontroli prawidłowości ich wykonywania. Do każdej z metodyk IP opracowane zostały listy obligatoryjnych czynności i zabiegów oraz listy kontrolne.

Przygotowano również Poradniki sygnalizatora do prognozowania występowania agrofagów występujących na ogórkach w uprawie polowej i żywotniku. W opracowaniach tych przedstawiono symptomy chorobowe i objawy żerowania szkodników, a także sprawców uszkodzeń i zaproponowano metody sygnalizowania optymalnych terminów zwalczania.

Na potrzeby aktualizacji metodyki integrowanej ochrony oraz przygotowania Poradnika sygnalizatora agrofagów ogórka gruntowego, badano skuteczność preparatów Orvego 525 SC i Siarkolu Extra 80 WP WG w ograniczaniu mączniaka

rzekomego dyniowatych w uprawie tego gatunku. Zastosowane fungicydy ograniczały początkowo rozwój grzyba, lecz wraz ze wzrostem porażenia roślin, spadała ich skuteczność. Najwyższą efektywność w zwalczaniu mączniaka rzekomego uzyskano po zastosowaniu fungicydu Orvego 525 SC aplikowanego samodzielnie, a nieco niższą – gdy środek ten stosowano przemiennie z preparatem Siarkol Extra 80 WP. Uzyskane wyniki mają znaczenie praktyczne.

Przy użyciu pułapek z feromonem oraz metody wizualnej, prowadzono monitoring występowania tarczniaka niszczyiela na plantacjach maliny oraz tarczówki marmurkowej w sadach wiśniowych zlokalizowanych w woj. łódzkim, mazowieckim, śląskim, podkarpackim. W żadnej z wytypowanych lokalizacji nie stwierdzono obecności szkodników w pułapkach. Nie obserwowano również obecności tarczek ani larw tarczniaka niszczyiela na pędach i liściach maliny, ani nie odnotowano uszkodzeń zawiązków owocowych na wiśni powodowanych żerowaniem tarczówki marmurkowej.

Przeprowadzono dwa szkolenia dla inspektorów podmiotów certyfikujących w systemie Integrowanej Produkcji Roślin dotyczących nowych metodyk przygotowanych w 2022 roku dla roślin warzywnych i sadowniczych.

**MONITOROWANIE UODPARNIANIA SIĘ AGROFAGÓW
NA ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN
ORAZ TWORZENIE PROGRAMÓW REDUKCJI RYZYKA TEGO ZJAWISKA**

Kierownik zadania 6.4 – dr Michał Hołdaj

e-mail: Michal.Holdaj@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Agata Broniarek-Niemiec, mgr Hubert Głos, mgr Damian Gorzka, dr Michał Hołdaj, dr Monika Michalecka

Celem zadania było monitorowanie rozwoju odporności różnych gatunków agrofagów na środki ochrony roślin, poznanie mechanizmów tego procesu i wypracowanie strategii przeciwdziałających uodpornianiu się agrofagów na stosowane preparaty.

W wielkoobszarowych uprawach sadowniczych chemiczna ochrona roślin pozostaje nadal najpowszechniejszą i najefektywniejszą metodą walki z agrofagami. Powinna być jednak stosowana w sposób bezpieczny i racjonalny, tzn. dobrze przemyślany i uzasadniony ekonomicznie. Nieprawidłowe i zbyt częste stosowanie chemicznych środków ochrony zagraża bowiem bezpieczeństwu ludzi oraz środowisku naturalnemu. Ponadto, jednym z najgroźniejszych negatywnych skutków częstego stosowania pestycydów jest selekcja odpornych form patogenów, szkodników i chwastów. W uprawach sadowniczych problem pojawiania się form odpornych agrofagów występuje szczególnie często. Jest to między innymi związane z monokulturowym charakterem upraw, trwających wiele lat na jednym stanowisku oraz koniecznością prowadzenia ochrony, opartej często na stosowaniu pestycydów należących do tej samej grupy chemicznej. Ponadto na szybkość pojawiania się form odpornych wpływają biologiczne cechy agrofagów, ich naturalna zdolność do zmienności genetycznej, liczba cykli chorobowych lub pokoleń szkodników w sezonie oraz łatwość rozprzestrzeniania się. W każdej populacji, obok dominujących form wrażliwych, mogą w wyniku mutacji, krzyżowania lub heterokariozy (u grzybów) pojawiać się osobniki odporne na daną grupę środków ochrony roślin. Formy te, początkowo nieliczne, wskutek selekcyjnego działania pestycydu, stopniowo zaczynają dominować w populacji. Prawdopodobieństwo pojawiania się form odpornych w dużym stopniu, obok zmienności gatunkowej organizmu, zależy od mechanizmu działania związku. Pestycydy działające jednocześnie na kilka układów enzymatycznych stwarzają mniejsze ryzyko wywołania odporności niż związki o specyficznym mechanizmie działania. Prawdopodobieństwo mutacji na poziomie jednego czy dwóch genów jest wysokie i przy niewłaściwym stosowaniu środków chemicznych, może dochodzić w stosunkowo krótkim czasie, do wywołania odporności. Wśród rodzajów odporności na pestycydy rzadko występuje odporność prosta tzn. tylko na 1 pestycyd. Najczęściej występuje odporność krzyżowa na wszystkie pestycydy z tej samej lub nawet innej grupy chemicznej (np., pyretroidy, DDT). Możliwe jest również wystąpienie odporności wielokierunkowej, polegającej na obniżeniu

wrażliwości agrofaga na kilka substancji, należących do różnych grupy związków, charakteryzujących się odmiennym mechanizmem działania.

Od lat największe problemy odporności na stosowane fungicydy sprawia grzyb *Venturia inaequalis* – sprawca parcha jabłoni. Ochrona jabłoni przed parchem polega głównie na zabiegach chemicznych stosowanych wielokrotnie w sezonie. Asortyment środków polecanych do zwalczania parcha jabłoni jest szeroki i obejmuje fungicydy działające powierzchniowo, wgłębnie i systemicznie. Obecnie problem odporności grzyba *V. inaequalis* dotyczy przede wszystkim fungicydów systemicznych i wgłębnych o specyficznym mechanizmie działania, a więc preparatów anilinopirymidynowych i strobilurynowych, ale także dodynowych, działających głównie na powierzchni rośliny. Monitoring występowania form odpornych *V. inaequalis* przeprowadzony w latach 2021-2023 w sadach jabłoniowych położonych w różnych rejonach kraju wykazał, że w większości badanych sadów (w ponad 90%) występuje odporność na strobiluryny, w prawie połowie (43%) monitorowanych sadów stwierdzono odporność na preparaty anilinopirymidynowe, zaś odporność na fungicydy dodynowe spotykana jest rzadziej i występuje w niespełna 20% badanych sadów.

Z kolei na plantacjach truskawki występują coraz większe problemy ze zwalczaniem szarej pleśni, jest to związane z obniżeniem wrażliwości sprawcy choroby – grzyba *Botrytis cinerea* na stosowane fungicydy. Z przeprowadzonych w latach 2021-2023 badań wynika, że w wybranych lokalizacjach stwierdzono odporność na preparaty zawierające boskalid i piraklostrobinę oraz cyprodynil i fludioksonil.

W Pracowni Entomologii, Zakładu Ochrony Roślin prowadzone są również badania mające na celu identyfikację odpornych populacji mszycy jabłoniowej *Aphis (Aphis) pomi* oraz jabłoniowo-babkowej *Dysaphis (Pomaphis) plantaginea*. Wyniki przeprowadzonych do tej pory badań pokazują, że w większości sadów producenci pomimo zgłaszanych informacji o nieskuteczności aficydów zawierających acetamipryd nie mają problemy z selekcją ras odpornych mszyc. Wynikiem niesatysfakcjonującej skuteczności zabiegu jest niewłaściwa technika jego wykonania lub nieodpowiednie warunki pogodowe podczas zabiegu. Załedwie w przypadku kilku procent sadów możemy mówić o odporności dotyczącej jedynie niewielkiej części populacji szkodników.

W dobie intensywnej ochrony chemicznej proces selekcji form odpornych agrofagów jest nieunikniony. Można go jednak w istotny sposób spowolnić, pamiętając o kilku zasadach podczas planowania i przeprowadzania zabiegów zwalczających. Optymalny termin opryskiwania należy ustalać na podstawie wyników dokładnie przeprowadzonej lustracji pod kątem obecności i liczebności agrofagów w sadzie lub na kwaterze (progi zagrożenia ekonomicznego). Trzeba również pamiętać o zasadzie przemiennej stosowania pestycydów z różnych grup chemicznych (rotacji pestycydów).

DOSKONALENIE TECHNIK OCHRONY ROŚLIN

Kierownik zadania 6.7 – dr Artur Godyń

e-mail: Artur.Godyn@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO, dr Artur Godyń, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, mgr Waldemar Świechowski oraz pozostali pracownicy Zakładu Agrotechnologii i pracownicy Zakładu Upowszechniania i Promocji

Celem zadania jest ograniczenie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin, poprzez doskonalenie techniki wykonywania zabiegów. Cel ten zostanie osiągnięty dzięki prowadzeniu działań na rzecz zapewnienia sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do aplikacji środków ochrony roślin, podniesienia jakości szkoleń obligatoryjnych dla osób wykonujących zabiegi, jak również popularyzacji technik ograniczających znoszenie cieczy użytkowej.

W roku bieżącym dokonano aktualizacji klasyfikacji listy technik ograniczających znoszenie (TOZ) według stanu na rok 2023 publikowanego przez Julius Kühn Institut (JKI) w Brunshwiku (Niemcy). Pod koniec okresu sprawozdawczego zostały wprowadzone na listę JKI 33 nowe techniki ograniczające znoszenie. Jednocześnie wykreślono z listy 5 pozycji. W celu popularyzacji listy TOZ i przybliżenia użytkownikom zasad korzystania z tej listy 6 września zorganizowano szkolenie dla doradców w zakresie korzystania z listy Techniki Ograniczających Znoszenie (TOZ) i metod ograniczania znoszenia. Szkolenie zawierało część wykładową oraz ćwiczenia i pokazy praktyczne. W części wykładowej omówione zostały: miejsce znoszenia w technice opryskiwania (dr hab. G. Doruchowski, prof. IO-PIB), normy dotyczące badań i klasyfikacji znoszenia (dr A. Godyń), sposoby pomiaru znoszenia w polu (mgr W. Świechowski), doświadczenia producenta rozpylaczy związane z wpisaniem swoich produktów na listę TOZ (JKI Niemcy) (p. K. Muryjas – Agrotop) oraz techniki ograniczające znoszenie zapisane na liście TOZ i sposób korzystania z listy TOZ (prof. R. Hołownicki). W części praktycznej realizowano pracę z listą TOZ, w tym interpretowano zapisy etykiety ś.o.r. dotyczące szerokości stref buforowych i możliwości ich ograniczenia, dokonywano wyboru właściwej techniki z listy TOZ, ustalano klasy redukcji znoszenia dla wskazanych/posiadanych rozpylaczy oraz uczestniczono w polowym pokazie technik i metod ograniczania znoszenia dla opryskiwacza polowego PSP i opryskiwacza sadowniczego. W szkoleniu uczestniczyli przedstawiciele Ośrodków Doradztwa Rolniczego oraz pracownicy naukowcy zajmujący się techniką ochrony roślin (UP Wrocław, UWM Olsztyn, UP Lublin, UP Poznań, UR Kraków).

Ponadto opracowano 10-minutowy film poglądowy pt. „Wyznaczanie stref buforowych i stosowanie technik ograniczających znoszenie w sadach” prezentujący zagadnienia związane z możliwościami ograniczenia skutków znoszenia i samego zjawiska znoszenia oraz sposób korzystania z listy TOZ w uprawach sadowniczych. Film dostępny jest w Serwisie Ochrony Roślin na stronie www.inhort.pl z linkiem na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (IOR-PIB).

Po raz pierwszy przeprowadzono szkolenie skierowane do nauczycieli szkół rolniczych. Szkolenie dotyczyło bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i odbyło się w formie zdalnej w terminie 21 października 2023 r. (sobota). Omówiono zagadnienia dotyczące budowy i bezpiecznego użytkowania opryskiwaczy, postępowania podczas stosowania ś.o.r. i zapobiegania zanieczyszczeniom miejscowym, znoszenia i spływu powierzchniowego ś.o.r., kalibracji opryskiwaczy polowych i sadowniczych oraz badań stanu technicznego sprzętu ochrony roślin. W szkoleniu uczestniczyli nauczyciele reprezentujący szkoły rolnicze objęte patronatem MRiRW.

