

KONFERENCJA OCHRONY ROŚLIN

64. Sesja Naukowa

Instytutu Ochrony Roślin
Państwowego Instytutu Badawczego

STRESZCZENIA

„Zrównoważone rolnictwo i ochrona roślin”



Poznań, 7–8 lutego 2024

KONFERENCJA OCHRONY ROŚLIN

64. Sesja Naukowa

Instytutu Ochrony Roślin
Państwowego Instytutu Badawczego

STRESZCZENIA

„Zrównoważone rolnictwo i ochrona roślin”



Poznań, 7–8 lutego 2024

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
e-mail: upowszechnianie@iorpib.poznan.pl
www.ior.poznan.pl

Praca zbiorowa pod redakcją
dr hab. Kingi Matysiak, prof. IOR – PIB

Korekta
Eliza Król, Hanna Kazikowska, Anna Pukacka

ISBN 978-83-64655-93-7

© Copyright by Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
Poznań 2024, Poland

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

Skład i łamanie
Wojciech Szybisty

Druk
Perfekt – Gaul i Wspólnicy sp. j.
ul. Skórzewska 63, 60-185 Skórzewo

SPIS TREŚCI

SESJA REFERATOWA

Środa, 7 lutego 2024 r.	7
Otwarcie Konferencji Ochrony Roślin – 64. Sesji Naukowej IOR – PIB ...	9
Integrowana produkcja i ochrona roślin	12
Pozostałości środków ochrony roślin.....	21
Metody biologiczne i rolnictwo ekologiczne	24
Forum Młodych Naukowców	30

SESJA REFERATOWA

Czwartek, 8 lutego 2024 r.	37
Panel Nauka – Doradztwo – Praktyka.....	39
Panel Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.....	45
Zadania realizowane w Instytucie Ochrony Roślin – PIB we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi	50
Integrowana ochrona roślin	55

SESJA POSTEROWA

środa–czwartek, 7–8 lutego 2024 r.	65
Panel posterowy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.....	67
Metody biologiczne i rolnictwo ekologiczne	90
Fitopatologia.....	104
Zoologia	124
Herbologia	135
Metody molekularne w ochronie roślin.....	139
Pozostałości i jakość środków ochrony roślin	148
Uprawa i nawożenie roślin	163
Inne zagadnienia.....	169
Indeks autorów.....	174

PATRONAT HONOROWY

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Minister Nauki

Wojewoda Wielkopolski

Marszałek Województwa Wielkopolskiego

Akademia Młodych Uczonych PAN

Polskie Stowarzyszenie Zrównoważonego Rolnictwa i Żywności

Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin

Wielkopolska Izba Rolnicza

PATRONAT MEDIALNY

Telewizja Polska S.A. Oddział w Poznaniu

Radio Poznań

Magazyn rolniczy „Agro Profil” i portal agroprofil.pl

Agencja Promocji Rolnictwa i Agrobiznesu APRA Sp. z o.o.

Magazyn „top agrar Polska” i portal topagrar.pl

Wiadomości Rolnicze Polska

Portal akademiarzepaku.pl

Portal e-agrotechnika.pl

Portal farmer.pl

SPONSOR

Sumi Agro Poland Sp. z o.o.

SPONSOR „FORUM MŁODYCH NAUKOWCÓW”

Syngenta Polska Sp. z o.o.

środa, 7 lutego 2024 r.

SESJA REFERATOWA

**Otwarcie Konferencji Ochrony Roślin
64. Sesji Naukowej IOR – PIB**

Integrowana produkcja i ochrona roślin

Pozostałości środków ochrony roślin

Metody biologiczne i rolnictwo ekologiczne

Forum Młodych Naukowców



Otwarcie Konferencji Ochrony Roślin

64. Sesji Naukowej IOR – PIB

dr Tomasz Kałuski, dr Sara Tramontini

European Food Safety Authority, Parma, Włochy

tomasz.kaluski@efsa.europa.eu

„Horizon scanning” agrofagów w EFSA: doświadczenia i perspektywy na przyszłość

Horizon scanning of plant pests at EFSA: experience and future prospects

W grudniu 2016 roku Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) został autoryzowany przez Komisję Europejską do przeprowadzenia analizy przyszłych zagrożeń związanych ze szkodnikami roślin. Od tego momentu, w ścisłej współpracy z JRC (Joint Research Centre), EFSA rozpoczęła monitorowanie i ekstrakcję informacji oraz danych naukowych na temat szkodników roślin przy wykorzystaniu platformy Medisys (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC53155>). Medisys nieustannie pobiera istotne informacje z sieci, przeszukując ponad 23000 źródeł, w tym literaturę naukową z około 200 krajów pod kątem słów kluczowych (ponad 13000) z predefiniowanej ontologii i klasyfikuje je według kategorii. Pobrane elementy są następnie recenzowane i filtrowane przez grupę ekspertów, którzy wybierają spośród nich te najbardziej istotne. W przypadku szkodników nieregulowanych dalsza analiza potencjalnego ryzyka jest przeprowadzana poprzez zastosowanie procedury szybkiego śledzenia (PeMo), która pozwala na identyfikację najbardziej istotnych „pojawiających się szkodników miesiąca”.

Wyniki tych działań są kompilowane, a następnie prezentowane w dostępnym bezpłatnie comiesięcznym newsletterze ([https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.2903/\(ISSN\)1831-4732.Horizon-scanning-for-plant-health](https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.2903/(ISSN)1831-4732.Horizon-scanning-for-plant-health)). Wyniki analizy PeMo są również uwzględnione w biuletynie, którego treść jest prezentowana i omawiana każdego miesiąca przez Komisję UE oraz przedstawicieli państw członkowskich. Tablica informacyjna jest aktualizowana co miesiąc – tam publikowane są najnowsze wyniki dotyczące pojawiających się szkodników (<https://www.efsa.europa.eu/en/powerbi/plant-health-horizon-scanning-dashboard>). Tablica informacyjna prezentuje dwa rodzaje treści: wykresy przedstawiające liczbę sygnałów zidentyfikowanych przez Medisys dla szkodników priorytetowych w Unii Europejskiej oraz wyszukiwarkę ułatwiającą odnajdowanie informacji w biuletynach.

Podczas tych siedmiu lat działalności proces i jakość wyników zostały udosконаłone, a wkład tej działalności w terminowe reagowanie na pojawiające się zagrożenia przez zarządców ryzyka i oceniających ryzyko w UE jest w pełni uznany.

Stan zrównowżenia rolnictwa polskiego w kontekście zużycia środków ochrony roślin na tle innych krajów UE. Aspekty ekonomiczne

The state of sustainability of Polish agriculture in the context of the use of plant protection products in comparison with other EU countries. Economic aspects

Rolnictwo zrównoważone jest systemem gospodarowania, u którego podstaw leży stosowanie praktyk rolniczych wpływających na zachowanie dobrego stanu środowiska przyrodniczego. System ten pozwala na racjonalne wykorzystanie jego zasobów, minimalizację strat dla społeczeństwa i zachowanie opłacalności produkcji rolniczej. Według opinii Matyki (2016) rolnictwo zrównoważone wyróżnia się żywotnością ekonomiczną, bezpieczeństwem ekologicznym i aprobatą społeczną. Warto podkreślić, że ważną cechą systemu rolnictwa zrównoważonego jest umiarkowane stosowanie przemysłowych środków w produkcji rolniczej (w tym środków ochrony roślin), które powinno być ściśle dopasowane do rodzaju i siły występującego zagrożenia w uprawach rolniczych. Jednakże wysokość ponoszonych kosztów ochrony roślin w przeliczeniu na 1 ha UR jest jednym z istotnych wskaźników intensywności prowadzonej produkcji rolniczej, która w wyniku rosnącej presji konkurencyjnej wciąż wzrasta, szczególnie na obszarach o dogodnych warunkach naturalnych dla jej rozwoju. W tym kontekście należy podkreślić gotowość Unii Europejskiej (UE) do ograniczenia stosowania środków ochrony roślin w rolnictwie. Mowa tutaj w pierwszej kolejności o strategii „od pola do stołu”, będącej ważnym elementem Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ). W ramach tej strategii Komisja Europejska (KE) podejmuje obecnie szereg działań legislacyjnych mających na celu ograniczenie stosowania środków ochrony roślin w UE o 50% do 2030 r. Nasuwa się jednak pytanie, czy i w jakim stopniu polskie rolnictwo jest w stanie partycypować w ambitnej unijnej inicjatywie na rzecz ich ograniczania? Aby spróbować odpowiedzieć na to pytanie, dokonana zostanie ocena wielkości i struktury zużycia środków ochrony roślin w Polsce na tle innych krajów UE. Ważne będzie także ustalenie poziomu kosztów ponoszonych w związku ze środkami ochrony roślin w przeliczeniu na 1 ha UR w towarowych gospodarstwach rolnych w Polsce na tle analogicznych gospodarstw w innych krajach UE, także z uwzględnieniem zróżnicowanych naturalnych warunków gospodarowania, w których funkcjonują.

dr inż. Jerzy Próchnicki

Polskie Stowarzyszenie Zrównoważonego Rolnictwa i Żywności, Warszawa

prochnicki@op.pl

Rolnictwo zrównoważone – uświadomiona konieczność **Sustainable agriculture – a recognized necessity**

Produkcja rolnicza zawsze była swoistym konfliktem ekologii i ekonomii, który stanowi podstawę podziału systemów rolniczych na: ekologiczny, konwencjonalny i zrównoważony. Dotąd wygrywała ekonomia, co skutkowało powszechnym stosowaniem systemu konwencjonalnego. Jego negatywne skutki spowodowały zainteresowanie systemem ekologicznym, który jednak nie spełnia potrzeb społecznych. Konieczność pogodzenia ekonomii i ekologii w systemie rolniczym, szczególnie wobec wyzwań związanych ze wzrostem populacji ludzkiej, nadchodzącej katastrofy klimatycznej i zubożeniem bioróżnorodności, wymaga optymalizacji działań regenerujących zasoby Ziemi przy równoczesnym utrzymaniu wysokiej produkcji żywności oraz jej opłacalności – czyli upowszechnienia systemu zrównoważonego. Dodatkowo właśnie rolnictwo, wraz z lasami oraz tzw. terenami pozostałymi (AFOLU), może generować ujemne emisje gazów cieplarnianych, równoważące emisje z pozostałych działów gospodarki.

Europejski Zielony Ład zakłada uzyskanie neutralności klimatycznej europejskiego rolnictwa do roku 2035, a całej gospodarki europejskiej do 2050 roku. Swoje strategie zmierzające w tym samym kierunku efektywnie wdraża szereg państw poza Unią Europejską. Wspólna Polityka Rolna 2023–2027 ma ułatwić przechodzenie rolników do praktyki zgodnej ze zrównoważonym systemem rolniczym. Dodatkową zachętą dla rolników są lawinowo rosnące możliwości „uprawiania węgla”, czyli uzyskiwania wartości kredytów węglowych z ujemnych emisji gazów cieplarnianych, stanowiących dodatkowy dochód gospodarstwa.

Wobec postępujących zmian klimatycznych, spadającej jakości zasobów środowiska (gleby, wody, powietrza, bioróżnorodności) i rosnącej populacji ludzkiej, jedynym rozwiązaniem pozostaje możliwie szybka regeneracja środowiska i zrównoważone zoptymalizowanie produkcji żywności.

Integrowana produkcja i ochrona roślin

mgr inż. Wanda Klepacka

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa

wanda.klepacka@minrol.gov.pl

Zaktualizowane cele dla wsi i rolnictwa do 2030 roku – Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa **Updated objectives for rural area and agriculture up to 2030 – Strategy for Sustainable Development of Rural Areas, Agriculture and Fisheries**

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi rozpoczęło przygotowania do dyskusji nad przyszłością finansowania rozwoju obszarów wiejskich po 2027 r., aktualizując w 2023 r. *Strategię zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030* (SZRWRiR 2030). Strategia w zaktualizowanym brzmieniu obowiązuje od 11 listopada 2023 r. SZRWRiR 2030 to jedna z tzw. strategii zintegrowanych, przyjmowanych na podstawie przepisów ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz. U. z 2023 r. poz. 1259 i 1273). Aktualizacja dokumentu była związana m.in. ze zmianą uwarunkowań zewnętrznych wywołanych skutkami pandemii COVID-19, wojną w Ukrainie i planowanym rozszerzeniem UE.

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi przystąpiło do aktualizacji strategii w 2022 r., a odbywała się ona w sposób partycypacyjny i otwarty – z udziałem środowiska rolników, przetwórców i pozostałych interesariuszy działań MRiRW, prowadzone były prace eksperckie, wykorzystany został foresight strategiczny, zbierane były także informacje oraz opinie pracowników instytucji publicznych (np. podczas opiniowania projektu strategii w ramach zespołu międzyresortowego). Prowadzone były także szeroko zakrojone konsultacje publiczne. Podstawą wyboru, jakie nowe działania są niezbędne w zaktualizowanej strategii były m.in. wnioski z szesnastu diagnoz regionalnych, które przygotowały wojewódzkie zespoły analizujące szanse i zagrożenia oraz potencjalne kierunki rozwoju obszarów wiejskich do 2030 r. Celem aktualizacji strategii było wzmocnienie działań publicznych w obszarze zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i zwiększenie odporności sektora rolno-spożywczego na kryzysy. Na nowo został zdefiniowany cel główny: *wielofunkcyjny rozwój gospodarczy wsi zapewniający bezpieczeństwo żywnościowe kraju i zwiększenie wartości dodanej z rolnictwa oraz trwały wzrost dochodów jej mieszkańców przy minimalizacji rozwarstwienia ekonomicznego, społecznego i terytorialnego oraz poprawie stanu środowiska naturalnego.*

Przeedefiniowany został cel szczegółowy I SZRWRiR 2030, który obecnie brzmi: *Wzmocnienie bezpieczeństwa żywnościowego i odporności na kryzysy.* Realizacji tego celu mają służyć działania i projekty strategiczne wpisujące się w następujące kierunki interwencji:

- I.1. Zwiększanie opłacalności produkcji rolnej, rybackiej i przetwórstwa rolno-spożywczego
- I.2. Budowa odporności produkcji rolnej i rybackiej, w tym odporności na zmiany klimatu
- I.3. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego kraju i jakości żywności
- I.4. Transformacja energetyczna sektora rolno-spożywczego i rozwój biogospodarki
- I.5. Przygotowanie polskiego sektora rolno-spożywczego do rozszerzenia UE i nowych uwarunkowań handlu zagranicznego.

Zaktualizowana SZRWiR 2030 jest dokumentem adresowanym do wszystkich podmiotów funkcjonujących w sektorze rolno-spożywczym i instytucji działających na rzecz tego sektora, w tym m.in.: instytucji publicznych wdrażających strategię, rolników i rybaków, mieszkańców obszarów wiejskich oraz przedsiębiorców działających na obszarach wiejskich, w tym przede wszystkim przetwórców.

dr hab. Tomasz Piechota¹, dr inż. Przemysław Kardasz²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Polowa Stacja Doświadczalna w Winnej Górze
tomasz.piechota@up.poznan.pl

Tendencje w technologii uprawy a integrowana produkcja **Trends in cultivation technology and integrated production**

Intensywne rolnictwo oparte o przemysłowe środki produkcji jest znaczącym źródłem zanieczyszczenia środowiska oraz budzi obawy o jakość uzyskiwanych produktów, szczególnie żywnościowych. System integrowanej produkcji jako urzędowo kontrolowana norma jakościowa jest jednym z rozwiązań mających gwarantować bezpieczeństwo i wysoką jakość produktów przy jednoczesnym mniejszym zużyciu środków produkcji, szczególnie środków ochrony roślin i sztucznych nawozów mineralnych. Intensywne rolnictwo prowadzi również do postępującej degradacji gleb, objawiającej się pogorszeniem wszystkich najważniejszych właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. W końcowym efekcie następuje spadek efektywności produkcji roślinnej. Nawet jeśli nie dochodzi do obniżenia poziomu plonowania uprawianych roślin, to zawsze obserwowane jest obniżenie efektywności stosowanych środków produkcji.

Systemowym rozwiązaniem problemu degradacji gleby jest „rolnictwo konserwujące”. Jest to system oparty o trzy zasady: minimum uprawy roli, ciągłe pokrycie powierzchni gruntu żywymi roślinami lub mową ściółką oraz wysoki poziom bioróżnorodności.

Zasady rolnictwa konserwującego są również podstawą różnych proekologicznych praktyk, np. rolnictwa węgłowego i rolnictwa regeneratywnego.

Zwolennicy rolnictwa konserwującego podkreślają, że efektem jego stosowania jest poprawa właściwości gleby oraz wysoka efektywność wszystkich czynników produkcji: przyrodniczych,

przemysłowych i pracy ludzkiej. Są to więc te same cele, w których realizacji ma pomóc integrowana produkcja.

Konserwująca uprawa roli, która jest jednym z filarów rolnictwa konserwującego, wymaga wprowadzenia technologii bezorkowych. W powszechnym, w Polsce i nie tylko, przeświadczeniu rezygnacja z pługa prowadzi do znacznego nasilenia się problemów z chwastami, chorobami i szkodnikami roślin uprawnych. Wymaga to ciągłej pracy w interdyscyplinarnych zespołach, na wszystkich etapach od badań ścisłych poprzez wdrożenia po upowszechnianie.

**prof. dr hab. Henryk Bujak¹, dr hab. Roman Kierzek², prof. dr hab. Marek Mrówczyński²,
dr inż. Przemysław Strażyński²**

¹ Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

h.bujak@coboru.gov.pl

Znaczenie odmian odpornych i tolerancyjnych na agrofagi w systemie Integrowanej Produkcji upraw rolniczych

The importance of varieties resistant and tolerant to pests in the system of Integrated Production of agricultural crops

Od 2023 roku Integrowana Produkcja Roślin (IP) jako ekoschemat otrzymała wsparcie finansowe, warunkowane akceptacją przez jednostkę certyfikującą spełnienia wymagań obligatoryjnych, do których należy m.in. stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego odmian odpornych i tolerancyjnych na agrofagi. Certyfikacja dotyczy konkretnej plantacji z uwzględnieniem aktualnego zagrożenia przez agrofagi. W przypadku kiły kapusty, która poraża korzenie rzepaku ozimego, w rejonie występowania zagrożenia muszą być wysiewane tylko odmiany odporne, których w Krajowym Rejestrze prowadzonym przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w 2023 roku było zaledwie 18 na 150 wszystkich odmian tego gatunku. Poziom odporności odmian rzepaku ozimego na kiłę kapusty bada od wielu lat, zgodnie z decyzją COBORU, certyfikowane laboratorium badawcze w IOR – PIB. Wysiew odmian rzepaku bez genów odporności na kiłę kapusty powoduje, że plantator nie może otrzymać certyfikacji IP. Aktualnie alternatywą dla wysiewu odmian odpornych na kiłę kapusty jest około 10-letnia przerwa w uprawie rzepaku ozimego na zakażonym polu, co jest okresem nieakceptowalnym dla plantatorów. Unia Europejska przed trzema laty wycofała ze stosowania tiofanat metylu – substancję czynną ograniczającą porażenie korzeni przez kiłę kapusty. Wobec powyższego najważniejsze informacje to te dotyczące odporności odmian na agrofagi i to one są kluczowe dla plantatorów roślin uprawnych.