W trybie stacjonarnym, w terminie 16 i 17 listopada przeprowadzono dwa szkolenia dla przedstawicieli służb nadzorujących badanie sprzętu ochrony roślin. W obu szkoleniach uczestniczyło łącznie 55 osób z PIORiN i 7 osób reprezentujących MRiRW. W czasie szkoleń zostały omówione zagadnienia związane z wyposażeniem i stosowaniem opryskiwaczy, kalibracją opryskiwaczy, przepisami prawnymi i zasadami oraz procedurami badania sprzętu ochrony roślin. Uczestników szkolenia zapoznano również z dostępnymi na stronie IO-PIB materiałami dotyczącymi szeroko rozumianej techniki ochrony roślin (filmy, poradniki, aplikacje i instrukcje). W części praktyczno-ćwiczeniowej zademonstrowano i omówiono kalibrację opryskiwaczy sadowniczych i „mniejszego sprzętu ochrony roślin” (sprzęt do zamgławiania, opryskiwacze wózkowe, taczkowe) oraz badanie stanu technicznego opryskiwacza polowego.

Opracowano kalkulator do kalibracji opryskiwaczy polowych, który zostanie umieszczony w Serwisie Ochrony Roślin (IO-PIB) oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (IOR-PIB). Kalkulator ma formę aplikacji opartej o arkusz kalkulacyjny EXCEL, w którym zawarto formuły przeliczeniowe dla danych liczbowych wprowadzanych przez użytkownika kalkulatora, uwzględniające zależności rozpylaczy w standardzie ISO (relacja koloru rozpylacza i jego oznaczenia liczbowego, stosowanego ciśnienia cieczy i uzyskiwanego wydatku cieczy). Kalkulator po wprowadzeniu wymaganych informacji o posiadanym opryskiwaczu polowym (rozpylacze, stosowana prędkość jazdy), umożliwi uzyskanie informacji o wymaganych parametrach pracy opryskiwacza.

W związku z wejściem w życie w ostatnich latach kilku zmian prawnych dotyczących obowiązkowych badań stanu technicznego opryskiwaczy przeprowadzono aktualizację „Instrukcji badania sprawności technicznej sprzętu ochrony roślin – opryskiwacze polowe i sadownicze ciągnikowe i samobieżne” oraz poradnika „DOBRA PRAKTYKA Samodzielna kontrola opryskiwaczy polowych i sadowniczych”. Dokonano niezbędnych uaktualnień i uzupełnień Instrukcji takich jak: usunięcie metod niestosowanych (pomiar natężenia wyptywu cieczy z pojedynczych rozpylaczy w opryskiwaczach polowych innych niż stosujące ciecz opryskową w pasach lub rzędach), uaktualniono przykładowy protokół kontroli, uaktualniono przepisy prawa i normy, dodano spis pozycji literatury, filmów, aplikacji stanowiący „Biblioteczkę techniki ochrony roślin”. W odniesieniu do

Poradnika poza zmianami analogicznymi jak w Instrukcji, dołączono drugi tom Poradnika zawierający skróconą procedurę samodzielnej kontroli i stanowiący polską wersję poradnika SPISE ADVICE. Ten drugi tom będzie mógł być wykorzystywany samodzielnie, bez konieczności zapoznawania się z obszerną częścią pierwszą Poradnika, przeznaczoną głównie dla doradców i osób prowadzących szkolenia dotyczące samodzielnej kontroli i obowiązkowych badań stanu technicznego opryskiwaczy polowych i sadowniczych.

Doskonalenie metod ekologicznej uprawy roślin sadowniczych

DOSKONALENIE METOD EKOLOGICZNEJ UPRAWY ROŚLIN SADOWNICZYCH

Kierownik zadania 7.1 – dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO

e-mail: Elzbieta.Rozpara@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Paweł Bielicki, dr Piotr Brzozowski, mgr inż. Anna Ciecierska, mgr inż. Witold Danelski, inż. Karol Fabiszewski, mgr inż. Agnieszka Głowacka, dr Zbigniew B. Józwiak, Norbert Kowara, prof. dr. hab. Dorota Konopacka, mgr Emilia Kowalczyk, mgr Monika Kroc, dr Dorota Kruczyńska, dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO, dr Sylwester Masny, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, mgr Katarzyna Niedźwiadek, mgr inż. Marcin Pąsko, dr Wojciech Piotrowski, mgr inż. Wioletta Popińska, dr hab. Ewa Ropelewska, prof. IO, dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO, dr Krzysztof Rutkowski, dr Małgorzata Sekrecka, dr Anna Skorupińska, dr Małgorzata Tartanus, dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO, dr Anna Wrzodak, mgr inż. Jan A. Zdulski, dr Krzysztof Zmarlicki

Celem zadania była ocena wartości różnych odmian i podkładek roślin sadowniczych w warunkach uprawy ekologicznej, doskonalenie metod ekologicznej produkcji i przechowywania owoców oraz monitorowanie globalnych uwarunkowań w ekologicznej produkcji sadowniczej, w tym ekonomiki tej produkcji.

W 2023 roku prowadzono ocenę przydatności do uprawy ekologicznej 21 odmian jabłoni, 5 odmian wiśni, 7 odmian czereśni (w dwóch systemach uprawy), 15 odmian śliwy a także 6 podkładek i jedną wstawkę dla jabłoni. Porównywano też 2 sposoby uprawy czereśni (pod osłonami i bez osłon). Wiosną do zadania 7.1 włączono doświadczenie z oceną przydatności do uprawy ekologicznej odpornych i tolerancyjnych na szarękę odmian śliwy. Ich wzrost i plonowanie oceniano w warunkach klimatycznych Polski Centralnej i Małopolski. Zaplanowany cel zadania został osiągnięty w 100 %.

W 2023 r. w grupie tradycyjnych odmian jabłoni ('Red Boskoop', 'Piękna z Rept', 'Rarytas Śląski', 'Glogierówka', 'Ananas Berzeński' i 'Kantówka Gdańska') szczepionych na karłowej podkładce M.9 i półkarłowej P 14, swą dużą przydatność do uprawy ekologicznej potwierdziła 'Glogierówka', dla której średni plon z drzewa wyniósł ponad 10 kg, podczas gdy owocowanie drzew innych odmian, było bardzo słabe. Ich średni plon wahał się od 1,5 do 4,5 kg owoców z jednego drzewa. Zarysowała się tendencja do przemiennego owocowania drzew odmiany 'Boskoop Red'. Problemem większości odmian były owoce niewyrośnięte, przedwcześnie opadające lub uszkodzone przez szkodniki. Takich jabłek określanych jako spady było najwięcej u odmian 'Ananas Berzeński' oraz 'Rarytas Śląski', a najmniej na drzewach odmiany 'Glogierówka'.

Spośród 6 towarowych odmian ('Gala Must', 'Jonagored Supra', 'Ligol Red', 'Gloster', 'Golden Delicious Reinders' i 'Sander') najlepiej plonowały dotychczas drzewa odmian: 'Gloster', 'Sander' i 'Idared', szczepione na podkładce M.9. W 2023 roku odmiany te okazały się również najplenniejsze, a wśród nich najwięcej owoców zebrano z drzew jabłoni 'Gloster' (blisko 8 kg/drzewo). Najstąbiej zaowocowały drzewa odmiany 'Ligol Red', z których zebrano średnio 2,2 kg owoców z jednego drzewa. Pozostałe odmiany weszły w owocowanie przemienne. W drugiej

połowie roku wypadło 5 drzew odmiany 'Jonagored Supra', które usunięto. Prawdopodobnym powodem zaschnięcia tych drzew było uszkodzenie systemu korzeniowego przy mechanicznym zwalczaniu chwastów.

W doświadczeniu prowadzonym od jesieni 2018 roku ocenia się wzrost, owocowanie i zdrowotność drzew nowych odmian jabłoni, wyhodowanych w Instytucie Ogrodnictwa – PIB. Są to mieszańce oznaczone numerami hodowlanymi: Nr 7, Nr 69 i Nr 70. Drzewa jabłoni 'Pink Braeburn' i 'Topaz' są dla nich standardami. Drzewa szczepione na dwóch podkładkach M.9 i P 14, rosną w rozstawie 1 x 4,5 m. W 2023 roku zdrowotność ich była dobra. Najlepiej plonowały drzewa kontrolne odmiany 'Pink Braeburn' szczepione na podkładce P 14 (8,2 kg/drz.) oraz 'Topaz' na podkładce M.9 (7.3 kg/drz.). Najmniej owoców zebrano z drzew mieszańca oznaczonego numerem 69, rosnących na podkładce P 14 (2,2 kg/drz.).

Od 2018 roku w ESD w Nowym Dworze – Parceli oceniana jest przydatność nowych podkładek do ekologicznej uprawy jabłoni. Drzewka jabłoni: 'Ligolina', 'Pinokio' i 'Topaz' szczepione na podkładkach: P 67, M.9, P 60, P 14, M.26 i A2, zostały posadzone jesienią 2018 roku. Najlepiej do tej pory plonowały drzewa odmiany 'Ligolina' i 'Topaz', szczepione na podkładce M.9 a także jabłoń 'Pinokio' na podkładce A 2. W 2023 roku najwyższe plony zebrano z drzew jabłoni 'Topaz', rosnących na podkładce M.9 (7,4 kg/drz.). Odmiana 'Pinokio' okazała się najmniej plenną, choć w 2022 roku to właśnie drzewa tej odmiany miały największy plon na wszystkich badanych podkładkach. W roku 2023 średni plon z drzewa nie przekraczał 1,0 kg, a wyjątkowo na podkładce P 67 – wyniósł 1,7 kg owoców z drzewa. Może to świadczyć o skłonności odmiany 'Pinokio' do owocowania przemiennego. W latach następnych przy nadmiarze zawiązków niezbędne będzie ich przerzedzanie. Zdrowotność drzew wszystkich odmian była dobra dla wszystkich badanych podkładek. Dotychczas nie można jeszcze wskazać, która z podkładek charakteryzuje się najlepszymi walorami w warunkach ekologicznej uprawy.

Od jesieni 2021 roku ocenia się w warunkach Sadu Ekologicznego w Nowym Dworze – Parceli 8 najnowszych genotypów jabłoni, wyhodowanych w Instytucie Ogrodnictwa – PIB. Wytypowane mieszańce J-2004-01 (168/2 – 'Free Redstar' x 'Melfree'), J-2004-04 (143/3 – 'Free Redstar' x 'Ariwa'), J-2004-07 (7/13 – 'Free Redstar' x 'Rajka'), J-2004-08 (8/13 – 'Free Redstar' x 'Rubinola'), J-2004-24 (24/7 – 'Gold Milenium' x 'GoldRush'), J-2004-24 (24/10 – 'Gold Milenium' x 'GoldRush'), J-2004-32 (127/12 – 'Ariwa' x 'Topaz'), J-2004-41 (137/5 – 'Topaz' x 'Rubinola') zaszczepiono na podkładce M9 i posadzono w rozstawie 4,0 x 1,1 m. Po zimie 2022/2023 nie zanotowano uszkodzeń mrozowych ani wypadów. W 2023 roku w doświadczeniu zamontowano rusztowanie, formowano korony, mechanicznie usuwano chwasty i stosowano podstawowe zabiegi ochrony dozwolone w uprawie ekologicznej. W 2023 roku pojawiły się pierwsze owoce, najwięcej na drzewach mieszańca J-2004-41 (137/5 – 'Topaz' x 'Rubinola') – 1,2 kg z drzewa. Pozostałe mieszańce miały pojedyncze owoce. Wyjątkiem były drzewa mieszańca nr J-2004-08 (8/13 – 'Free Redstar' x 'Rubinola'), które jeszcze nie zaowocowały.

W doświadczeniu z oceną przydatności do uprawy ekologicznej czerwonomiąszszowych odmian jabłoni, w którym od jesieni 2021 r. ocenia się odmiany 'Baya Franconia' i 'Baya Marisa' w porównaniu z parchoodpornymi odmianami: 'Chopin' i 'Galiwa', drzewka szczepione na dwóch podkładkach M.26 i P60 posadzono w rozstawie 4,0 x 1,5. W 2023 roku najlepiej kwitły jabłonie odmiany 'Baya Franconia'. Podobnie jak w roku ubiegłym najwyższe plony zebrano z drzew parchoodpornej odmiany 'Chopin' (5,6 kg/drz.) rosnących na podkładce M.26. Najmniejszy plon wydały drzewa obu odmian czerwonomiąszszowych (około 0,5 kg/drz.) Zdrowotność drzew w doświadczeniu była dobra.