W ramach metodyk IP, które zatwierdza GIORiN, od wielu lat COBORU zaleca uprawę odmian cechujących się co najmniej średnią odpornością na agrofagi. Informacje dotyczące plonowania oraz innych ważnych właściwości rolniczych i użytkowych odmian, w tym odporności na ważniejsze choroby, zamieszczane są każdego roku w Liście Opisowej Odmian roślin rolniczych (LOO), która zawiera wykaz odmian wpisanych do Krajowego Rejestru (KR) i charakterystykę odmian wpisanych w bieżącym roku. Informacje o poziomie odporności odmian można znaleźć także w zestawieniach wyników z ich badań w ramach systemu Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO). Najbardziej przydatne dla poszczególnych rejonów glebowo-klimatycznych odmiany zostają dodane do Listy Odmian Zalecanych do uprawy na terenie danego województwa (LOZ). Rolnicy powinni zwracać szczególną uwagę na poziom odporności na agrofagi uprawianych odmian pochodzących ze Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA), które nie brały udziału w krajowym systemie badań rejestrowych i porejestrowych, ponieważ w tym przypadku brakuje obiektywnej, zweryfikowanej informacji o ich reakcji na agrofagi występujące w warunkach Polski.

**prof. dr hab. Danuta Sosnowska¹, dr hab. Henryk Ratajkiewicz²,
prof. dr hab. Cezary Tkaczuk³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³ Uniwersytet w Siedlcach

d.sosnowska@iorpib.poznan.pl

Mikrobiologiczne środki ochrony roślin – konieczność czy świadomy wybór? **Microbiological plant protection products – necessity or conscious choice?**

Ochrona roślin uprawnych przed agrofagami coraz wyraźniej zmierza w kierunku biologicznej ochrony roślin. Entomofagi, nicienie, mikroorganizmy i wirusy są głównym przedmiotem zainteresowania zarówno naukowców, jak i praktyków. W głównej mierze to właśnie one kształtują asortyment produktów do biologicznej ochrony roślin. Mikroorganizmy wraz z wirusami mają szczególnie duży potencjał, ponieważ znajdują zastosowanie w ochronie upraw przed szkodnikami, chorobami i chwastami. Nierzadko ten sam gatunek może być użyteczny w działaniach i przeciwko szkodnikom, i chorobom roślin.

W Unii Europejskiej zostało zarejestrowanych 71 mikroorganizmów dopuszczonych do stosowania w ochronie roślin uprawnych. Ocenie przedrejestracyjnej podlega kolejnych 25 mikroorganizmów. Są one zaklasyfikowane do 44 gatunków, przy czym w tej liczbie jest 9 gatunków, których ocena nadal trwa. Rynek produktów mikrobiologicznych przygotowanych z wykorzystaniem mikroorganizmów znajdujących się w europejskiej bazie środków ochrony

roślin jest z oczywistych względów znacznie większy. Do tego można dodać jeszcze preparaty zawierające mikroorganizmy użyteczne w ochronie roślin przed agrofagami, a zarejestrowane w oparciu o prawodawstwo dotyczące nawozów. Wszystkie biopreparaty oparte na mikroorganizmach z europejskiej bazy środków ochrony roślin przeszły restrykcyjny proces rejestracyjny pod względem oceny toksykologicznej – są więc bezpieczne w stosowaniu. W Polsce najwięcej mikrobiologicznych środków ochrony roślin używa się w uprawach pod osłonami. W uprawach polowych ich asortyment jest dużo mniejszy, co niewątpliwie wiąże się z wpływem zmienionych warunków środowiska na ich skuteczność. Działanie ich jednak może być wzmocnione poprzez stosowanie konserwacyjnej ochrony biologicznej, której głównym celem jest podejmowanie działań służących wspieraniu rozwoju populacji pożytecznych mikroorganizmów naturalnie występujących w lokalnych środowiskach.

Biorąc pod uwagę bogactwo gatunków i szczepów, potencjał oddziaływania pasożytniczych drobnoustrojów na organizmy szkodliwe dla upraw można ocenić jako bardzo duży, choć często jeszcze mało poznany przez badaczy. Mikroorganizmy wraz z wirusami znalazły już dość szerokie zastosowanie w ochronie roślin. Intensywnie rozwijane są programy, w których łączy się zastosowanie mikroorganizmów i wirusów z użyciem chemicznych środków ochrony roślin. Występują jednak pewne, zwykle dobrze poznane, niedogodności związane z ich użytkowaniem i procesem aplikacji. Żeby je przezwyciężyć, rolnik powinien posiąść wiedzę i nabrać umiejętności, które zapewnią uzyskanie satysfakcjonujących wyników w ochronie roślin.

**dr hab. Paweł Sienkiewicz, dr hab. Beata Borowiak-Sobkowiak,
prof. dr hab. Hanna Piekarska-Boniecka, dr hab. Henryk Ratajkiewicz,
prof. dr hab. Janusz Nowacki**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
pawel.sienkiewicz@up.poznan.pl

Krajobraz dla zrównoważonego rolnictwa **Landscape for sustainable agriculture**

Tereny przeznaczone pod produkcję rolniczą stanowią znaczną część powierzchni Polski. Szczególna rola krajobrazu rolniczego została podkreślona w uchwale Konwencji Paryskiej (2002) dotyczącej „Ochrony i trwałego użytkowania biologicznej i krajobrazowej różnorodności w nawiązaniu do polityk i praktyk rolniczych”. Wpływ rolnictwa na różnorodność biologiczną jest ogromny. Jesteśmy coraz bardziej świadomi tego, jak ważne jest utrzymanie różnorodności biologicznej, gdy jest ona szybko dewastowana przez działalność gospodarczą. Zmienia się również postawa człowieka wobec otaczającej go przyrody będącej źródłem dobrobytu. W efekcie powstała koncepcja usług ekosystemowych, które mają być miernikiem utraconych

korzyści płynących z funkcjonowania przyrody (np.: zapylenie, utrzymanie równowagi biologicznej, żyzność gleby), poddawanej coraz większej antropopresji. Rośnie świadomość tego, jak rolnictwo oddziałuje na jakość tych usług, choć jednocześnie nadal często bagatelizuje się ich znaczenie dla utrzymania całego, funkcjonującego w sposób zrównoważony krajobrazu terenów rolniczych. Najistotniejsze z tego punktu widzenia są przestrzenie nieprodukcyjne, stanowiące kompleks półnaturalnych i naturalnych pozostałości siedlisk. Wystąpienie będzie dotyczyło przeglądu badań naukowych prowadzonych na ten temat w Katedrze Entomologii i Ochrony Środowiska UPP w oparciu o entomofaunę.

mgr inż. Tomasz Szulc, mgr inż. Marek Szycha

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

tomasz.szulc@pit.lukasiewicz.gov.pl

Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi i rozwiązań rolnictwa precyzyjnego w integrowanej produkcji rolniczej

Use of modern precision farming tools and solutions in integrated agricultural production

Automatyzacja procesów uprawowych to kluczowy element rolnictwa precyzyjnego, wykorzystujący nowoczesną technologię, aby usprawnić produkcję rolno-spożywczą. Dzięki zastosowaniu specjalnych czujników, dronów i systemów GPS rolnicy mogą monitorować i kontrolować warunki glebowe, nawadnianie czy stosowanie nawozów w sposób dokładny i efektywny. Takie rozwiązania nie tylko zwiększają wydajność produkcji, ale także minimalizują negatywny wpływ na środowisko. W chwili obecnej większość innowacji w maszynach rolniczych nie jest związana z rozwiązaniami mechanicznymi, a z rozwiązaniami mechatronicznymi, które łączą mechanikę, elektronikę i informatykę. Pozwala to na zwiększenie produktywności, obniżenie kosztów produkcji oraz poprawienie jakości produktów. Systemy mechatroniczne pozwalają na automatyzację wielu procesów w rolnictwie: siewu, sadzenia, zbierania plonów, nawożenia oraz, oczywiście, ochrony roślin. Dzięki temu praca na polu staje się bardziej precyzyjna, efektywna i skupia się w zasadzie na pojedynczych roślinach. Dotyczy to zwłaszcza nawożenia i ochrony roślin. W przypadku tych zabiegów mówi się o zlokalizowanym stosowaniu nawozów czy środków ochrony roślin, a więc używaniu ich tylko tam, gdzie są potrzebne. Polega to na nawożeniu wzdłuż rzędu wysianych roślin lub wręcz punktowo w ich okolicach. Podobnie w przypadku ochrony roślin – wszystkie działania zmierzają do stosowania środków ochrony roślin nie powierzchniowo (na całą powierzchnię pola), a tylko na chronioną roślinę lub zwalczane agrofagi.

Przy obecnych kosztach nawozów i środków ochrony roślin (ś.o.r.) oraz biorąc pod uwagę potrzebę redukcji zużycia ś.o.r., stosowanie narzędzi rolnictwa precyzyjnego daje wiele

możliwości. Powstaje coraz więcej rozwiązań związanych z precyzyjnym stosowaniem nawozów i ś.o.r. oraz rozwiązań alternatywnych. Takimi rozwiązaniami są chociażby automatyczne pielniki czy precyzyjny siewnik ze zlokalizowaną aplikacją nawozów. Nad takimi rozwiązaniami w Łukasiewicz – Poznańskim Instytucie Technologicznym w okresie ostatnich kilku lat, w ramach projektów badawczo-rozwojowych, pracujemy bardzo intensywnie, czego efektem będą bezpośrednio wdrożenia takich rozwiązań przez naszych przemysłowych partnerów.

prof. dr hab. Andrzej Kotecki

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

andrzej.kotecki@upwr.edu.pl

Droga do ekoschematów

The path to ecoschemes

W połowie XVII wieku niedobory drewna ograniczały rozwój gospodarki krajów europejskich, a wprowadzone na początku XVIII wieku przez Hansa Carla von Carlowitza zasady gospodarki leśnej, służące temu by była ona ciągła, trwała i zrównoważona, obowiązywały w XIX wieku w wielu krajach jako synonim dobrej praktyki leśnej.

Zapoczątkowane w Meksyku na początku lat 40. XX wieku prace Normana Borlauga nad wyhodowaniem wysokowydajnych, karłowych, odpornych na choroby odmian pszenicy, w połączeniu z nowymi technologiami uprawy rozpoczęły nową erę w uprawie zbóż zwaną Zieloną Rewolucją, która spowodowała, że światowa produkcja żywności rosła szybciej niż liczba ludności.