W doświadczeniu pt. „Wpływ podkładek i wstawek na ograniczenie występowania chorób wywoływanych przez grzyby z rodzaju *Neofabraea*”, w warunkach ekologicznego sadu oceniane są 4 podkładki: M.9, M.26, M.7 oraz Antonówka S. i wstawka z odmiany 'Idared' dla 3 odmiany jabłoni: 'Chopin', 'Ligolina' i 'Topaz'. W tym najstarszym doświadczeniu z jabłoniami, założonym jesienią 2015 roku, od początku okresu wegetacji kondycja drzew była dobra. Jedno z drzew odmiany 'Chopin' zaschło i zostało usunięte z kwatery. Powodem było uszkodzenie systemu korzeniowego przy mechanicznym zwalczaniu chwastów. Najlepsza i najbardziej przydatna do uprawy ekologicznej w tym doświadczeniu okazała się odmiana 'Chopin'. Przez cały okres prowadzenia obserwacji jej drzewa najlepiej plonowały, a owoce charakteryzowały się najlepszą jakością. Zdrowotność drzew tej jabłoni była również bardzo dobra. W 2023 roku najlepiej owocowały drzewa odmiany 'Chopin' na wstawce z odmiany 'Idared' szczepionej na M.26 (15,7 kg/drz.). Najślabszym owocowaniem wyróżniły się drzewa odmiany 'Topaz' i 'Ligolina, na wstawce 'Idared' szczepionej na s. Antonówki (odpowiednio 3,1 kg/drz. i 4,5 kg/drz.). Z drzew odmiany 'Chopin' w tejże kombinacji wstawkowo-podkładowej zebrano średnio powyżej 9,0 kg/drz.

Wcześniejsze badania prowadzone w Instytucie Ogrodnictwa – PIB wykazały, że tradycyjna uprawa czereśni metodą ekologiczną jest ekonomicznie nieuzasadniona. Dlatego też w ramach zadania 7.1 podjęto badania nad intensyfikacją metody uprawy czereśni z wykorzystaniem karłowatych podkładek i osłon. Rok 2023 był kolejnym sezonem prowadzenia badań. Drzewa odmian: 'Carmen', 'Kordia' i 'Staccato' szczepione na podkładkach Gisela 5 i Gisela 6, rosnące pod siatkami anti aqua wydały po raz kolejny dobre plony. Na drzewach odmiany 'Kordia', plony te były mniejsze niż w 2022 roku, z powodu uszkodzenia blisko 70 % kwiatów tej czereśni przez wiosenne przymrozki. Mimo to plonowały one na umiarkowanym poziomie, a jakość owoców była wyśmienita. Największym problemem ekologicznej produkcji czereśni pod osłonami są mszyce, które również w 2023 roku wyrządziły duże szkody w doświadczeniu. Poszukiwania bardziej skutecznych metod zapobiegania szkodom wywoływanych przez mszyce są podstawowym zadaniem ekologicznej ochrony czereśni.

W ekologicznej uprawie śliw największym zagrożeniem jest ospowatość śliwy (szarka) – groźna choroba wirusowa. Problem jest niezwykle istotny, gdyż walka

z mszycami – głównymi wektorami rozprzestrzeniającymi wirusa szarki, jest w uprawie ekologicznej trudna. Dotychczasowe badania prowadzone w Instytucie Ogrodnictwa – PIB wykazały, że powodzenie ekologicznej uprawy i produkcji śliwek w największym stopniu będzie zależęć od uprawianych odmian. W Sadzie Ekologicznym w Nowym Dworze-Parceli dobre wyniki uzyskano w ekologicznej produkcji owoców śliwy 'Jojo', która jest na wirusa PPV całkowicie odporna. Obecnie w zadaniu 7.1 ocenia się wartość sadowniczą kolejnych odmian śliwy odpornych na szarkę. Doświadczenie z najnowszymi odmianami odpornymi na wirusa PPV będzie założone jesienią 2023 r.

W 2023 roku we wszystkich doświadczeniach odmianowo-podkładowych z roślinami sadowniczymi liczne i groźne były kolonie mszycy. Podjęto serię doświadczeń nad metodami zwalczania tych groźnych szkodników. Poszukiwano także nowych rozwiązań w ekologicznej walce z innymi szkodnikami i chorobami sadów, monitorowano warunki przechowywania ekologicznych czereśni i jabłek oraz analizowano krajowe i światowe uwarunkowania ekologicznej produkcji sadowniczej, w tym ekonomikę tej produkcji. Pełne wyniki badań zostaną przedstawione w sprawozdaniu rocznym.

W 2023 roku wykonano również analizy jabłek (odmiany 'Ariwa', Chopin', 'Goldstar' i 'Topaz') z uprawy ekologicznej zebranych w sadzie w okolicach Jeziorska w dniu 4 listopada 2022 r. i przechowywanych przez okres 2 i 3,5 miesięcy w warunkach normalnej atmosfery, w temperaturze +1°C. Bezpośrednio po zbiorze owoce poddano następującym pozbiornym traktowaniom:

- owoce nietraktowane (kontrola),
- owoce traktowane gorącą wodą (45 °C przez 2 minuty),
- owoce traktowane gorącą wodą (50 °C przez 2 minuty),
- owoce moczone przez 2 minuty w roztworze 5% BioActiW®2000 FOOD,
- owoce moczone przez 2 minuty w roztworze 10% BioActiW®2000 FOOD,
- owoce moczone przez 2 minuty w wodzie wodociągowej.

Generalnie należy stwierdzić, że obniżenie temperatury gorącej wody podczas traktowania z 50°C do 40°C może nie gwarantować ograniczenia występowania gorzkiej zgnilizny jabłek. W owocach traktowanych gorącą wodą o temperaturze 50°C zarysowała się tendencja do niższego stężenia etylenu w komorach nasiennych. Należy stwierdzić, że wszystkie zastosowane traktowania ograniczały występowanie gorzkiej zgnilizny jabłek. Problemem, który może pojawić się zwłaszcza po traktowaniu gorącą wodą jest rozwój mokrej zgnilizny powodowanej przez *Penicillium expansum*. Przeprowadzono również ocenę wpływu pozbiornego traktowania BioActiW®2000 FOOD na trwałość czereśni odmiany 'Kordia' oraz wysokiego (30%) stężenia dwutlenku węgla na trwałość śliwek odmian 'Cacanska Najbolia', 'Tophit' i 'Tophit Plus'. W przypadku jabłek następujących odmian 'Gala Must', 'Gala Royal', 'Idared', 'Muna', 'Red Jonaprince' i 'Szampion' oceniono wpływ traktowania gorącą wodą i BioActiW®2000 FOOD na zwiększenie trwałości podczas przechowywania i obrotu towarowego.

**Udoskonalone i nowe metody
ekologicznej uprawy wybranych gatunków
roślin warzywnych i grzybów uprawnych
oraz uszlachetniania i produkcji nasion**

OPRACOWANIE TECHNOLOGII PRODUKCJI WARZYW I GRZYBÓW JADALNYCH W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM

Kierownik zadania 7.2 – prof. dr hab. Bożena Matysiak

e-mail: Bożena.Matysiak@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Piotr Brzozowski, dr Anna Jarecka-Boncela, dr hab. Beata Komorowska, mgr Artur Kowalski, prof. dr hab. Bożena Matysiak, dr Artur Miszczak, dr Magdalena Ptaszek, mgr Teresa Sabat, dr Natalia Skubij, dr hab. Grażyna Soika, dr Joanna Szumigaj-Tarnowska, mgr inż. Zbigniew Uliński, dr Ulański Agnieszka Włodarek, Krzysztof Zmarlicki

Celem zadania było (I) opracowanie metod produkcji grzybów jadalnych w systemie ekologicznym, w tym: ograniczenie populacji szkodliwych agrofagów w uprawie pieczarki i bocznika, monitoring wybranych pieczarkarni na terenie kraju mający na celu określenie nasilenia występowania chorób infekcyjnych pieczarki oraz ocena podłoża pieczarkowych i owocników pieczarki pochodzących z upraw ekologicznych pod kątem występowania pozostałości środków ochrony roślin; (II) Doskonalenie metod produkcji wybranych gatunków warzyw (ogórek, brokuł, marchew i fasola) w systemie ekologicznym z uwzględnieniem właściwej agrotechniki, prawidłowego stosowania zasad zmianowania, racjonalnego nawożenia oraz ochrony roślin przed najgroźniejszymi agrofagami z wykorzystaniem substancji i biopreparatów dopuszczonych do stosowania w produkcji ekologicznej.

W zakresie metod produkcji grzybów jadalnych, przeprowadzono badania skuteczności wybranych substancji podstawowych (nadtlenek wodoru, ocet winny) i biopreparatów w warunkach laboratoryjnych i uprawowych w ograniczaniu rozwoju chorób grzybowych pieczarki, tj. sucha zgnilizna, biała zgnilizna, daktylium oraz bakteryjnych, tj. plamistość imbirowa i plamistość brunatna. Prowadzono analizę występowania pozostałości środków ochrony roślin w próbkach podłoża pieczarkowego oraz do uprawy bocznika, a także owocników tych grzybów pochodzących, zarówno z upraw ekologicznych, jak i konwencjonalnych. Prowadzono także monitoring występowania chorób infekcyjnych w pieczarkarniach ekologicznych.

W doświadczeniach z zakresu ochrony roślin badano skuteczność wybranych środków ochrony roślin i substancji podstawowych na rozwój chorób i szkodników w uprawach ogórka, brokułu, marchwi i fasoli w systemie ekologicznym. W przypadku chorób badania dotyczyły patogenów nalistnych tj. mączniak rzekomy dyniowatych, czerń krzyżowych, alternarioza i mączniak prawdziwy baldaszkowatych oraz antraknoza fasoli. Spośród szkodników, badaniami objęto śmietki glebowe, zmienika lucernowca mączlika warzywnego, strąkowca fasolowego oraz nicienie pasożytnicze. Ponadto prowadzono regularny monitoring występowania szkodliwych agrofagów w gospodarstwach ekologicznych zlokalizowanych na terenie całego kraju.

Zbadano także wpływ wybranych nawozów organicznych (w różnych dawkach) oraz dwóch preparatów mikrobiologicznych na plonowanie w/w czterech

gatunków warzyw. Oceniono również stopień odżywienia roślin azotem (NBI – Nitrogen Balance Index) oraz zawartość chlorofilu w liściach.

Ponadto prowadzono badania nad oceną przydatności do uprawy ekologicznej wybranych polskich odmian marchwi (Alfa F₁, Delta, Blanka, Fatima, Flamanka), ogórka gruntowego (Arko F₁, Horizon F₁, Magnetar F₁, Starter F₁, Ares F₁, Gaja F₁, Parys Skierniewicki F₁), brokułu (Cezar, Covina F₁, Fiesta F₁) i fasoli szparagowej (Eliza, Luiza, Batumi, MaxiGold). Doświadczenia te pozwoliły na ocenę dynamiki wschodów i przyrostu masy nadziemnej badanych odmian, podatności roślin na wybrane choroby, a także ustalenie wielkości plon ogólnego i handlowego zgodnie z normami PKN.

Przeprowadzone ogólne badania uwarunkowania produkcji ekologicznej wykazały, iż według rolników ekologicznych, ich produkcja staje się coraz mniej opłacalna. Przyczyną tego są przede wszystkim rosnące koszty siły roboczej. Produkcja ekologiczna jest bardzo wrażliwa na wzrost kosztów pracy. W prowadzonych badaniach koszty siły roboczej stanowiły od około 35% kosztów całkowitych w przypadku produkcji fasoli szparagowej do przetwórstwa, około 40% dla brokułów do przetwórstwa, około 50% dla marchwi do ponad 60% w przypadku ogórków. Drugim ważnym czynnikiem spadku opłacalności jest zmniejszająca się różnica w cenie warzyw z produkcji ekologicznej w stosunku do cen warzyw konwencjonalnych. Kilka lat temu różnica ta wynosiła średnio 20% do 30% na korzyść warzyw ekologicznych, obecnie jest to około 10%, a niekiedy mniej.

Na rynku ogrodniczych produktów ekologicznych, w tym warzyw, zauważa się dużą stagnację, a nawet likwidację specjalistycznych sklepów z żywnością ekologiczną w miastach takich jak Warszawa, gdzie siła nabywcza konsumentów jest w Polsce relatywnie najwyższa. Po okresie wzrostów popytu i podaży w latach ubiegłych, obecnie rynek warzyw ekologicznych w skali kraju bardzo istotnie jest ograniczany przez zubożenie polskiego społeczeństwa powodowane głównie przez wysoką inflację. Taka sytuacja odnosi się również do analizowanych gatunków, czyli marchwi, fasoli szparagowej, ogórków i pieczarek.

W celu upowszechniania wiedzy wśród rolników na temat produkcji ekologicznej roślin warzywnych, opracowano materiały dotyczące metod sygnalizacji, charakterystyki agrofagów, ich biologii, możliwości ograniczania ich rozwoju oraz środków dozwolonych w produkcji ekologicznej. Ponadto w serwisie zamieszczono informacje dotyczące chorób fizjologicznych. Materiały te dostępne są w systemie wspomagania decyzji HortiOchrona w Serwisie Ochrony Roślin dostępnym na stronie <http://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>), w zakładce Ekologiczna Produkcja Roślin.

Dodatkowo, w bieżącym roku pracownicy IO-PIB przygotowali trzy metodyki ekologicznej produkcji: pieczarki, ogórka i brokułu stanowiące kompendium wiedzy z zakresu uprawy roślin i prowadzenia gospodarstw ekologicznych.

Szczegółowe wyniki badań z poszczególnych lat znajdują się na stronie Instytutu Ogrodnictwa – PIB (www.inhort.pl), w zakładce Projekty krajowe finansowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

**OPRACOWANIE EKOLOGICZNYCH METOD PRODUKCJI
WYBRANYCH GATUNKÓW NASIENNYCH ROŚLIN WARZYWNYCH
JEDNOROCZNYCH I DWULETNIICH O ZWIĘKSZONYM POTENCJALE
PLONOTWÓRCZYM ORAZ PRZYJAZNEJ ŚRODOWISKU KOMPLEKSOWEJ
TECHNOLOGII PRODUKCJI NASION O WYSOKIEJ JAKOŚCI I ZDROWOTNOŚCI**

Kierownik zadania 7.3 – dr Regina Janas

e-mail: Regina.Janas@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr inż. Grzegorz Grotkowski, prof. dr hab. Mieczysław Grzesik, dr Regina Janas, inż. Katarzyna Traczyk, mgr inż. Aleksandra Wojska

Celem zadania było opracowanie przyjaznych środowisku metod ekologicznej produkcji nasion roślin warzywnych jednorocznych i dwuletnich, uwzględniających niechemiczne metody uszlachetniania i osłony materiału siewnego, mateczników i wysadków przed patogenami oraz zwiększenia ich potencjału prozdrowotnego i plonotwórczego.

Kluczowym czynnikiem, w znacznym stopniu decydującym o powodzeniu upraw ekologicznych warzyw jest jakość materiału siewnego. Zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego, powinny to być nasiona lub materiał nasadzeniowy pochodzący z certyfikowanych ekologicznych gospodarstw. Odstępstwo możliwe jest tylko w przypadku braku wybranych odmian na rynku. W takiej sytuacji dozwolone jest zastosowanie nasion z produkcji konwencjonalnej, jednak wyłącznie za zgodą Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Badania w zakresie nasiennictwa roślin warzywnych wyróżnia odmienna specyfika upraw, produkcji nasion oraz przedsięwziętych i pozbiorczych zabiegów związanych z uszlachetnianiem materiału siewnego warzyw (nasion) oraz produkcją wysokiej jakości materiału rozmnożeniowego roślin dwuletnich (wysadków), przeznaczonego do reprodukcji nasion w II roku uprawy. Jest to produkcja trudna i pracochłonna, wymagająca nie tylko zwiększonych nakładów, zwłaszcza w uprawach roślin dwuletnich na nasiona, ale również specyficznej wiedzy. Produkcja nasienna podlega również odrębnym regulacjom prawnym i przepisom w zakresie szczegółowych wymagań dotyczących wytwarzania i jakości materiału siewnego, zawartych w Ustawie o Nasiennictwie, Rozporządzeniach Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, UE oraz ISTA (International Seed Testing Association). Ekologiczna produkcja materiału siewnego roślin warzywnych musi spełniać również wymogi wynikające z Ustawy o Rolnictwie Ekologicznym.

W ramach zadania prowadzono równoległe cykle badań dotyczące kompleksowych metod:

- uszlachetniania komercyjnych, ekologicznych nasion roślin warzywnych (jednorocznych – pomidora i dwuletnich – jarmużu i pietruszki),
- zwiększenia produktywności roślin nasiennych w uprawach polowych,
- pozyskiwania kielków wolnych od patogenicznych mikroorganizmów (jarmużu, rokiety siewnej i słonecznika),

- wytwarzania mikroroślin (micro greens) – jarmużu, rokiety siewnej i słonecznika,
- biofortyfikacji kiełków i mikroroślin w jod.

Wieloletnie badania w zakresie zdrowotności i jakości nasion roślin warzywnych prowadzone w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, wskazują na obligatoryjne zasiedlanie materiału siewnego wszystkich gatunków roślin warzywnych (zwłaszcza z produkcji ekologicznej) saprofitycznymi i chorobotwórczymi mikroorganizmami, głównie grzybami przenoszonymi z nasionami na rośliny potomne. Niezaprawione nasiona są najczęstszym źródłem pierwotnego zakażenia roślin chorobami infekcyjnymi. Zakaz zaprawiania nasion środkami chemicznymi w produkcji ekologicznej, wymusza poszukiwanie alternatywnych metod osłony materiału siewnego przed chorobami i szkodnikami. Z tego względu zaleca się zaprawiać je przede wszystkim środkami naturalnymi bądź komercyjnymi preparatami biologicznymi. Wyniki badań wskazują na wysoką skuteczność ochronną m.in.: kurkumy, pieprzu cayenne oraz preparatu mikrobiologicznego Polyversum, zawierającego oospory grzyba *Pythium oligandrum* pasożytniczego dla niektórych gatunków grzybów oraz stymulującego wzrost roślin, dzięki dostarczaniu fitohormonów, fosforu i cukrów. Preparat można stosować zarówno w produkcji rozsady, jak i w uprawach polowych warzyw. Zaprawianie nasion zapobiega zgorzelom siewek, powszechnie atakującym rośliny warzywne w początkowych fazach wzrostu i rozwoju, może też chronić rośliny w późniejszych fazach wzrostu, dzięki czemu eliminujemy zabiegi ochrony roślin. Jest zabiegiem relatywnie niedrogim i bezpiecznym dla środowiska. Inną stosunkowo prostą i skuteczną metodą odkażania nasion – eliminacji patogenów zasiedlających materiał siewny okazał się zabieg moczenia nasion warzyw w gorącej wodzie (hydrotermoterapia). Zaletą tej metody jest eliminacja patogenów zasiedlających materiał siewny w tym bakterii i wirusów, brak negatywnego oddziaływania na środowisko oraz niski koszt. Temperatura wody, w której moczy się nasiona powinna wynosić 40-50°C, a czas traktowania 20-30 minut w zależności od gatunku rośliny, wielkości nasion. Im wyższa temperatura tym czas trwania zabiegu powinien być krótszy, aby nie upośledzić zdolności kiełkowania nasion. Aby zabieg był skuteczny podniesienie temperatury wody, jak i schłodzenie nasion po traktowaniu musi być szybkie. Moczenie nasion w gorącej wodzie jest dwukrotnie bardziej efektywne niż para wodna i pięciokrotnie skuteczniejsze niż traktowanie nasion suchym, gorącym powietrzem. Badania wskazują również na spektakularne efekty ochronne przedsewnego ozonowania nasion. Pod wpływem zabiegu ozonowania zredukowano do minimum zasiedlenie nasion pietruszki mikoflorą patogenną. Parametry ozonowania muszą być jednak ściśle określone dla poszczególnych gatunków roślin warzywnych, tak aby nie upośledzić kiełkowania nasion. Ozonowanie nasion roślin warzywnych okazało się zabiegiem bardziej nawet efektywnym od traktowania nasion pulsującymi falami radiowymi, a przede wszystkim nie wymaga specjalistycznej aparatury, jest metodą prostszą do

wykonania. Badania wskazują, że stosując ozonowanie dodatkowo na etapie produkcji kiełków i mikro roślin, można istotnie zwiększyć zdrowotność materiału roślinnego. Zaleca się również wykorzystanie w ekologicznej produkcji warzyw nasiennych, preparatów biotechnicznych – głównie krzemowych, stymulujących odporność roślin na czynniki biotyczne i abiotyczne. Mają one także pozytywny wpływ na kiełkowanie nasion.

Wpływ sposobu gospodarki pasiecznej na efektywność produkcji pszczelarskiej

**OPTIMALIZACJA EKOLOGICZNEJ GOSPODARKI PASIECZNEJ
CELEM WZROSTU EFEKTYWNOŚCI PRODUKCJI PSZCZELARSKIEJ,
POPRAWY ZDROWOTNOŚCI PSZCZÓŁ ORAZ JAKOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELICH**

Kierownik zadania 8.1 – dr hab. Dariusz Gerula, prof. IO

e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Główni wykonawcy: Tomasz Biątek, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO, dr hab. Dariusz Gerula, prof. IO, mgr Katarzyna Kusyk, Andrzej Pioś, dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO, mgr Paweł Węgrzynowicz

Celem zadania była optymalizacja zabiegów ekologicznej gospodarki pasiecznej, dostosowanych do wymagań różnych podgatunków pszczoły miodnej w celu utrzymywania wysokiej zdrowotności i produktywności rodzin pszczelich oraz doskonalenie metod oznaczania parametrów fizykochemicznych wosku pszczelego w celu wykrywania jego zafałszowań. Działania te przyczyniają się do wprowadzania na rynek wysokiej jakości ekologicznych produktów pszczelich.

Rodziny pszczele w pasiece ekologicznej dokarmiane były na zimę w roku poprzednim syropem cukrowym wykonanym z ekologicznego cukru z trzciny cukrowej, natomiast pszczoły w pasiece konwencjonalnej (kontrolnej) dokarmiono na zimę gotowym syropem wykonanym ze skrobi pszennej. Średnie zużycie zapasów podczas zimowania rodzin pszczelich wyniosło 51%. Większe zużycie zapasów zimowych do pierwszego przeglądu rodzin pszczelich zaobserwowano w pasiece konwencjonalnej. Krystalizacja zapasów w pasiece konwencjonalnej i ekologicznej była niewielka. Osyp pszczoł zimowych do początku kwietnia 2023 r. był liczniejszy w pasiece konwencjonalnej o 8%. Dynamika rozwoju rodzin pszczelich wiosną mierzona przyrostem powierzchni czerwiu była większa w pasiece ekologicznej w porównaniu do pasieki konwencjonalnej i wynosiła odpowiednio 47,2% i 23%. Mimo niesprzyjającej wiosny rodziny pszczele w pasiece ekologicznej 30 kwietnia były silniejsze w porównaniu do pasieki konwencjonalnej i obsadzały odpowiednio 10,2 oraz 8,7 plastrów oraz liczyły odpowiednio 8107,5 i 6558,3 robotnic. Rodziny pszczele z matkami krajanskimi rozwijały się w podobnym tempie co rodziny z matkami środkowoeuropejskimi. Przyrost powierzchni czerwiu dla pszczoł krajanskich w ciągu 3 tygodni kwietnia był wyższy jedynie o 1,2 dm² w porównaniu do pszczoł środkowoeuropejskich.

Wydatność miodowa rodzin pszczelich w pasiece ekologicznej i kontrolnej była niska. Zarówno w jednej, jak i drugiej wykonano pod koniec czerwca tylko jedno miodobranie. Jako że pasieka konwencjonalna zlokalizowana była na terenie uboższym w pożytki, głównie sady, intensywnie chronione chemicznie wydajność miodowa rodzin pszczelich była istotnie niższa niż rodzin ekologicznych i wynosiła odpowiednio 8,4 kg i 12,8 kg.

W czerwcu i w lipcu 2023 roku wykonano cenę skuteczności ekologicznych preparatów do zwalczania warrozy w połączeniu z metodami biotechnicznymi wspomagającymi zwalczanie pasożytów. Były nimi okresowa izolacja matek w celu

wywołania okresu bez czerwiowego. Matki izolowano w izolatorach „Chmary”, gdzie nie miały możliwości składania jaj oraz w izolatorach jednoramkowych. Po trzech tygodniach izolacji matek w obu typach izolatorów wypuszczano je, a plaster z czerwiem z izolatorów jednoramkowych zabierano i tworzą z nich odkład „składaniec”. Testowanymi preparatami były: Api-Bioxal, ApilifeVar oraz Varromed. Bez względu sposób wywołania okresowego braku czerwiu w rodzinach pszczelich skuteczność w zwalczaniu warrozy poszczególnych preparatów wynosiła odpowiednio 41%, 18% i 51%. Z kolei nie uwzględniając rodzaju preparatu tylko sposób izolacji matki, skuteczność zwalczania pasożytów wynosiła: dla izolatorów „Chmary” 54%, dla izolatorów jednoramkowych 30%, natomiast dla grupy kontrolnej, w której matki czerwiły bez przerwy tylko 9%.

Wykonano również badania laboratoryjne w kierunku obecności pasożytów wewnętrznych *Nosema apis*, *Nosema ceranae* oraz 6 wirusów pszczelich. Na podstawie tych badań stan zdrowotny rodzin pszczelich w pasiece ekologicznej uznano za zadowalający. Na uwagę zasługuje niewielka liczba rodzin pszczelich zakażonych sporowcami rodzaju *Nosema* spp. tj. 3 rodziny na 15 pobranych próbek, przy czym najwyższa infekcja w tej grupie wynosiła tylko 0,3 mln spor na pszczołę. Dla porównania w pasiece konwencjonalnej 13 na 15 próbek pszczoł było zainfekowanych sporowcem, a najwyższa infekcja w jednej rodzinie wynosiła 2,3 mln spor na pszczołę. W obu pasiekach występowała infekcja mieszana tzn. wywołana dwoma gatunkami sporowców z rodzaju *Nosema*. W przypadku wirusów wyniki z obu typów pasiek już tak się różniły, jak w przypadku choroby sporowcowej. We wszystkich rodzinach zarówno z pasieki ekologicznej, jak i konwencjonalnej wykryto materiał genetyczny wirusa choroby czarnych mateczników BQCV oraz choroby woreczkowej SBV. W trzech próbkach z pasieki z ekologicznej wykryto materiał genetyczny wirusa zdeformowanych skrzydeł DWV. W żadnej próbce nie wykryto materiału genetycznego izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczoł IAPV, ostrego i chronicznego paraliżu pszczoł ABPV i CBPV.