Sekretarz Generalny ONZ Sithu U Thant w raporcie „Człowiek i jego środowisko” wykazał w 1969 roku, że w historii ludzkości nastąpił ogólnoswiatowy kryzys stosunku człowieka do środowiska. Efektem tego raportu było zwołanie w Sztokholmie I Szczytu Ziemi, na którym wyrażono wspólne przekonanie, że: „Człowiek ma podstawowe prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku takim, które pozwalałoby na przyzwoite życie w dobrobycie. Człowiek ponosi poważną odpowiedzialność za ochronę i poprawę środowiska naturalnego dla obecnych i przyszłych pokoleń”.

W 1987 roku Światowa Komisja do spraw Środowiska i Rozwoju opublikowała raport zatytułowany „Nasza wspólna przyszłość” (znany również pod nazwą „Raport Brundtland”), w którym zdefiniowała zrównoważony rozwój jako rozwój zaspokajający obecne potrzeby, niewyklucający zaspokajania przez przyszłe pokolenia ich własnych potrzeb.

Efektem dyskusji nad raportem „Nasza wspólna przyszłość” było zorganizowanie w Rio de Janeiro w 1992 roku II konferencji ONZ pt. „Środowisko i rozwój”.

III Szczyt Ziemi w Johannesburgu w 2002 r. poświęcono ocenie realizacji postanowień ze Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro oraz wypracowaniu lepszych sposobów wdrożenia przyjętych

tam ustaleń, zwłaszcza Agendy 21. Dwadzieścia lat po pierwszej konferencji w Rio de Janeiro w dniach 20–22 czerwca 2012 roku przyjęto deklarację „Przyszłość jakiej chcemy”.

Szczyt Klimatyczny Organizacji Narodów Zjednoczonych, który odbył się 23 października 2019 roku w Nowym Jorku wypracował dokument stwierdzający, że tylko jeśli ludzkość do 2050 roku ograniczy emisję gazów cieplarnianych, będziemy w stanie powstrzymać katastrofę klimatyczną.

Europejski Zielony Ład jest szansą na pogodzenie systemu produkcji żywności z potrzebami planety i pozytywną odpowiedź na aspiracje Europejczyków do zdrowej, sprawiedliwej i przyjaznej dla środowiska produkcji żywności. Strategia ta ma sprawić, by unijny system żywnościowy stał się światowym standardem zrównoważonego rolnictwa.

Idea Ekoschematów Obszarowych aktywnie wspomaga Europejski Zielony Ład i jest możliwa do zrealizowania przy zrozumieniu, że pojęcie „globalna wioska” dotyczy nie tylko sytuacji, w której dzięki zdobyczom elektroniki ludzie komunikują się między sobą na masową skalę bez jakichkolwiek ograniczeń, ale również związana jest z procesami technologicznymi dotyczącymi wszystkich sfer ludzkiej działalności.

**prof. dr hab. Krzysztof Jankowski¹, dr inż. Przemysław Strażyński²,
prof. dr hab. Marek Mrówczyński², dr Grzegorz Gorzała³, mgr Jacek Broniarz⁴**

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

³ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

⁴ Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka
krzysztof.jankowski@uwm.edu.pl

Doskonalenie metodyk Integrowanej Produkcji Roślin na przykładzie rzepaku ozimego

Improving Integrated Plant Production methodologies on the example of winter rapeseed

Integrowana Produkcja roślin (IP) jest dobrowolnym systemem certyfikacji jakości żywności w Polsce, w którym uczestnictwo jest warunkowane corocznym zgłoszeniem uprawy przez producenta rolnego do jednostki certyfikującej. Ustawa z dnia 8 lutego 2023 r. o Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027 wprowadza możliwość uzyskania przez rolników płatności m.in. do integrowanej produkcji roślin. Płatności w ramach ekoschematu do integrowanej produkcji roślin są przyznawane, jeżeli rolnik prowadzi uprawy roślin zgodnie z metodykami integrowanej produkcji roślin zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Metodyki IP dla roślin rolniczych opracowuje IOR – PIB przy współudziale instytutów badawczych, uczelni wyższych, COBORU oraz GIORiN. Omawiają one m.in. takie zagadnienia, jak: planowanie i zakładanie upraw z uwzględnieniem odmian odpornych i tolerancyjnych na agrofagi, nawożenie z uwzględnieniem analizy gleby, pielęgnacja upraw ze stosowaniem racjonalnych sposobów regulacji zachwaszczenia, ochrona przed patogenami i szkodnikami z uwzględnieniem metod niechemicznych, zasady higieniczno-sanitarne oraz listy kontrolne.

Wymogi ekoschematu „Prowadzenie produkcji roślinnej w systemie Integrowanej Produkcji Roślin” zobowiązują producentów rolnych do ograniczenia zużycia środków ochrony roślin (ś.o.r.), m.in. przez rezygnację ze stosowania tych, których użycie wiąże się z największym ryzykiem (ś.o.r. w IP tylko z dedykowanej listy). Zastosowanie pestycydów powinno być poprzedzone działaniami monitoringowymi oraz podparte doradztwem. Dodatkowo metodyki (również rzepaku) zawierają wymóg zastosowania niechemicznej metody ochrony roślin. Ponadto uczestnik systemu musi zapewnić warunki dla życia organizmom pożytecznym, np. domki dla murarek, kopce dla trzmieli, tyczki dla ptaków drapieżnych. W IP obniżanie zużycia pestycydów jest realizowane również pośrednio poprzez poprawę kondycji roślin z wykorzystaniem np. odpowiedniej agrotechniki, optymalnego nawożenia oraz płodozmianu. Jednym z podstawowych założeń integrowanej produkcji rzepaku jest wykorzystywanie w uprawie odmian odpornych lub tolerancyjnych na organizmy szkodliwe. Postęp hodowlany w tym zakresie osiągany jest poprzez zamierzone zmiany genetyczne, mające na celu wzrost odporności odmian na określone patogeny. W przypadku rzepaku stałym elementem ulepszania odmian w pracach hodowlanych jest zwiększanie odporności na niektóre ważne gospodarczo choroby, np. kiłę kapusty, suchą zgniliznę kapustnych i zgniliznę twardzikową. Takie odmiany cechujące się wysokim potencjałem plonowania, ale również bardzo dobrą zdrowotnością, przejawiającą się odpornością na różne patogeny, będą zalecane do systemów produkcji zrównoważonej.

W ramach doskonalenia metodyk COBORU będzie zalecało uprawę odmian rzepaku cechujących się co najmniej średnią odpornością na ww. choroby. Informacje dotyczące plonowania oraz innych ważnych właściwości rolniczych i użytkowych odmian, w tym odporności na ważniejsze choroby, zamieszczane są każdego roku w Liście Opisowej Odmian roślin rolniczych (LOO), która zawiera wykaz odmian wpisanych do Krajowego Rejestru (KR) badanych w ostatnich trzech latach w systemie Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO), które są w obrocie nasiennym w naszym kraju.

Agrotechnika roślin, w tym rzepaku, musi uwzględniać nowoczesne technologie oraz aspekty prośrodowiskowe, m.in. mechaniczne odchwaszczanie, biologizację nawożenia oraz ochrony roślin, a także zmianę terminu wysiewu obniżonej normy kwalifikowanego materiału jesiennego, odmian odpornych i tolerancyjnych na czynniki biotyczne i abiotyczne.

Pozostałości środków ochrony roślin

**dr Piotr Iwaniuk, prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński,
mgr inż. Rafał Konecki**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
p.iwaniuk@iorpib.poznan.pl

Badanie reakcji pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*) w układzie pestycyd – biostymulator – patogen **Study of common wheat (*Triticum aestivum*) responses in the pesticide – biostimulant – pathogen system**

Celem niniejszych badań była kompleksowa ocena oddziaływania biostymulatorów nieorganicznych (związki tytanu i krzemu) i organicznych (kwasy humusowe i nitrofenole) zastosowanych łącznie z herbicydem sulfosulfuron i pięcioma fungicydami zawierającymi propikonazol, cyprokonazol, spiroksaminę, tebukonazol i triadimenol na profil biochemiczny i antyoksydacyjny oraz zawartość mykotoksyn w pszenicy jarej (*Triticum aestivum*) uprawianej w warunkach kontrolowanych i inokulowanej grzybem *Fusarium culmorum*. Ponadto wyznaczono okres połowicznego rozkładu pestycydów pod wpływem biostymulatorów i patogenu grzybowego.

Tytan najskuteczniej łagodził stres abiotyczny indukowany fungicydami poprzez wzrost stężenia białka (11%), węglowodanów (44%), związków fenolowych (29%) i aktywności peroksydazy (17%) w porównaniu z samodzielnymi zabiegami fungicydowymi. Zastosowanie fungicydów wraz z suplementacją krzemem zwiększyło przyswajalność fosforu i indukowało stężenie aminokwasów (20%) oraz najskuteczniej redukowało skażenie ziarna pszenicy mykotoksynami (spadek o 76%). Inokulacja *F. culmorum* skutkowała obniżeniem stężenia węglowodanów (16%), związków fenolowych (15%) i aminokwasów (13%) oraz wzrostem zawartości białka (15%) i aktywności katalazy (21%). Stwierdzono szybszy rozkład propikonazolu, spiroksaminy, tebukonazolu i triadimenolu pod wpływem biostymulatorów ($DT_{50} = 1,85\text{--}4,82$), co może wpływać na okres karencji fungicydów w ziarnie pszenicy.