Wykonano walidację metod oznaczania parametrów fizykochemicznych wosku pszczelego i oszacowano niepewność dla poszczególnych parametrów. Powtarzalność wewnątrzlaboratoryjną oznaczania tych parametrów ustalono na poziomie: 3% dla temperatury topnienia, 4% dla liczby kwasowej, 6% dla liczby zmydlenia i dla liczby jodowej. Przeprowadzono również walidację metody oraz wyznaczenie niepewności wyników oznaczania składu węglowodorów wosku pszczelego z wykorzystaniem techniki chromatografii gazowej z detektorem FID tj. wyznaczenie: granicy wykrywalności i oznaczalności, zakresu roboczego, powtarzalności i odtwarzalności metody. Wykonano serię badań monitoringowych w zakresie temperatury topnienia, liczby zmydlenia, liczby kwasowej i liczby jodowej oraz składu węglowodorów. Próbkę do badań pochodziły z pasieki ekologicznej oraz z pasiek konwencjonalnych. Uzyskane parametry świadczą o dobrej jakości badanego produktu.

PRZYGOTOWANIE RAPORTU DOTYCZĄCEGO STANU PSZCZELARSTWA W POLSCE ORAZ ANALIZA JAKOŚCI (AUTENTYCZNOŚCI/ZANIECZYSZCZEŃ I/LUB ZAFALSZOWAŃ) MIODU IMPORTOWANEGO Z UKRAINY

Kierownik zadania 11.3 – dr Piotr Semkiw

e-mail: Piotr.Semkiw@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Artur Miszczak, dr Piotr Semkiw, dr hab. Teresa Szczęśna, prof. IO

Zadanie było realizowane w oparciu o dwa cele. Pierwszym celem było opracowanie raportu dotyczącego stanu pszczelarstwa w Polsce zgodnie z wytycznymi zawartymi w Załączniku do rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2022/1475 z dnia 6 września 2022 r. ustanawiającego szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/2115 w odniesieniu do ewaluacji planów strategicznych WPR oraz dostarczania informacji na potrzeby monitorowania i ewaluacji. Drugim celem była analiza jakości (autentyczności/zanieczyszczeń i/lub zafałszowań) miodu importowanego z Ukrainy.

Krajowy sektor pszczelarski ma istotny wkład w funkcjonowanie gospodarki narodowej i środowiska naturalnego. Pszczoły miodne zapylając setki gatunków roślin entomofilnych przynoszą wielomiliardowe dochody i wspierają różnorodność biologiczną otaczającej nas przyrody. Ponadto dostarczają cennych z punktu widzenia zdrowia człowieka produktów pszczelich. Znaczenie polskiego pszczelarstwa, w przywołanym powyżej kontekście, wynika z dużej liczby rodzin pszczelich (ponad 2,1 mln.) oraz stosunkowo dobrego napszczelenia czyli zagęszczenia pni na 1 km² (ponad 7). Prowadzeniem pasiek w Polsce zajmuje się ok. 90 tys. osób. Ponad połowa wszystkich producentów jest zrzeszona w organizacjach pszczelarskich bowiem przynależność do ich struktur umożliwia uzyskanie częściowej rekompensaty kosztów poniesionych na modernizację gospodarstw pasiecznych, walkę z warrozą pszczół, odbudowę połowia i poprawę wartości użytkowej pszczół lub podniesienie poziomu fachowej wiedzy. Typowe gospodarstwo pasieczne złożone jest z nieco ponad 20 rodzin pszczelich. W zależności od regionu występuje istotne zróżnicowanie rozmiaru działalności pszczelarskiej. Największe gospodarstwa, ze średnią przekraczającą 40 pni, położone są na Warmii i Mazurach. O 10 rodzin mniej znajduje się w przeciętnych pasiekach zarejestrowanych na Lubelszczyźnie. Zbliżoną do nich skalą przedsięwzięcia cechują się podmioty z województwa zachodniopomorskiego i lubuskiego. Najmniejsze pasieki (ok. 14 rodzin) znajdują się w regionie śląskim. Głównym, a często jedynym, źródłem przychodów w krajowych pasiekach jest sprzedaż miodu, która odbywa się poprzez różne formy dystrybucji rynkowej (sprzedaż bezpośrednia, rolniczy handel detaliczny lub sprzedaż hurtowa). W ostatnich latach około 80% wyprodukowanego miodu sprzedawana była bezpośrednio w pasiekach, pozostającą część kierowano do skupu hurtowego. Od IV kwartału 2022 roku zaobserwowano zmianę tych tendencji. Duża ogólna podaż

krajowego produktu i obniżony popyt na miód bezpośrednio z pasieki spowodowały, że wielu producentów przekierowało sprzedaż produktu do punktów skupu. Skutkiem czego podmioty zajmujące się tą działalnością w pierwszych miesiącach 2023 roku wstrzymały skup, a spora ilość zeszłorocznego produktu pozostała niesprzedana w gospodarstwach pasiecznych. Ponowne otwarcie skupu hurtowego (sierpień/wrzesień) przyniosło nieoczekiwane wśród dostawców produktu istotne obniżenie cen skupu. W przypadku miódów wielokwiatowych i rzepakowych ceny spadły średnio o 25% a w przypadku miódów odmianowych (akacjowy, lipowy, gryczany) o kilkanaście procent. Podczas, gdy na rynku detalicznym nie odnotowano zasadniczych zmian w cenie miodu wielokwiatowego, a w odniesieniu do pozostałych odmian miodu ceny obniżyły się zaledwie o kilka procent. Taka sytuacja rynkowa przełożyła się na trudności w zapewnieniu bieżącej płynności finansowej w wielu gospodarstwach pasiecznych i spotęgowała tym samym wzrost niepewności co do perspektyw funkcjonowania i rozwoju działalności pszczelarskiej. Tym bardziej, że w stosunku do roku ubiegłego wzrosły koszty produkcji. W małych amatorskich pasiekach w przeliczeniu na jedną rodzinę pszczelą sięgnęły ok. 450 zł zaś w pasiekach towarowych ok. 525 zł. Kolejnym czynnikiem, potęgującym pesymistyczne nastroje pszczelarzy jest duży udział rynkowy tańszego produktu z importu, który destabilizuje sytuację podażowo-popytową jak również negatywnie oddziałuje na ceny miodu. Wobec aktualnych trudności ze zbytem krajowego produktu i załamaniem cen na rynku hurtowym argumenty te znajdują odzwierciedlenie w danych dotyczących handlu zagranicznego na rynku miodu. Od początku 2022 roku do końca września 2023 roku do Polski sprowadzono ok. 51 tys. ton miodu, podczas gdy wyeksportowano ok. 25 tys. ton. Na krajowym rynku pozostało ok. 26 tys. ton. Deficyt handlowy tylko dla 9 miesięcy 2023 roku wynosi prawie 10 tys. ton.

W ramach drugiego celu zadania przeprowadzono badania laboratoryjne pochodzenia botanicznego oraz jakości miodu importowanego do naszego kraju z Ukrainy. Próbkę do badań zostały pobrane w kilku punktach granicznych przez Graniczne Inspektoraty Weterynarii w terminie od 4 czerwca do 22 września 2023 r., zabezpieczone i przesłane do Instytutu. Łącznie pozyskano 18 próbek, z czego pełne badania wykonano dla 8 próbek. Pozostałe próbki są w trakcie badań.

Wszystkie zbadane próbki były skryształizowane, złocistożółtej barwy. Cechy organoleptyczne i wyniki analizy pyłkowej wykazały, że dwie próbki można uznać za miód słończnikowy. W pozostałych próbkach stwierdzono wysoką całkowitą liczbę ziaren pyłku, co może wskazywać na doproszenie miodu pyłkiem z pierzgi. Z tego powodu procentowy skład nektaru w miodzie może być inny niż wskazuje wynik analizy pyłkowej. Nie jest możliwe oszacowanie jaka część pyłku znajdującego się w miodzie pochodzi z pierzgi. Obraz pyłkowy badanych miódów jest charakterystyczny dla strefy klimatycznej Europy Wschodniej i Europy Południowo-Wschodniej.

Wyniki badań parametrów fizykochemicznych potwierdziły, że wszystkie zbadane próbki spełniają wymagania jakościowe Rozporządzenia MRiRW z dnia 3.10.2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. Nr 181, poz.1773 z późn. zm.) (Tabela 1). Parametry te są także zgodne z charakterystyką fizykochemiczną opracowaną przez International Honey Commission (IHC) dla miodu słonecznikowego oraz danymi innych autorów (Persano Odo i Piro, 2004; Manolova i in., 2021; Horčinová Sedláčková i in., 2022). W 7 próbkach stwierdzono pozostałości substancji aktywnych preparatów stosowanych w ochronie roślin – glifosatu oraz substancji z grupy neonikotynoidów (acetamiprydu i tiachloprydu), jednak w ilościach poniżej najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) w miodzie wyspecyfikowanych w aktualnym Rozporządzenia WE nr 396/2005 z późn. zm.

Tabela 1. Parametry fizykochemiczne miodu z Ukrainy (n=8)

Parametr, jednostka	Min.	Max.	Średnia ± SD*
Zawartość wody [%]	17,1	18,5	17,7±0,33
Suma fruktozy i glukozy [g/100 g]	74,8	77,2	76,0±0,57
Zawartość sacharozy [g/100 g]	nw**		-
Zawartość HMF [mg/kg]	5,1	11,8	8,1±1,76
Liczba diastazowa, Schade	8,5	22,1	15,3±3,46
Wolne kwasy [mval/kg]	12,1	16,8	14,7±1,22
Przewodność elektryczna właściwa [mS/cm]	0,20	0,33	0,27±0,04

*SD – odchylenie standardowe

**nw – granica wykrywalności metody 0,2 g/100 g

Zagospodarowanie pozbiorcze produktów ogrodnich

OPRACOWANIE TECHNOLOGII PRODUKCJI JABŁEK PRZEMYSŁOWYCH Z UWZGLĘDNIENIEM TRANSFORMACJI SADÓW PRODUKUJĄCYCH OWOCE DESEROWE (SADY TRADYCYJNE) ORAZ MODELU SADU SOKOWEGO

Kierownik zadania 9.1 – dr Krzysztof P. Rutkowski

e-mail: Krzysztof.Rutkowski@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Piotr Brzozowski, Dominik Budynek, dr Zbigniew Buler, mgr inż. Anna Ciecierska, inż. Karol Fabiszewski, dr Jacek Filipczak, mgr Hubert Głos, mgr Damian Gorzka, dr Michał Hołdaj, dr Zbigniew B. Józwiak, prof. dr. hab Dorota Konopacka, Norbert Kowara, mgr Emilia Kowalczyk, mgr Monika Kroc, dr Dorota Kruczyńska, Stanisław Lesiak, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, dr Monika Michalecka, dr Artur Miszczak, mgr Katarzyna Niedźwiadek, mgr inż. Wioletta Popińska, dr hab. Ewa Ropelewska, prof. IO, dr Krzysztof P. Rutkowski, dr Małgorzata Sekrecka, dr Anna Skorupińska, Leszek Skorupiński, dr hab. Andrzej Skwiercz, prof. IO, dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO, dr Anna Wrzodak, dr Wojciech Warabieda, mgr inż. Jan A. Zdulski, dr Krzysztof Zmarlicki

Celem zadania jest wdrożenie do praktyki modelowych rozwiązań przekształcania istniejących sadów produkujących owoce deserowe w sady dostarczające owoce dla przemysłu przetwórczego oraz opracowanie założeń teoretycznych dla zakładania modelowych sadów sokowych.