Niniejsze badania wykazały, że biostymulatory organiczne i nieorganiczne mają korzystny wpływ na profil metaboliczny pszenicy, łagodzą stres abiotyczny powodowany pestycydami oraz ograniczają zawartość mykotoksyn w ziarnie pszenicy, dzięki czemu wykazują potencjał do stosowania w praktyce rolniczej.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński, dr Piotr Iwaniuk,
dr Ewa Rutkowska, dr Magdalena Jankowska, dr Izabela Hrynko, mgr Marta Czerwińska**
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
b.lozowicka@iorpib.poznan.pl

Wpływ procesów technologicznych na zachowanie pestycydów w płodach rolnych **Influence of technological processes on the behavior of pesticides** **in agricultural products**

Celem badań było określenie wpływu termicznych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pestycydów w zbożach (jęczmień, pszenica, żyto) i owocach jagodowych (porzeczki, maliny, truskawki) oraz ich produktach przetworzonych. Badaniami w zbożach objęto 12 substancji czynnych (6 fungicydów, 5 insektycydów, 1 herbicyd), a w owocach jagodowych 17 substancji czynnych (13 fungicydów, 2 insektycydy i 2 akarycydy).

W przypadku zbóż proces technologiczny pieczenia spowodował zmniejszenie stężenia badanych związków od 24% do 87%. Największą redukcję otrzymano dla insektycydu imidachloryd w pszenicy (87% redukcji), a najmniejszą w przypadku herbicydu prosulfokarb (24% redukcji). Proces technologiczny warzenia piwa spowodował zmniejszenie stężenia badanych związków od 30% do 100%, a proces mycia był najbardziej skuteczny w redukcji stężenia insektycydu pirymifos metylowy – o 78% w jęczmieniu.

W przypadku owoców jagodowych proces technologiczny suszenia w 70°C spowodował największą redukcję pozostałości w kombinacji cyprodynil/maliny (85% redukcji). W procesie gotowania największą redukcję pozostałości otrzymano w kombinacji kaptan/maliny/gotowanie przez 1 h (91% redukcji). Mycie owoców przez 2 minuty skutkowało redukcją stężenia wszystkich pestycydów (do 86% w układzie piraklostrobina/porzeczka). Natomiast proces liofilizacji spowodował koncentrację większości pestycydów, szczególnie fungicydu boskalid w owocach porzeczek (313%).

Niniejsze badania dowodzą, że analizowane zboża i owoce jagodowe traktowane pestycydami niedopuszczonymi do ochrony upraw ekologicznych, po zastosowaniu odpowiednich procesów technologicznych, mogą uzyskać status „eko” na skutek redukcji stężeń substancji czynnych i niewykrycia ich, jeżeli poziom najmniejszego stężenia substancji czynnej w metodzie badawczej wynosi poniżej 0,01 mg/kg (\pm niepewność pomiaru).

**dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr Adam Perczak, dr Rafał Motała, dr Marek Szczepański,
dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Anna Nowacka**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

d.drozdzyński@iorpib.poznan.pl

Monitoring pozostałości środków ochrony roślin w wielkopolskich rzekach w latach 2019–2023

Monitoring study of pesticide residues in Wielkopolan rivers in 2019–2023

Wielkopolska jest jednym z województw, na których obszarze prowadzona jest intensywna produkcja roślinna, a co za tym idzie stosowane są w znacznych ilościach środki ochrony roślin. Zarazem jest województwem o najniższym bilansie wodnym w kraju, co istotnie wpływa na pozyskiwanie wody odpowiedniej jakości dla celów gospodarczych. Stosowane w ochronie upraw preparaty zawierające syntetyczne środki ochrony roślin, na skutek warunków meteorologicznych, znoszenia cieczy roboczej w trakcie zabiegu, zmywania preparatów z powierzchni roślin i gleby, przenikania przez profil glebowy lub błędów w praktyce rolniczej, mogą stanowić zagrożenie dla czystości wód powierzchniowych i podziemnych. Zachodzi zatem potrzeba monitorowania poziomów pozostałości w wodach, w tym w wielkopolskich zlewniach rzek.

W latach 2019–2021 wytypowano i monitorowano osiem punktów pomiarowo-kontrolnych na wielkopolskich rzekach, zlokalizowanych na terenach intensywnie użytkowanych rolniczo. Były to rzeki: Barycz, Lutynia, Meszna, Mogielnica, Moskawa, Orla, Prosna i Warta. W 2022 roku wybrano do monitoringu dodatkowo dwie kolejne rzeki – Drawę i Noteć. Próbkę wód pobierano we współpracy z WIOŚ Poznań w jednomiesięcznych odstępach czasu, od wiosny do jesieni. W sezonie, w zależności od roku, pobrano od 50 do 75 próbek wód. Badaniami objęto ponad 300 substancji czynnych środków ochrony roślin, w szczególności pestycydy aktualnie stosowane do ochrony upraw. W opisywanych sezonach wykrywano od 35 do 50 substancji pestycydowych. Najczęściej oznaczano pozostałości herbicydów, następnie fungicydów. Najwyższe stężenia oznaczono w roku 2021 i 2023 dla herbicydu nikosulfuron. W 2020 i 2021 roku najwyższe wartości stężeń oznaczono dla innych substancji chwastobójczego – azoksystrobiny. Biorąc pod uwagę rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz. U. 2019 poz. 1747), w najwyższej kategorii A1 wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, na przestrzeni lat badań znalazło się między 81 a 91% zanalizowanych w danym roku próbek wody rzecznej.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

dr inż. Monika Grzanka¹, dr hab. Łukasz Sobiech¹, mgr inż. Arkadiusz Filipczak¹,
dr inż. Jakub Danielewicz², dr Ewa Jajor², dr inż. Joanna Horoszkiewicz²,
prof. dr hab. Marek Korbas²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

monika.grzanka@up.poznan.pl

Ocena skuteczności działania miedzi kompleksowanej lignosulfonianem i kwasem heptaglukonowym wykorzystanej w zaprawianiu ziarna *Efficacy of copper complexed with lignosulfonate and heptagluconic acid used in seed dressing*

Miedź jest substancją, która od lat wykorzystywana jest w ochronie roślin. Ma swoje zastosowanie zarówno w rolnictwie konwencjonalnym, jak i ekologicznym. Obecnie coraz większą uwagę zwraca się jednak na konieczność ograniczenia jej ilości, ponieważ trafia ona do środowiska naturalnego. Warto zatem poszukiwać form miedzi, które pozwolą na aplikację mniejszej ilości omawianego pierwiastka przy jednoczesnym utrzymaniu odpowiednio wysokiej skuteczności działania. W przeprowadzonym doświadczeniu oceniano wpływ wybranych preparatów na rozwój grzybni patogenów z rodzaju *Fusarium* oraz parametry kiełkowania pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.). Testowano efektywność działania lignosulfonianu miedzi i heptaglukonianu miedzi, porównując je z tlenochlorkiem miedzi oraz wodorotlenkiem miedzi. Poszczególne związki cechowały się różną zawartością i formą opisywanego pierwiastka. Patogenami poddanymi działaniu tych substancji były: *Fusarium culmorum*, *F. graminearum*, *F. fujikuroi*, *F. avenaceum*. Otrzymane wyniki wskazują, że wykorzystanie lignosulfonianu miedzi oraz heptaglukonianu miedzi pozwala na skuteczne ograniczenie rozwoju badanych patogenów. Poszczególne preparaty w większości nie miały wpływu na energię i zdolność kiełkowania pszenicy ozimej. Poziom wpływ na długość kielków i korzeni zależny był od rodzaju preparatu i jego dawki. Korzenie silniej reagowały na zaaplikowane substancje niż kielki. Zastosowanie preparatów zawierających obniżone dawki miedzi jest efektywnym rozwiązaniem możliwym do wykorzystania przy zaprawianiu ziarna pszenicy ozimej.

mgr inż. Ewelina Borkowska

Uni-Farma Sp. z o.o., Piaseczno

e.borkowska@unifarma.pl

**Zastosowanie preparatów z nanosrebrem produkowanych
przez Uni-Farma Sp. z o.o. w rolnictwie i przechowalnictwie**
**Application of nanosilver preparations produced
by Uni-Farma Sp. z o.o. in agriculture and storage**

Zastosowanie nanosrebra w rolnictwie stanowi obiecującą alternatywę w kontekście ograniczeń dotyczących używania środków ochrony roślin, wynikających z regulacji wprowadzonych przez Unię Europejską. Badania naukowe potwierdzają pozytywny wpływ nanosrebra na zdrowotność roślin, przechowalnictwo oraz obniżenie kosztów produkcji.

Nanotechnologia oferuje innowacyjne podejście do ochrony roślin, ograniczające konieczność stosowania tradycyjnych pestycydów. Nanosrebro, ze względu na swoje właściwości bakteriobójcze i fungistatyczne, skutecznie hamuje rozwój patogenów roślin, poprawiając tym samym ich zdrowotność. To stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego rolnictwa.

Dodatkowo nanosrebro może być skutecznym środkiem wspomagającym przechowalnictwo produktów rolnych. Jego właściwości antybakteryjne przyczyniają się do zwiększenia trwałości owoców, warzyw i innych plonów, co przekłada się na zmniejszenie strat i poprawę jakości produktów dostarczanych na rynek.

W kontekście ekonomicznym – zastosowanie nanosrebra może prowadzić do obniżenia kosztów produkcji w rolnictwie. Redukcja stosowania tradycyjnych środków ochrony roślin wraz z zastosowaniem tańszego rozwiązania w postaci preparatów z nanosrebrem Uni-Farma przekłada się na zmniejszenie kosztów producentów rolnych przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej jakości i wydajności upraw.

Zastosowanie nanosrebra w rolnictwie stanowi obiecujący kierunek (z uwzględnieniem przepisów regulacyjnych). Pozytywny wpływ na zdrowotność roślin, przechowalnictwo i obniżenie kosztów produkcji sprawiają, że nanotechnologia może odegrać istotną rolę we wspieraniu zrównoważonego rozwoju sektora rolniczego.

Przeciwdziałanie znoszeniu środków ochrony roślin **Measures to prevent drift of plant protection products**

Rolnictwo ekologiczne wyklucza stosowanie syntetycznych środków ochrony roślin (ś.o.r.), a mimo to zdarza się, że próbki materiału roślinnego zawierają ich pozostałości. Przyczyną tego może być świadome zastosowanie przez rolnika ekologicznego substancji niedozwolonych (co powoduje cofnięcie certyfikatu), ale częściej są to pozostałości zazwyczaj już wycofanych ś.o.r., długo zalegających w podłożu (np. DDT) – tzw. pozostałości archiwalne. Kolejną przyczyną zanieczyszczenia może być znoszenie ś.o.r. z pobliskich pól i sadów konwencjonalnych. Problemem jest sąsiedztwo działek, na których prowadzone są zabiegi ochrony chemicznej, szczególnie wówczas, gdy wykonywane są one niezgodnie z Zasadami Dobrej Praktyki Rolniczej.

Rozporządzenie UE 2018/848 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych stanowi m.in., że należy podjąć działania zapobiegające znoszeniu środków ochrony roślin z działek konwencjonalnych na działki/plantacje ekologiczne. Są to zarówno działania podejmowane przez rolnika ekologicznego, jak i jego konwencjonalnego sąsiada. Zabieg opryskiwania roślin wykonuje się do prędkości wiatru 4 m/s, a mimo to średnio ok. 20% cieczy roboczej trafia poza plantację chronioną, na sąsiednie tereny/działki.

Do działań podejmowanych przez rolnika ekologicznego należą: wytyczenie strefy buforowej, poszerzenie miedzy, rezygnacja z oferowania jako ekologicznych zbiorów z części działki ekologicznej bezpośrednio przylegającej do działki konwencjonalnej, posadzenie żywopłotu lub umieszczenie stelaży z rozpostartą siatką sadowniczą.

W roku 2023 przeprowadzono badania nad efektywnością barier przeciwdziałających znoszeniu ś.o.r. z sąsiedniej działki konwencjonalnej. Z pomocą wodoczułych karteczek umieszczonych w odległości 3 m i 10 m od zastosowanych barier (żywopłotu o wysokości 3 m, siatki sadowniczej o wysokości 1,5 m oraz 2 m, naturalnej skarpy o szerokości i wysokości 0,5 m; 1 m i 1,2 m) określono skuteczność tych barier w zmniejszaniu wielkości dryftu cieczy roboczej. Po wykonaniu przejazdów opryskiwaczem od strony pola rolnika konwencjonalnego i wykonaniu zabiegu czystą wodą, zebrano karteczki i za pomocą programu komputerowego ImageJ określono liczbę i powierzchnię plamek powstałych z kropeł wody na papierkach wodoczułych umieszczonych w odległości 3 m od każdej z zastosowanych barier. Podczas przejazdów mierzono kierunek i siłę wiatru. Najskuteczniejszą barierą okazał się żywopłot, absorbujący 83% kropeł cieczy roboczej. W przypadku skarpy znaczenie

miała jej wysokość – przy wysokości 0,5 m; 1 m i 1,2 m efektywność wychwytywania cieczy roboczej wyniosła odpowiednio 31, 56 i 64%. Natomiast bariera w postaci siatki ogrodniczej o wysokości 1,5 m oraz 2 m zatrzymała odpowiednio 69 i 77% kropel wody.

mgr inż. Anna Sybilska, mgr inż. Nina Mądry, dr inż. Ewa Puchalska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

anna_sybilska@sggw.edu.pl

**Wpływ grzyba entomopatogenicznego *Beauveria bassiana*
na wylęg larw *Aculops lycopersici* (Tryon)
Effect of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*
on the hatching of *Aculops lycopersici* (Tryon) larvae**

Porzeczniak pomidorowy [*Aculops lycopersici* (Tryon)] jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w uprawach roślin psiankowatych. W Polsce obecność tego szkodnika jest odnotowywana od 2004 roku w uprawach pomidora pod osłonami – z roku na rok poszerza się zakres jego występowania, co wpływa na ograniczenie plonowania roślin. Niemniej w dalszym ciągu brak jest u nas chemicznych środków ochrony roślin zarejestrowanych do jego zwalczania. Pestycydy stosowane do ochrony roślin przed *A. lycopersici* w innych krajach nie przynoszą pożądanego efektu, dlatego też poszukuje się skutecznych metod alternatywnych, w tym tych z zakresu walki biologicznej. Do tej pory testowano kilka gatunków drapieżców z rodziny Phytoseiidae, powszechnie wykorzystywanych w walce biologicznej z roślinożernymi roztocznymi, jednak żaden nie był w stanie skutecznie wyeliminować porzeczniaka pomidorowego. Problemem był brak akceptacji *A. lycopersici* jako ofiary lub niemożność zasiedlenia przez drapieżców liści pomidora ze względu na fakt występowania na nich włosków gruczołowych, których wydzielina utrudnia im poruszanie się.

W związku z powyższym celem naszych badań było znalezienie wroga naturalnego *A. lycopersici* wśród patogenów chorobotwórczych stawonogów. Jedną z takich grup są grzyby entomopatogeniczne, które poprzez przerastanie powłok ciała ofiary doprowadzają do jej śmierci. Do badań wybrano gatunek *Beauveria bassiana*, który w Europie występuje naturalnie w glebie, a jednocześnie jest już stosowany do zwalczania innych grup szkodników. Celem badań było określenie wpływu szczepu ATCC 74040 *B. bassiana* na wylęg larw *A. lycopersici*. W doświadczeniu wykonano oprysk bezpośredni na jaja porzeczniaka pomidorowego zawieszoną grzyba. Badano cztery stężenia preparatu, tj.: 10^3 , 10^4 , 10^5 oraz 10^6 . Kontrolę stanowił oprysk czystą wodą. Dla każdej kombinacji prowadzono 6-dniowe obserwacje i określano liczbę larw. Jedynie zastosowanie najwyższego stężenia ograniczyło wylęg larw *A. lycopersici* o 43% w stosunku do kontroli, tak więc stężenie zalecane przez producenta do zwalczania przedziorka chmielowca, tj. 10^5 , jest niewystarczające w ograniczeniu populacji porzeczniaka pomidorowego.

prof. dr hab. Agnieszka Jamiołkowska¹, dr Daniel Zawada², dr inż. Jakub Wyrostek²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Sumi Agro Poland Sp. z o.o., Warszawa

agnieszka.jamiolkowska@up.lublin.pl

Wpływ bakterii *Gluconacetobacter diazotrophicus* na wiązanie azotu atmosferycznego oraz biostymulację roślin

Effect of Encera (*Gluconacetobacter diazotrophicus*) on atmospheric nitrogen fixation and plant biostimulation

Wśród mikroorganizmów symbiotycznych istotne znaczenie mają diazotrofy, zdolne wiązać azot atmosferyczny, w tym endofity, pozytywnie wpływające na wzrost roślin. W tym aspekcie szczególnie interesująca jest bakteria *Gluconacetobacter diazotrophicus*, posiadająca unikatową zdolność kolonizowania przestrzeni komórkowych oraz komórek roślinnych, do których efektywnie uwalnia ona azot w formie amonowej. Poza wiązaniem azotu atmosferycznego z wykorzystaniem nitrogenazy bakteria ta promuje także wzrost roślin dzięki produkcji enzymów i metabolitów oraz moduluje poziom hormonów wzrostu i łagodzi wpływ stresorów abiotycznych. Celem badań była ocena wpływu preparatu mikrobiologicznego Encera, zawierającego szczep *Gluconacetobacter diazotrophicus*, na zawartość chlorofilu i stężenie azotanów w soku komórkowym oraz plon wybranych roślin rolniczych (pszenicy ozimej, kukurydzy, buraka cukrowego, ziemniaka, rzepaku ozimego). Badania prowadzono w warunkach kontrolowanych (fitotron) oraz w polu z zachowaniem zalecanych zabiegów agrotechnicznych. Preparat aplikowano na rośliny jednorazowo w formie oprysku, samodzielnie oraz w mieszaninie z innymi preparatami. Oceniano zawartość chlorofilu (SPAD), indeks wegetacji (NDVI), zawartość azotanów i azotynów w soku komórkowym oraz plon roślin. Zastosowanie bakterii *G. diazotrophicus* umożliwiło roślinom skuteczną asymilację azotu z powietrza, co miało wpływ na wzrost ogólnej zawartości chlorofilu w liściach, przyczyniło się do znaczącego wzrostu stężenia azotanów w soku komórkowym oraz korzystnie wpłynęło na zwiększenie plonu. Szczególnie wysoką zawartość chlorofilu odnotowano w liściach ziemniaka w doświadczeniu polowym dla każdej próby eksperymentalnej z biopreparatem, co wskazuje na wysoką asymilację zakumulowanego azotu amonowego. Korzystne działanie biopreparatu odnotowano również w przypadku pozostałych upraw, a w warunkach kontrolowanych obserwowano wyraźny wzrost akumulacji azotu już 7 dni po aplikacji biopreparatu.

dr inż. Marek Reich

PU-H „CHEMIROL” Sp. z o.o., Mogilno

marek.reich@chemirol.com

Aplikacja *Methylobacterium symbioticum* SB0023/3 T jako alternatywne źródło azotu dla roślin uprawnych

Application *Methylobacterium symbioticum* SB0023/3 T as an alternative source of nitrogen for crop plants

Stosowanie nawozów azotowych wyprodukowanych w wyniku syntezy chemicznej poważnie wpływa na stan ekosystemów, co sprawia, że użycie bionawozów opartych na pożytecznych mikroorganizmach stanowi dla nich ciekawą alternatywę. Z niektórych badań wynika, że zastosowanie bakterii *Methylobacterium symbioticum* SB0023/3 T, wiążących wolny azot atmosferyczny w różnych uprawach roślin, pozwoliło ograniczyć konwencjonalne nawożenie azotem, zapewniając jednocześnie plony równe lub wyższe od tych uzyskanych przy aplikacji azotu mineralnego.

Celem badań było określenie efektywności stosowania *M. symbioticum* SB0023/3 T w uprawie rzepaku ozimego i kukurydzy.