W 2023 roku realizowano dwa podzadania:

1. opracowanie i wdrożenie modelu sadu sokowego uwzględniającego przekształcenie części istniejących sadów z produkcją jabłka deserowego w sady z przeznaczeniem owoców do produkcji soków
2. opracowanie podstaw teoretycznych założenia i prowadzenia modelowego sadu, dostarczającego surowca do produkcji soków

W ramach podzadania 1. do prowadzenia wdrożenia założonego modelu sadu sokowego na podstawie zapytania ofertowego wybrano dwa sady produkujące owoce deserowe. W każdym z wybranych sadów przekształceniu w model sadu sokowego podlegały kwatery/kwaterny o powierzchni co najmniej 1 hektara, w których rosną drzewa przynajmniej 10. letnie. Kwaterny kontrolne (niepodlegające) przekształceniu prowadzone były zgodnie z zasadami integrowanej ochrony i standardowymi praktykami agrotechnicznymi dla sadów produkujących owoce deserowe. W sadzie zlokalizowanym w Koziętulach Nowych w przekształcanych kwaternach i kontrolnych rosną drzewa 5 odmian jabłoni ('Ligoł', 'Jonagored', 'Szampion', 'Breaburn' i 'Fuji'). W sadzie zlokalizowanym w Ostrowcu, przekształceniu podlega jedna kwatery, w której rosną drzewa jabłoni odmiany 'Najdared', kontrolę stanowi kwatery o takiej samej powierzchni, z drzewami tej samej odmiany i tym samym wieku. W obu sadach producenci zobowiązani byli do notowania wszystkich nakładów pracy ludzi i maszyn oraz kosztów materiałowych dla kwatern objętych Projektem. Na ich podstawie wyliczone zostaną rzeczywiste koszty przekształcania sadu deserowego w sad sokowy. Dane za pierwsze półrocze 2023 roku wskazywały na znaczną redukcję kosztów prowadzenia sadów sokowych w porównaniu do sadów deserowych. Pełne dane dotyczące redukcji kosztów

dostępne będą w sprawozdaniu rocznym za 2023 rok. Niestety podczas przekształcania sadów deserowych w sady sokowe mogą pojawić się również mniej lub bardziej przewidywane problemy. Prowadzone obserwacje wskazują na potencjalne problemy ze zwiększeniem występowania chorób grzybowych (między innymi parch jabłoni i mączniak jabłoni) oraz z pogorszeniem jakości owoców w sadach sokowych. Ponadto w przekształcanych kwaterach może wystąpić problem z właściwym utrzymaniem odpowiedniego kształtu korony drzew (po cięciu mechanicznym).

W ramach podzadania 2. w 2023 roku opracowano broszurę „Opracowanie podstaw teoretycznych założenia i prowadzenia modelowego sadu, dostarczającego surowca do produkcji soków”. W następujących rozdziałach:

1. Wstęp
2. Sad sokowy – założenia agrotechniczne
3. Racjonalne nawożenie sadu
4. Odmiany jabłoni do sadu sokowego
5. Choroby jabłoni wpływające na pogorszenie jakości i spadek plonu
6. Szkodniki ograniczające plon jabłek
7. Wyznaczanie terminu zbioru dla jabłek przeznaczonych dla przetwórstwa oraz ocena ich jakości
8. Bezpieczeństwo spożycia
9. Zbiór owoców
10. Przechowywanie surowca
11. Jakość surowca a jakość soku zagęszczonego i mętnego
12. Koszty związane z produkcją jabłek dla przemysłu przetwórczego
13. Literatura uzupełniająca

przedstawiono podstawowe zasady zakładania i prowadzenia sadów sokowych. Wskazano na potencjalne problemy związane zarówno z występowaniem szkodników jak i chorób grzybowych, jakością surowca dla poszczególnych produktów otrzymywanych z jabłek jak i poruszono aspekty związane z kosztami produkcji ale również z ewentualnym przechowywaniem surowca na potrzeby przemysłu przetwórczego.

ZRÓWNOWAŻONA PRODUKCJA ARTYKUŁÓW ŻYWNOŚCIOWYCH NA POZIOMIE LOKALNYCH SPOŁECZNOŚCI

Kierownik zadania 9.2 – dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO
e-mail: Monika.Mieszczakowska@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Karolina Celejewska, dr Niall Dickinson, prof. dr hab. Dorota Konopacka, mgr Emilia Kowalczyk, mgr Monika Kroc, dr Dorota Kruczyńska, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać, prof. IO, mgr Jan Piecko, mgr Wioletta Popińska, dr Krzysztof Rutkowski, inż. Sebastian Siarkowski, dr Justyna Szwejdą-Grzybowska, dr Anna Wrzodak, mgr Monika Zbrzeźniak

Celem zadania było opracowanie gotowych receptur i technologii przetworów owocowych i/lub owocowo-warzywnych, które mogą być wykorzystane w ramach Rolniczego Handlu Detalicznego. Wiele gatunków owoców dostępnych w niewielkiej ilości jak np. jagoda kamczacka, czy pigwa/pigwowiec może być ciekawym surowcem do wykorzystania przez przetwórstwo w małej skali. Wprowadzenie tych gatunków może w znaczny sposób uatrakcyjnić asortyment przetworów owocowo-warzywnych proponowanych w sprzedaży lokalnej. Zarówno jagoda kamczacka, jak i pigwa są gatunkami zawierającymi znaczne ilości składników bioaktywnych jak antocyjany, katechiny, jak również zawierają ciekawe cechy sensoryczne.

Wyżej wymienione gatunki okazały się doskonałym uzupełnieniem produktów z owoców i warzyw przetwarzanych w Polsce w dużej skali jak: jabłko, truskawka, czarna porzeczka, marchew czy pomidor.

Przeprowadzone badania pokazały, że jagoda kamczacka doskonale komponuje się z truskawką w produktach typu zagęszczony syrop, który może być stosowany jako polewa do deserów, lodów. Najkorzystniejszy sensorycznie udział jagody kamczackiej do truskawek w wytworzonym syropie to 60%:40%. Ze względu na znaczną ilość kwasów w tych gatunkach owoców produkt wymagał delikatnej korekty balansu smaku słodko-kwaśnego. Korekty tej można dokonać stosując tradycyjną sacharozę, ale również dla osób unikających spożycia sacharozy korektę można równie wykonać z powodzeniem przez zastosowanie polioli np. erytrytolu. Ze względu na zatężenie składników zawartych w jagodzie kamczackiej proponowany produkt charakteryzował się bardzo atrakcyjną barwą.

Natomiast w przypadku owoców pigwy/pigwowca proponujemy wykorzystanie do produktu typu smoothie, czyli pożywna wersja produktu do picia. Pigwa doskonale łączy się z innymi owocami jak np. jabłkiem, jednak możliwe jest również wykorzystanie przecieru z pigwy w smoothie owocowo-warzywnym. Nasze badania w kierunku recepturowania wykazały możliwość wytworzenia smoothie na bazie pigwy z marchwią oraz pigwy z pomidorem.

Mieszanie tradycyjnych gatunków owoców i warzyw z gatunkami mało znanymi sprawia, że wzbogacana jest matryca produktu o związki bioaktywne posiadające silne właściwości przeciwutleniające, wpływające korzystnie na zdrowie człowieka. Poza tym wykorzystanie gatunków mniej znanych sprawia, że oferta lokalnych miniprzetwórnici może być bardziej unikatowa niż wielkoprzemysłowych sklepów.

WYKORZYSTANIE SUSZARKI NISKOEMISYJNEJ DO ZAGOSPODAROWANIA NIESTABILNYCH MIKROBIOLOGICZNIE ODPADÓW Z PRZETWÓRSTWA OWOCÓW I WARZYW JAKO KOMPONENTÓW BIONAWOZÓW

Kierownik zadania 11.4 – inż. Sebastian Siarkowski

e-mail: Sebastian.Siarkowski@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Niall Dickinson, prof. dr hab. Dorota Konopacka, dr Beata Kowalska, dr hab. Monika Mieszczakowska-Frąc, prof. IO, mgr inż. Wioletta Popińska, dr Krzysztof Rutkowski, inż. Sebastian Siarkowski

Przetwórstwo owocowo-warzywno, stanowiące ważny sektor gospodarki, generuje niestety duże ilości bioodpadów. Ich utylizacja lub przetworzenie bez szkody dla środowiska to szczególne wyzwanie. Nadrzędną ideą zadania było usprawnienie wdrażania gospodarki cyrkularnej w lokalnych przetwórnich poprzez opracowanie sposobu zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych powstających w wyniku przetwarzania owoców i warzyw. W tym celu sprawdzono przydatność suszarki niskoemisyjnej W15 do przetworzenia niestabilnych mikrobiologicznie odpadów w aktywny komponent bionawozów. W oparciu o analizy chemiczne i mikrobiologiczne przeprowadzono ocenę wartości i jakości technologicznej otrzymanego produktu.

Suszarnia Waister W15 charakteryzuje się nowatorską konstrukcją, która pozwala na efektywne przetwarzanie resztek tkanki biologicznej. Urządzenie to poddaje bioodpad procesowi sterylizacji i suszenia, z wykorzystaniem niskoemisyjnych technologii. Kluczowym aspektem tego rozwiązania jest zamknięty obieg ciepła, co znacząco obniża zużycie energii w porównaniu z tradycyjnymi metodami suszenia. Nasze badania skoncentrowały się na ocenie efektywności suszarni Waister W15 w procesie zagospodarowania bioodpadów z przetwórstwa owocowo-warzywnego. Metodologia badań obejmowała:

- przygotowanie próbek bioodpadów, w tym wyłoków jabłkowych i biomasy dyniowej,
- wysuszenie wyłoków w niskoemisyjnej Suszarni Waister W15 z odzyskiem wody,
- analizy chemiczne i mikrobiologiczne próbek przed i po procesie suszenia.

Nasze badania wskazują, że wykorzystanie suszarni Waister W15 może stanowić innowacyjne rozwiązanie w zagospodarowaniu bioodpadów z przetwórstwa owocowo-warzywnego. Skuteczność procesu suszenia, niska emisja CO₂ oraz efektywność energetyczna stanowi o potencjale tego urządzenia i szczególnej przydatności dla branży przetwórczej. Dodatkowo, wyniki naszych badań mogą z dużym prawdopodobieństwem wskazać, że przetworzone przez wysuszenie odpady mogą być cennym składnikiem bionawozów ze względu na zawartość makroskładników. Dalsze badania nad udoskonaleniem tego rozwiązania otworzą nowe perspektywy w kontekście zrównoważonej produkcji żywności oraz ochrony środowiska.

Analiza pozostałości środków ochrony w roślinach ogrodniczych, płodach rolnych i żywności importowanej

MONITORING WPŁYWU OCHRONY ROŚLIN NA OWADY ZAPYLAJĄCE

Kierownik zadania 6.5 – mgr Mikołaj Borański

e-mail: Mikolaj.Boranski@inhort.pl

Główni wykonawcy: Tomasz Białek, dr hab. Małgorzata Bienkowska, prof. IO, mgr Mikołaj Borański, dr hab. Dariusz Gerula, dr Jacek Jachuła, Ryszard Jemioła, Ewa Kołtowska, dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO, dr Artur Miszczak, dr Beata Panasiuk, mgr Aneta Porębska, mgr Krzysztof Rudziński, Ewa Skwarek, dr Aleksandra Splitt, Martyna Strojna, mgr inż. Ewelina Szustakowska, Agnieszka Trocha, mgr Paweł Węgrzynowicz

Jednym z celów zadania była ocena pozostałości środków ochrony roślin w gniazdach pszczół. Łącznie analizie poddano 129 próbek materiału pobranego od pszczół miodnych, trzmieli i murarek (75 próbek – pszczoła miodna, 45 próbek – trzmiel oraz 9 próbek – murarka ogrodowa). Spośród ogólnej liczby przebadanych próbek tylko w ośmiu nie wykryto żadnych pozostałości środków ochrony roślin, co stanowi 6,2% ogółu analizowanych prób. W 45% ogólnej liczby prób, czyli w 58 próbach, stwierdzono przekroczenia NDP, zgodnie z regulacją Parlamentu Europejskiego i Rady nr 396/2005.

Analizując poszczególne grupy produktów pszczelich stwierdzono, że:

- wszystkie próbki pokarmu białkowego (pyłek, pierzga, pyłek z gniazd) zawierały pozostałości środków ochrony roślin. W 46 z nich (85,2%) wykryto przekroczenie NDP UE;
- tylko 6 prób pokarmu węglowodanowego (miód, nakrop) nie zawierało pozostałości środków ochrony roślin. Spośród pozostałych, w 2 (4,4%) wykryto przekroczenie NDP UE. Próby te pochodziły z pasiek zlokalizowanych w sadzie ekologicznym, w którym nie stosowano żadnych chemicznych środków ochrony roślin;
- z 30 próbek wosku, w 28 stwierdzono obecność pozostałości środków ochrony roślin.

W czasie realizacji zadania wykryto 49, oznaczanych w zastosowanych metodach analitycznych, pozostałości środków ochrony roślin lub ich metabolitów, obejmujących fungicydy, insektycydy (w tym akarycydy) i herbicydy. Najczęściej stwierdzanym pestycydem w produktach pszczelich był acetamipryd, wykazany w 68% prób, a więc insektycyd neonikotynoidowy szeroko stosowany w rolnictwie m.in. do ochrony sadów, rzepaku, ziemniaków czy szkótek drzew. Wśród substancji biologicznie czynnych środków ochrony roślin i ich metabolitów w badanych próbkach wykryto 10 substancji, których stosowanie jest niedozwolone na terenie Unii Europejskiej w chemicznej ochronie upraw – bifentryna, chloropiryfos, difenylamina, dimetoat, flusilazol, karbendazym, protiokonazol, tiaklopryd, tiofanat metylowy, tolilofluanid. Spośród tych substancji najczęściej stwierdzane były: chloropiryfos (36,4% ogólnej liczby prób) i tiaklopryd (24% ogólnej liczby prób).