Badania zlokalizowano na polach Zakładu Produkcyjno-Doświadczalnego w Bałcynach należącego do UWM w Olsztynie oraz w innych ośrodkach doświadczalnych.

W badaniach wykazano, że po aplikacji *M. symbioticum* SB0023/3 T uzyskano wyższy plon przy obniżonym nawożeniu azotowym w porównaniu z obiektami kontrolnymi.

mgr inż. Wioleta Pienczek, mgr inż. Małgorzata Król, dr hab. Mariusz Lewandowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

wioleta_pienczek@sggw.edu.pl

Opracowanie technologii produkcji mikrorezerwarów parazytoidów

Drosophila suzukii

Technology for the production of micro-reservoirs of *Drosophila suzukii* parasitoids

Drosophila suzukii Matsumura (Diptera: Drosophilidae) to inwazyjny gatunek obcy, pochodzący z Azji. Od 2008 roku szkodnik jest obecny poza zasięgiem naturalnego występowania, w tym od 2014 roku w Polsce. W związku z brakiem skutecznych, a zarazem bezpiecznych dla konsumentów i środowiska metod zwalczania *D. suzukii*, konieczne jest stworzenie metod intensyfikujących opór środowiska, m.in. poprzez zwiększenie liczebności wrogów naturalnych tego szkodnika. Celem badań było opracowanie metody produkcji mikrorezerwarów, która pozwala na namnażanie oraz długotrwałe uwalnianie na terenie plantacji dwóch gatunków pasożytniczych błonkówek, pasozytujących na poczwarkach muchówek z rodzaju *Drosophila*, w tym *Drosophila suzukii*, która stanowi poważne zagrożenie dla upraw owoców miękkich.

W ramach badań opracowano innowacyjne pułapki do odłowu błonkówek na plantacjach, w sadach oraz terenach nieużytkowanych rolniczo. W wyniku prowadzonych odłowów pozyskano ze środowiska dwa gatunki pasożytniczych błonkówek – *Pachycrepoides vindemmia* (Hymenoptera: Pteromalidae) i *Trichopria drosophilae* (Hymenoptera: Diapriidae). W celu prowadzenia hodowli laboratoryjnej tych parazytoidów zoptymalizowano metodykę namnażania *Drosophila melanogaster* i *Drosophila hydei*, będących żywicielami pasożytniczych błonkówek. Wyniki badań wskazują, że do jednego pojemnika wykorzystywanego do produkcji mikrorezerwarów wystarczy wprowadzić 20 osobników *D. melanogaster* lub *D. hydei* jako populację inicjującą rozwój tych muchówek. Biorąc pod uwagę dane dotyczące płodności pasożytniczych błonkówek *P. vindemmia* oraz *T. drosophilae*, ustalono, że na jeden pojemnik zawierający poczwarki muchówek należy wprowadzić od 5 do 15 samic tych parazytoidów. Przeprowadzone badania wykazują najlepszą skuteczność kombinacji 20 osobników *D. melanogaster* i 15 samic *T. drosophilae*, w wyniku której z jednego mikrorezerwaru uzyskano ponad 500 osobników pasożytniczych błonkówek kolejnego pokolenia.

**dr inż. Arnika Przybylska, dr Przemysław Wieczorek, mgr inż. Barbara Wrzesińska-Krupa,
dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.przybylska@iiorpib.poznan.pl

Poszukiwanie i charakterystyka molekularna potencjalnego białka efektorowego guzaka arachidowego (*Meloidogyne arenaria*) i oddziałujących z nim białek kukurydzy zwyczajnej (*Zea mays* L.)

Indicating and molecular characteristic of candidate effector protein of peanut root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) and its interactors from maize (*Zea mays* L.)

Guzak arachidowy (*Meloidogyne arenaria*) jest jednym z najbardziej istotnych ekonomicznie gatunków z tego rodzaju (*Meloidogyne* spp.). Nicień ten charakteryzuje się bardzo szerokim zakresem roślin żywicielskich – zarówno jedno-, jak i dwuliściennych, wśród których jest także kukurydza. Guzaki wyewoluowały liczne mechanizmy umożliwiające skuteczną kolonizację gospodarza. W wydzielinie z ich szytletów znajdują się białka efektorowe, które uczestniczą m.in. w przełamaniu odpowiedzi obronnej rośliny.

Celem pracy było wskazanie potencjalnego białka efektorowego dla nicienia *M. arenaria*, jego charakterystyka oraz wskazanie oddziałujących z nim białek gospodarza – kukurydzy zwyczajnej (*Zea mays* L.).

W badaniach przeprowadzono analizę porównawczą bazy danych zawierającej sekwencje kodujące białka efektorowe u gatunku *M. incognita* z bazą danych zawierającą krótkie sekwencje kodujące (EST) dla gatunku *M. arenaria*. Sekwencję kodującą wytypowane białko zamplifikowano, przeprowadzono jej analizy bioinformatyczne oraz określono poziom ekspresji kodującego to białko genu w poszczególnych stadiach rozwojowych nicienia za pomocą techniki kropelkowego PCR (ddPCR). Aby wskazać białka gospodarza, które są partnerami molekularnymi nicieniowego efektora, przeszukano bibliotekę cDNA kukurydzy w dwuhybrydowym systemie drożdżowym. Na tej podstawie wskazano białka wchodzące w interakcje ze zidentyfikowanym białkiem efektorowym, a następnie potwierdzono ich oddziaływanie, wykorzystując metodę ko-immunoprecypitacji. Przeprowadzono również analizę zmian w proteomie kukurydzy na poszczególnych etapach infekcji guzakiem arachidowym.

W wyniku badań wytypowano potencjalne białko efektorowe nicienia MaMsp4 o najwyższym poziomie ekspresji kodującego go genu w stadium inwazyjnym nicienia (J2). Wskazano także białka kukurydzy oddziałujące z białkiem MaMsp4, pełniące funkcję zarówno białek obronnych, jak i biorących udział w modyfikacjach ściany komórkowej. Dwa z oddziałujących białek są związane z metabolizmem S-adenozylometioniny, którego udział w interakcji pomiędzy nicieniem *M. arenaria* a kukurydzą potwierdziły także analizy proteomiczne.

**mgr inż. Anna Pińkowska, mgr inż. Patrycja Jankiewicz, inż. Katarzyna Wójcik,
dr hab. Mariusz Lewandowski**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

anna_pinkowska@sggw.edu.pl

Biologia gatunku *Epitrimerus violarius* Liro (Acariformes: Eriophyoidea) **Biology of *Epitrimerus violarius* Liro (Acariformes: Eriophyoidea)**

Epitrimerus violarius Liro (Acariformes: Eriophyoidea) jest monofagicznym gatunkiem szpecielu zasiedlającym rośliny z rodzaju *Viola*, w tym: *V. canina*, *V. mirabilis*, *V. montana*, *V. riviniana* oraz *V. uliginosa*. Zdolność rozwoju tego gatunku na roślinach z tego rodzaju jest niezwykle interesująca ze względu na fakt, iż rośliny te wytwarzają cyklotydy, które są związkami biologicznie czynnymi wykazującymi działanie przeciwbakteryjne, nematobójcze i insektobójcze.

Celem niniejszej pracy było porównanie wpływu dwóch roślin żywicielskich: *V. odorata* oraz *V. uliginosa*, różniących się składem oraz zawartością cyklotydów, na rozwój gatunku *E. violarius*, a także zbadanie jego zakresu roślin żywicielskich. Określono zatem długość rozwoju i przeżywalność osobników młodocianych, parametry reprodukcyjne, a także parametry demograficzne tego gatunku. W czasie trwania jednego pokolenia (13 dni) populacja osobników hodowanych na *V. odorata* zwiększyła swoją liczebność o 30% bardziej niż na *V. uliginosa*. Przeżywalność osobników młodocianych wahała się między 52 i 62% i również była wyższa na *V. odorata*. Zakres roślin żywicielskich wyznaczono poprzez określenie współczynnika wzrostu populacji i objął on wybrane gatunki fiołków ozdobnych, a także fiołków występujących naturalnie na terenie Polski, w tym powszechnie spotykanego w uprawach roślin fiołka polnego (*V. arvensis*).

Na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń można stwierdzić, że rozwój szpecielu uzależniony był od gatunku rośliny żywicielskiej, a uzyskane wyniki mogą sugerować różny skład oraz zawartość cyklotydów w badanych gatunkach fiołków.

dr Julia Minicka¹, mgr inż. Agnieszka Taberska¹, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas¹,
dr inż. Karolina Kaźmińska², prof. dr hab. Grzegorz Bartoszewski²,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska¹

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wielkiego w Warszawie

j.minicka@iorpib.poznan.pl

Wirusy porażające paprykę w Polsce i molekularna charakterystyka nowo zidentyfikowanego wirusa bell pepper alphaendornavirus (BPEV)

Viruses on pepper crops in Poland and molecular characterization of newly detected bell pepper alphaendornavirus (BPEV)

Wirusy powodują znaczne straty w uprawach roślin gospodarczo ważnych, co stanowi poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności. Ponadto wirusy mogą występować zarówno w pojedynczych, jak i mieszanych infekcjach, stąd diagnostyka oparta o nowoczesne i czułe metody pozwala na ich wczesne wykrycie i podjęcie działań zapobiegających rozprzestrzenianiu się epidemii.