**ANALIZA POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN
W PŁODACH ROLNYCH POCHODZĄCYCH Z PRODUKCJI PIERWOTNEJ
ORAZ W WODACH PODZIEMNYCH I POWIERZCHNIOWYCH
W POBLIŻU MIEJSC PRODUKCJI**

Kierownik zadania 6.6 – dr Artur Miszczak

e-mail: Artur.Miszczak@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr Damian Kwiatkowski, mgr inż. Ilona Kuśmierska, mgr inż. Anna Markowicz, dr Artur Miszczak, mgr Krzysztof Rudziński, mgr inż. Ewelina Szustakowska, dr Jolanta Szymczak, mgr inż. Katarzyna Zagibajło

Zadanie miało na celu wykonywanie badań pozostałości środków ochrony roślin na potrzeby kontroli urzędowych prowadzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), Państwową Inspekcję Sanitarną (PIS) dla zapewnienia bezpieczeństwa żywności. Celem zadania była także ocena wpływu ochrony chemicznej upraw na stan środowiska wodnego.

Badania próbek monitoringowych Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa polegały na wykonaniu analiz pozostałości środków ochrony roślin w 1300 próbkach głównie owoców, warzyw oraz produktów rolniczych (rzepak, ziemniak) pochodzących z upraw na terenie całego kraju i stwierdzeniu czy dana substancja wykryta w próbce materiału roślinnego jest dopuszczona do stosowania w uprawie zgodnie z etykietami środków, czy wykryty związek znajduje się w wykazie substancji aktywnych, których stosowanie w ochronie roślin jest zabronione oraz czy nie nastąpiło przekroczenie najwyższego dopuszczalnego poziomu (NDP) danej substancji w uprawie. Sprawozdania z badań wraz z powyższymi informacjami przekazywano zwrotnie do odpowiednich wojewódzkich inspektoratów ORiN.

Po przebadaniu 1300 próbek pozostałości stwierdzono w 791 przypadkach, co stanowiło 61% wszystkich próbek. Nieprawidłowości związane z wykryciem substancji niedozwolonych do użycia w danej uprawie wykryto w 15% (194 wykrycia). Przekroczenia norm zawartych w rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 stwierdzono w 34 (2,6%) próbkach. Dotyczyły one najczęściej selera korzeniowego, pietruszki oraz porzeczek i były efektem stosowania środków wycofanych z użycia na obszarze UE takich jak chloropiryfos i linuron.

Analizy próbek żywności dla Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Powiatowe i wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne (WSSE) oraz graniczne stacje sanitarno-epidemiologiczne (GSSE) przesłały łącznie do badań pozostałości środków ochrony roślin łącznie 500 próbek żywności, która pochodziła z importu do Polski, przy czym 204 badania wykonano na potrzeby kontroli granicznej, a pozostałe próbki stanowiły import podmiotów gospodarczych i pochodziły ze sklepów oraz magazynów ze wszystkich województw Polski. Próbki żywności do

badań pochodziły w większości z krajów Europy spoza UE, następnie z krajów UE, Afryki, Azji i obu Ameryk.

Badania wykazały 20 przypadków przekroczeń europejskich norm najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), które dotyczyły prób pochodzących z Argentyny (fasola), Brazylii (fasola), Egiptu (truskawka), Holandii (gruszka), Kanady (soczewica), Kazachstanu (siemię lniane), Litwy (kasza gryczana), Rosji (lnianka, gorczyca i soczewica), Turcji (suszone jabłka i soczewica) oraz Ukrainy (pszenica, olej sojowy, wino czerwone i suszone śliwki). Przyczyną przekroczeń były najczęściej wykrycia środków wycofanych z użycia na obszarze UE.

W ramach współpracy z WIOŚ w Warszawie i w Łodzi dotyczącej analiz prób wody zostały ustalone punkty poboru prób obejmujące Wisłę i jej dorzecza z obszaru od Wilgi do Warszawy. Próbkę pobierano w miesięcznych interwałach, z 20 punktów z terenu województwa mazowieckiego i 20 punktów z terenu województwa łódzkiego, po 5 razy w ciągu tego sezonu. Do badań ogółem zostało dostarczonych 200 prób wody. Analizy obejmowały możliwość detekcji 201 substancji biologicznie czynnych środków ochrony roślin, ich izomerów i metabolitów, z czułością co najmniej 0,1-0,05 µg/L.

Pozostałości wykryto w ponad 60% dostarczonych próbek. Wykrycia dotyczyły głównie herbicydów oraz repelentu DEET. Wszystkie wykrycia były na relatywnie niskich poziomach, rzędu dziesiątych i setnych mikrograma na litr. Wyniki badań wskazują, że ponad 95% próbek można zakwalifikować do kategorii A1 jakości wody, wg rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz. U. nr 204, poz. 1728 z 2002 roku).

BADANIA POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W PŁODACH ROLNYCH I ŻYWNOŚCI IMPORTOWANEJ Z UKRAINY

Kierownik zadania 11.1 – dr Artur Miszczak

e-mail: Artur.Miszczak@inhort.pl

Główni wykonawcy: mgr inż. Joanna Kicińska, mgr inż. Ilona Kuśmierska, mgr Damian Kwiatkowski, mgr inż. Anna Markowicz, dr Artur Miszczak, mgr Krzysztof Rudziński, mgr inż. Ewelina Szustakowska, dr Jolanta Szymczak, mgr inż. Katarzyna Zagibała

Celem badania było wykonanie badań 1800 próbek w ramach kontroli pozostałości środków ochrony roślin nadesłanych do laboratorium przez graniczne (GSSE) lub wojewódzkie (WSSE) stacje sanitarno-epidemiologiczne. Próbki były pobierane z partii produktów przysyłanych do Polski lub magazynowanych na terenie kraju i pochodzących prawdopodobnie z importu z Ukrainy. Zakres analizowanych środków ochrony roślin odnośnie zbóż i innych produktów został ustalony przez Główny Inspektorat Sanitarny i obejmował ponad 500 sprawdzanych substancji. W trakcie badań stosowano siedem lub w przypadku zbóż i produktów zbożowych – osiem, równoległych metod analitycznych. Czas na wydanie raportu z badań wynosił cztery dni robocze. Wyniki badań były kontrolowane pod względem najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP) zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 396/2005. Oficjalne raporty z badań były natychmiast wysyłane elektronicznie do miejsc ich pobrania.

Próbki zaczęły napływać do laboratorium od połowy maja br. Niemal 70% próbek pochodziło z punktów granicznych (głównie GSSE Przemyśl-Korczowa, Przemyśl-Medyka, Dorohusk i Hrebennie), a pozostałe z wewnątrz kraju. Najczęściej badanymi produktami był olej słonecznikowy (34% badanych próbek), malina (22%) i pszenica w postaci ziarna, mąki i kasz (12%). Pozostałe badane produkty to owoce (aronia, bez czarny, borówka amerykańska, dzika róża, nektar brzoskwiniowy, soki i koncentraty jabłkowe, jagody leśne, jeżyna, mini kiwi, orzechy włoskie, porzeczki czarne i czerwone, śliwki świeże i suszone, truskawki, wiśnie i żurawina); warzywa (cebula, ciecierzycza, fasola, gorczyca, groch, ogórki, pomidory, soczewica) oraz zboża i produkty zbożowe (kasza gryczana, kasza i mąka kukurydziana, siemię lniane, kasza, mąka i płatki owsiane, proso i kasza jaglana, rzepak i olej rzepakowy, soja i olej sojowy, żyto i mąka żytnia).

W badaniach stwierdzono brak wykryć pozostałości w 50% nadesłanych do analiz próbek. W 37 przypadkach wykryto przekroczenia NDP. Dotyczyły one takich produktów jak: groch, gryka, susz jabłkowy, malina, płatki owsiane, pszenica, mąka pszenna, kasza bulgur, olej słonecznikowy, olej sojowy, suszone śliwki i truskawka. Najczęstszą przyczyną (28 przypadków) przekroczeń NDP było stosowanie chloropirifosu w uprawach.

BADANIE DYNAMIKI ZANIKANIA CYJANOTRANILIPROLU PO ZASTOSOWANIU PREPARATU EXIREL 100 SE W UPRAWACH ROŚLIN JAGODOWYCH

Kierownik zadania 11.2 – dr Wojciech Piotrowski

e-mail: Wojciech.Piotrowski@inhort.pl

Główni wykonawcy: tech. Małgorzata Bartosik, dr Michał Hołdaj, mgr inż. Joanna Kicińska, tech. Robert Kobierski, tech. Stanisław Lesiak, dr Artur Miszczak, tech. Karolina Mrozińska, dr Wojciech Piotrowski, prof. dr hab. Joanna Puławska, dr Małgorzata Sekrecka, mgr Barbara Sobieszek, dr Jolanta Szymczak, dr Małgorzata Tartanus, dr Wojciech Warabieda, mgr inż. Katarzyna Zagibajło

Zadanie miało na celu wykonanie analiz na pozostałości substancji czynnej cyjanotraniliprol (Exirel 100 SE) w uprawach małoobszarowych w celu określenia dynamiki zanikania pozostałości, jako podstawy do określenia okresu karencji dla tych upraw.

W ramach realizacji tego zadania przeprowadzono cztery doświadczenia na truskawce uprawianej w polu i cztery w uprawie pod osłonami, a także po cztery doświadczenia na plantacjach porzeczki czarnej i maliny. Na wyżej wymienionych uprawach preparat Exirel 100 SE w dawce 0,75 l/ha zastosowano jedno- i dwukrotnie z siedmiodniowym odstępem pomiędzy zabiegami. Próby owoców w ilości każdorazowo po 1,0 kg do analizy pozostałości pobierano po 1, 3, 7 i 14 dniach po pierwszym i drugim opryskiwaniu roślin. W tych samych terminach zostały zebrane także owoce z poletek kontrolnych. Próbkę owoców, łącznie 256 sztuk, zostały przekazane do laboratorium Zakładu Badania Bezpieczeństwa Żywności IO–PIB, w którym wykonano badania i następnie sporządzono sprawozdania zgodne z systemem Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (DPL).

Badania pozostałości cyjanotraniliprolu wykazały, że biorąc pod uwagę normy wynikające z rozporządzenia (WE) nr 396/2005 zastosowanie środka Exirel 100 SE w proponowanej dawce i ilości zabiegów nie jest zasadne w uprawie maliny. W przypadku pozostałych testowanych upraw takie zastosowanie wydaje się być możliwe.

Działalność upowszechnieniowa i wsparcie prac związanych z transferem wiedzy

PROWADZENIE DZIAŁALNOŚCI UPOWSZECHNIENIOWEJ, PROWADZENIE WSPÓŁPRACY I WYMIANA WIEDZY Z PRAKTYKĄ W RAMACH SYSTEMU AKIS

Kierownik zadania 10.1 – dr inż. Iwona Sowik

e-mail: Iwona.Sowik@inhort.pl

Główni wykonawcy: Agnieszka Bielenin, mgr inż. Katarzyna Bisko, mgr Michał Czapnik, Mirosław Jędrzejewski, mgr Ewelina Kolis-Mikina, mgr Joanna Miszczak, inż. Danuta Polkowska, dr inż. Iwona Sowik, mgr inż. Ewelina Szczechowicz

Zadanie dotyczyło prowadzenia działalności upowszechnieniowej, współpracy i wymiany wiedzy z praktyką w ramach systemu AKIS. W 2023 roku planowany cel zadania zakładał zintensyfikowanie transferu wiedzy i dobrych praktyk z obszaru nauki do praktyki rolniczej. Realizacja obejmowała różnorodne działania mające na celu wzmocnienie współpracy między Instytutem Ogrodnictwa – Państwowym Instytutem Badawczym, a jednostkami doradztwa rolniczego. Obejmowały one:

1. zapewnienie pomocy eksperckiej dla Doradców w zakresie działalności merytorycznej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego;
Pomoc ekspercka dla doradców była udzielana na bieżąco w naszej jednostce oraz podczas wydarzeń organizowanych przez Ośrodki Doradztwa Rolniczego (IV KDP w Sielinku, IV DP w Boguchwale, Dożynki Jasnogórskie oraz Jesienna Giełda Ogrodnicza). Zakład Upowszechniania i Promocji Instytutu Ogrodnictwa od początku istnienia pełni ważną rolę jako pierwszy punkt kontaktowy dla producentów i doradców poszukujących fachowej porady. W razie potrzeby wskazuje odpowiednie zakłady naukowe, do których zainteresowana osoba może zadzwonić, aby porozmawiać z doświadczonymi specjalistami i uzyskać pomoc dostosowaną do swoich potrzeb. Swoimi działaniami łączy świat nauki z praktyką (do listopada 2023 roku w IO-PIB udzielono doradcą łącznie ponad 1600 porad w siedzibie jednostki, w terenie, telefonicznie, listownie, przez e-mail itp.).
2. organizację pokazów/demonstracji/praktycznych prezentacji podczas Krajowych Dni Pola, Sielinko 2023 na odrębnym stanowisku w Strefie Ogrodniczej;
Pracownicy naukowcy IO-PIB uczestniczyli w IV Krajowych Dniach Pola, prezentując najnowsze wyniki badań, a także udzielając porad i konsultacji dotyczących m.in. tematów związanych z nawadnianiem, ochroną roślin ogrodniczych oraz przetwórstwem owoców i warzyw.
3. organizację pokazów/demonstracji/praktycznych prezentacji na temat kodeksu dobrych praktyk wodnych w ogrodnictwie, Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych oraz Internetowego Systemu Wspomagania Decyzji w Ochronie Roślin Ogrodniczych „HortiOchrona” w trakcie wydarzeń organizowanych przez jednostki doradztwa rolniczego;
Pokazy odbyły się podczas różnych wydarzeń m.in.: Krajowych Dni Pola w Sielinku, Dnia Pola w Boguchwale, Krajowej Wystawy Rolniczej i Jesiennej

Giełdy Ogrodniczej. Dodatkowo prelekcja pt. „Popularyzacja dawnych drzew owocowych” została przeprowadzona podczas IV Dni Pola w Boguchwale.

4. Zorganizowanie szkolenia/warsztatów w IO-PIB dla doradców z jednostek doradztwa rolniczego nt. formowania, cięcia i uprawy winorośli;

Warsztaty "Formowanie, cięcie i uprawa winorośli" przeprowadzone w marcu 2023 r. cieszyły się dużym zainteresowaniem i przyciągnęły do Instytutu wiele osób m.in. właściciele winnic, praktyków i pasjonatów uprawy winorośli, a także pracowników Ośrodków Doradztwa Rolniczego, Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Uczelni Wyższych. Wykłady zaprezentowane w ramach warsztatów znacznie wzbogaciły wiedzę uczestników, a zajęcia w terenie pokazały w jak sposób przełożyć teorię na praktykę. Prawidłowe cięcie przy wcześniejszym racjonalnym doborze odmian w sposób istotny poprawi wskaźniki ekonomicznej opłacalności produkcji owoców, a umiejętności, które uczestnicy zdobyli w czasie szkolenia, z pewnością przyczynią się do utrzymania produkcji na wysokim poziomie.

5. zorganizowanie konferencji upowszechnieniowo-wdrożeniowej "Nauka-Praktyce";

Uczestnicy KONFERENCJI UPOWSZECHNIENIOWO-WDROŻENIOWEJ „NAUKA-PRAKTYCE” – ZADANIA CELOWE FINANSOWANE PRZEZ MRiRW zorganizowanej 14 grudnia 2023 r., w trybie hybrydowym, mogli zapoznać się z założeniami, celami oraz wynikami prac prowadzonych w ramach realizacji zamówionych, merytorycznych działań zgodnie z umową dotacyjną. W trakcie trwania spotkania pracownicy naukowcy naszej jednostki przekazali zainteresowanym wiele ciekawych, przydatnych informacji i nowych rozwiązań związanych tematycznie z priorytetowymi obszarami w produkcji ogrodniczej tj.: „Ochrona roślinnych zasobów genowych roślin ogrodniczych”, „Utrzymanie wysokiej jakości elitarnego materiału roślin sadowniczych”, „Hodowla i nasiennictwo roślin uprawnych”, „Racjonalne nawożenie i nawadnianie”, „Ochrona terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przed przedostawaniem i rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i innych organizmów stanowiących szczególne zagrożenia”, „Integrowana ochrona roślin oraz ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin”, „Sadownictwo i warzywnictwo metodami ekologicznymi”, „Produkcja zwierzęca”, „Zagospodarowanie pozbiornicze produktów ogrodniczych”.

Dodatkowo, w ramach zadania, 23 lutego 2023 r. zorganizowano Konferencję "Zdrowie w słoiku – przetwarzaj z CPPO" w Centrum Przetwórstwa Produktów Ogrodniczych Instytutu Ogrodnictwa – PIB. To spotkanie, które połączyło teorię z praktyką, dostarczyło uczestnikom szereg cennych informacji. Przyczyniło się do wzbogacenia wiedzy gości na temat bezpiecznego i efektywnego przetwarzania produktów ogrodniczych (przy zachowaniu ich wartości prozdrowotnych) oraz innowacyjnych technologii w dziedzinie produkcji i pakowania żywności.

Wymiernym rezultatem podjętych działań było przede wszystkim rozwinięcie świadomości społeczności wiejskiej dotyczącej ochrony różnorodności biologicznej, zrównoważonej gospodarki wodnej oraz alternatywnych sposobów ochrony roślin. Liczba uczestników w poszczególnych wydarzeniach i szkoleniach była zadowalająca. Realizacja zadania przyniosła konkretną wartość w postaci transferu wiedzy z obszaru nauki do praktyki rolniczej, a liczba przeprowadzonych wydarzeń z udziałem przedstawicieli instytutu była zgodna z założeniami planu. Wskazuje to na pozytywny rozwój działań upowszechnieniowych i współpracy z praktyką w ramach systemu AKIS.

WSPARCIE DZIAŁAŃ W OBSZARZE BADAŃ I INNOWACJI W ROLNICTWIE NA FORUM MIĘDZYNARODOWYM

Kierownik zadania 10.2 – prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt

e-mail: Lidia.Sas@inhort.pl

Główni wykonawcy: dr Krzysztof Górnik, mgr Michał Przybył, prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt

Celem zadania było:

- podejmowanie działań w obszarze badań i innowacji w rolnictwie na forum międzynarodowym,
- wsparcie MRiRW w bieżących pracach w ramach Grupy Strategicznej SCAR ds. Agroekologii oraz w pracach grupy Tematycznej BIOEAST ds. Agroekologii,
- wspomaganie MRiRW w bieżących działaniach dotyczących współpracy naukowej na forum międzynarodowym.

Realizacja zadania stanowiła wsparcie działań MRiRW w zakresie prac w obszarze współpracy naukowej na forum ogólnoświatowym. Ważnym elementem działań było prezentowanie wyników badań na temat polskich innowacji w rolnictwie na forum międzynarodowym, w instytucjach, na konferencjach i w gronach eksperckich. Umożliwiło to również zapoznanie m.in. producentów rolnych z najnowszymi trendami w zakresie rozwoju badań i wdrażania nowych technologii.

Tematyką badań realizowanych w Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa – PIB, zaprezentowanych przez prof. dr hab. Lidę Sas-Paszt podczas konferencji krajowych i międzynarodowych, były m.in. nawozowe produkty mikrobiologiczne skuteczne w poprawie jakości plonów i żyzności gleby i sposoby ich wdrażania do praktyki rolniczej we współpracy z producentami nawozów oraz innowacyjne biotechnologie w rolnictwie. Przedstawiono znaczenie Europejskiego Zielonego Ładu, szanse i zagrożenia dla rozwoju polskiej branży ogrodniczej, zrównoważone praktyki gospodarowania glebami oraz strategię rozwoju polskiego rolnictwa, zgodnie z priorytetami MRiRW oraz Komisji Europejskiej. Polskie innowacje w dziedzinie uprawy i nawożenia roślin ogrodniczych zaprezentowano międzynarodowemu gronu naukowców w Zjednoczonych Emiratach Arabskich oraz krajach europejskich (Włoszech, Belgii, Słowacji), co przyczyniło się do promocji polskich badań, a także do poszerzenia współpracy naukowej w tym zakresie. Przedstawienie wyników badań nt. zastosowania nawozowych produktów mikrobiologicznych oraz perspektywy ich wdrożenia na rynkach międzynarodowych przyczyni się do realizacji zadania 10.2 „Wsparcie działań w obszarze badań i innowacji w rolnictwie na forum międzynarodowym”. Nawiązanie współpracy Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach z jednostkami naukowymi ZEA w zakresie bioremediacji gleb zanieczyszczonych

związkami ropopochodnymi przyczyni się do opracowania dla ZEA biopreparatów mikrobiologicznych na bazie mikroorganizmów pozyskanych z tamtejszych gleb. Przedmiotowe prace będą stanowiły wkład w kształtowanie polityki UE oraz polityk krajowych w odniesieniu do badań i innowacji w obszarze agroekologii, w tym poprzez kształtowanie i udział w międzynarodowych inicjatywach oraz projektach Horyzont Europa i Współpracy Bilateralnej.

W ramach realizacji Zadania Celowego 10.2 zaprezentowano referaty na konferencjach i wydarzeniach o zasięgu krajowym i międzynarodowym:

- Sas-Paszt L., Trzciniński P., Lisek A., Przybył M., Górnik K., Derkowska E., Frąc M., Sumorok B., Głuszek S., Weszczak K. 2023. Innovative microbial biopesticides for organic production of strawberry and raspberry plants. XIV Giornate Scientifiche SOI L'ortoflorofruitticoltura per la transizione ecologica, 21-23.06.2023, Turyn, Włochy. Referat.
- Sas-Paszt L., Trzciniński P., Lisek A., Sobiczewski P., Derkowska E., Głuszek S., Sumorok B., Frąc M., Frąc M., Przybył M. 2023. Innovative microbial consortia for organic production of strawberry and raspberry plants. XIV Giornate Scientifiche SOI L'ortoflorofruitticoltura per la transizione ecologica, 21-23.06.2023, Turyn, Włochy. Poster.
- Sas-Paszt L., Lisek A., Trzciniński P., Sumorok B., Górnik K., Głuszek S., Derkowska E., Frąc M. 2023. Bionawozy szansą na poprawę jakości plonów i żyzności gleb. I Edukacyjne Dni Pola, 12.06.2023, Oleszyce. Referat.
- Sas-Paszt L., Trzciniński P., Lisek A., Górnik K., Przybył M., Derkowska E., Frąc M., Sumorok B., Głuszek S., Weszczak K. 2023. Innovative microbial biopesticides for organic production of strawberry and raspberry plants. Biopesticides Europe 2023, 06-07.06.2023, Brussels, Belgium. Referat.
- Sas-Paszt L. 2023. Bionawozy. Szansa na poprawę jakości plonów i żyzności gleby. Posiedzenie Parlamentarnego Zespołu ds. Wsparcia Rolnictwa Ekologicznego i Przetwórstwa Ekologicznego. Sejm RP, 08.05.2023, Warszawa. Referat.
- Sas-Paszt L., Lisek A., Trzciniński P., Sumorok B., Górnik K., Głuszek S., Derkowska E., Frąc M. 2023. Potential applications of bio-fertilizers in polish agriculture in accordance with the strategy of the European Green Deal. Conference „Towards CAP goals by innovative approaches in plant production”, 09.03.2023, Nitra, Slovakia. Referat.
- Sas-Paszt L., Lisek A., Trzciniński P., Sumorok B., Górnik K., Głuszek S., Derkowska E., Frąc M. 2023. Możliwości zastosowania bionawozów w polskim rolnictwie zgodnie ze strategią Europejskiego Zielonego Ładu. Posiedzenie Komisji ds. Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Rozpatrzenie informacji na temat zastosowania bionawozów w polskim rolnictwie oraz perspektyw ich wdrażania, zgodnie ze strategią Europejskiego Zielonego Ładu, Sejm RP, 07.02.2023, Warszawa. Referat.

- Sas-Paszt L. 2023. Horizon Europe Brokerage event for Cluster 6 – Calls 2024, 26.09.2023, Brussels, Belgium. Referat.
- Sas-Paszt L., Frąc M., Trzciński P., Lisek A., Sumorok B., Derkowska E., Głuszek S., Górnik K. 2023. The newest advances in biofertilization improving soil fertility and quality of horticultural crops. International Conference of Cleaner Production and Circular Economy & Power and Energy Engineering, 06-07.11.2023, Dubai, UAE. Referat: 25.
- Sas Paszt L., Lisek A., Trzciński P., Sumorok B., Górnik K., Głuszek S., Derkowska E., Frąc M. 2023. Bionawozy dla poprawy żyzności gleb i zdrowej żywności. "W kierunku zrównoważonych systemów żywnościowych" Zielony Horyzont, 14.11.2023, Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE, NCBR. Prezentacja online.
- Sas-Paszt L. 2023. Polskie nawozowe produkty mikrobiologiczne i biostymulatory wzbogacone mikrobiologicznie w uprawach roślin ogrodniczych. Szkolenie. „Nawozowe produkty mikrobiologiczne skuteczne w poprawie jakości plonów i żyzności gleby” przygotowane na wniosek Departamentu Innowacji, Cyfryzacji i Transferu Wiedzy Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Referat.



ISBN 978-83-67039-22-2