W latach 2020–2022 przeprowadzono monitoring upraw polskiej papryki słodkiej (*Cap-sicum annum* L.), pochodzących z sieci handlowych, szklarni i przydomowych ogródków pod kątem obecności wirusów. Łącznie za pomocą reakcji RT-PCR przebadano 32 próbki, charakteryzujące się zróżnicowanymi objawami chorobowymi, na obecność takich wirusów jak: wirus mozaiki ogórka (cucumber mosaic virus, CMV), wirus łagodnej pstrości papryki (pepper mild mottle virus, PMMoV), wirus brązowej plamistości pomidora (tomato spotted wilt virus, TSWV), wirus mozaiki pomidora (tomato mosaic virus, ToMV), wirus mozaiki tytoniu (tobacco mosaic virus, TMV) oraz wirus Y ziemniaka (potato virus Y, PVY). W wyniku przeprowadzonych analiz w badanych próbkach potwierdzono obecność licznych wirusów, z przewagą CMV. Dodatkowo dwie badane próbki, które dały negatywne wyniki w RT-PCR, a wykazywały objawy chorobowe, poddano sekwencjonowaniu wysokoprzepustowemu. Analiza wykazała obecność nowych wirusów na terenie Polski – bell pepper alphaendornavirus (BPEV) oraz pepper cryptic virus 2 (PCV2) – w mieszanych infekcjach z innymi wirusami. Obecność tych wirusów została potwierdzona w badanym materiale za pomocą RT-PCR. Sprawdzone obecność obu wirusów we wszystkich badanych próbkach i wykazano, że BPEV jest dominujący w badanym materiale. Analiza filogenetyczna populacji BPEV ujawniła, że polskie izolaty są zróżnicowane i zgrupowane w dwóch klastrach. Chociaż BPEV nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla upraw papryki, to może powodować zmiany w fizjologii żywiciela wchodzić w interakcje z innymi wirusami w przypadku infekcji mieszanych, co może skutkować nasileniem objawów chorobowych i zwiększeniem akumulacji wirusów.

Przebarwiacz malinowy jako wektor wirusa plamistości liści maliny (RLBV) Raspberry leaf and bud mite as a vector of raspberry leaf blotch emaravirus (RLBV)

Wirus plamistości liści maliny (ang. raspberry leaf blotch emaravirus, RLBV, *Emaravirus ida-eobati*) to jeden z najpowszechniejszych wirusów malin w Europie. Atakując rośliny z rodzaju *Rubus*, wpływa negatywnie na wzrost roślin oraz jakość owoców, powodując znaczące obniżenie plonu. Potencjalnym wektorem wirusa jest przebarwiacz malinowy (*Phyllocoptes gracilis*), drobny roztocz należący do nadrodziny szpecieli (Acariformes: Eriophyoidea). Do tej pory nie wykonano jednak testów transmisyjności weryfikujących tę hipotezę.

Celem badań było: (i) lepsze poznanie fauny szpecieli występujących w Polsce na roślinach z rodzaju *Rubus*, (ii) sprawdzenie, czy przebarwiacz jest gatunkiem dominującym na porażonych roślinach oraz (iii) przeprowadzenie testów transmisyjności RLBV z udziałem tego gatunku szpeciela. Do badań zebrano materiał z 200 stanowisk i były nim maliny i jeżyny uprawiane na plantacjach oraz rosące na stanowiskach naturalnych. Próby przebadano na obecność wirusa RLBV z użyciem testu RT-PCR oraz wykonano analizę filogenetyczną zasiedlających je szpecieli. RLBV wykryto na 26 stanowiskach, w roślinach malin i jeżyn. Gatunkiem szpecieli najczęściej występującym w zebranych próbach był przebarwiacz malinowy. Wykonane testy transmisyjności potwierdziły zdolność tego gatunku do przenoszenia wirusa. Informacja ta posłuży opracowaniu selektywnych strategii kontroli wektora, otwierając nowe perspektywy w walce z wirusem.

dr Aleksandra Zarzyńska-Nowak¹, dr Ved Prakash², dr Shahideh Nouri²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Kansas State University, Manhattan, KS, USA

a.zarzyńska@iorpib.poznan.pl

**Konstrukcja infekcyjnych kopii wheat umbra-like virus, nowego wirusa
porażającego pszenicę w Stanach Zjednoczonych**
**Construction of infectious clone of wheat umbra-like virus, a newly emerging
virus infecting wheat in the United States**

Pszenica jest jedną z najważniejszych upraw na świecie. Stany Zjednoczone są czwartym producentem pszenicy w skali światowej, z czego Kansas jest drugim stanem pod względem wielkości jej produkcji. W celu określenia populacji wirusów porażających pszenicę w Kansas w latach 2019–2020 przeprowadzono monitoring upraw oraz za pomocą sekwencjonowania nowej generacji zidentyfikowano gatunki infekujące to zboże.

Prócz najczęściej porażających pszenicę wirusów wykryto również nowe, nieznane dotąd gatunki. Jednym z nich jest wheat umbra-like virus (WULV), filogenetycznie spokrewniony z niedawno opisaną grupą subwirusowych RNA: Umbravirus-like Associated RNAs (ulaRNAs). Nie posiadają one białka płaszczka ani białka umożliwiającego przemieszczanie, lecz kodują w swoim genomie RNA zależną od RNA polimerazę, umożliwiającą im niezależną replikację. Gatunki wirusów tworzących tę grupę są stosunkowo mało poznane, a badania dotyczące ich biologii, przenoszenia czy interakcji z innymi wirusami nadal są prowadzone.

W związku z tym, w celu scharakteryzowania WULV skonstruowana została infekcyjna kopia tego wirusa. Otrzymane za pomocą metody In-Fusion infekcyjne klony wprowadzono do *Agrobacterium tumefaciens*, a następnie infiltrowano nimi liście *Nicotiana benthamiana*. Objawy infekcji wirusowej w postaci nekrotycznych plam obserwowano już 4 dni po inokulacji. Obecność wirusa oraz jego zdolność do replikacji potwierdzono za pomocą RT-qPCR oraz northern blot. Dodatkowo w celu potwierdzenia zdolności do replikacji WULV w pszenicy, na podstawie pełnej długości sekwencji genomu wirusa, zsyntetyzowano *in vitro* transkrypt, którym następnie inokulowano pszenicę w fazie jednego liścia. Zdolność do replikacji została potwierdzona za pomocą RT-qPCR. Otrzymany infekcyjny klon WULV stanowi doskonale narzędzie do przeprowadzenia badań dotyczących jego biologii, poziomu patogeniczności, zdolności porażania innych roślin gospodarzy, oddziaływań z rośliną gospodarzem czy innymi wirusami występującymi w infekcji mieszanej.

mgr inż. Zuzanna Munczkowska, dr hab. inż. Grzegorz Lemańczyk,
mgr inż. Michał Kępiński

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

zuzanna.munczkowska@o2.pl

Skuteczność alternatywnych zapraw nasiennych w zwalczaniu śnieci cuchnącej (*Tilletia caries*) w uprawie pszenicy ozimej

Efficacy of alternative seed treatments against common bunt (*Tilletia caries*) in winter wheat cultivation

Śnieć cuchnąca pszenicy jest spowodowana przez grzyba *Tilletia caries*, który przed wprowadzeniem zapraw nasiennych był jednym z najgroźniejszych patogenów w uprawie zbóż. Silne porażenie przez ten organizm prowadzi do niewykształcenia się ziarna i tym samym przyczynia się do dużych strat plonu. Ponadto ziarno pochodzące z plantacji, na której wystąpiła choroba, traci na przydatności konsumpcyjnej, paszowej oraz siewnej. Zwalczanie tej choroby w konwencjonalnym rolnictwie polega na stosowaniu chemicznych zapraw nasiennych, które wykazują wysoką skuteczność. Poszukiwanie alternatywnych zapraw może okazać się przydatne zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym, w którym grzyb ten nadal powoduje wysokie straty.

Celem badań przeprowadzonych na odmianie pszenicy ozimej Arkadia było określenie skuteczności alternatywnych zapraw nasiennych opierających się na: kwasach humusowych i fulwowych, materii organicznej, aminokwasach, algach *Ascophyllum nodosum* oraz środka zawierającym grzyby *Trichoderma atroviride*, *Trichoderma atroviride* i *Trichoderma koningii*. Kontrolę stanowiły nasiona nietraktowane żadnym z preparatów, a jako środek porównawczy z chemiczną substancją czynną wybrano Kinto Plus (fludioksonil 33,3 g/l, fluksapyroksad 33,3 g/l, tritikonazol 33,3 g/l). Każda z kombinacji została przetestowana w dwóch dawkach.

W dwuletnim doświadczeniu poletkowym wykazano, że testowane zaprawy nasienne posiadają właściwości ograniczające porażenie kłosów pszenicy przez *T. caries*. W kontroli porażeniu uległo średnio 59,4% kłosów. Największą skuteczność wśród alternatywnych produktów wykazał środek zawierający kwas humusowy i fulwowy w dawce 4 ml/1 kg ziarna – w tym przypadku odnotowano 85,8% zdrowych kłosów. Po zastosowaniu środka chemicznego Kinto Plus w dawce 1,5 ml/kg ziarna stwierdzono 97,8% zdrowych kłosów. Najmniej zdrowych kłosów (56,5%) zaobserwowano przy zastosowaniu środka zawierającego grzyby rodzaju *Trichoderma*, użytego w dawce 10 ml/1 kg ziarna.

czwartek, 8 lutego 2024 r.

SESJA REFERATOWA

Panel Nauka – Doradztwo – Praktyka

Panel Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa

**Zadania realizowane w Instytucie Ochrony Roślin – PIB
we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

Integrowana ochrona roślin



**prof. dr hab. inż. Małgorzata Szczepanek¹, dr hab. inż. Grzegorz Lemańczyk¹,
dr hab. Renata Cegielska-Radziejewska², mgr inż. Przemysław Lecyk³**

¹ Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³ Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu

malgorzata.szczepanek@pbs.edu.pl

Wzrost konkurencyjności polskiego rolnictwa poprzez promocję i optymalizację upraw czarnego jęczmienia – prezentacja projektu Hordeum Instant **Increasing the competitiveness of Polish agriculture by promoting and optimizing the cultivation of black barley – presentation of the Hordeum Instant project**

Aktualnie obserwuje się wzrost zainteresowania genotypami zbóż pierwotnych, które mają mniejsze od odmian współczesnych wymagania agrotechniczne oraz mogą wykazywać większą tolerancję na stresy biotyczne i abiotyczne. Odmiany znajdujące się już w uprawie są bardzo dobrym źródłem błonnika, żelaza, tiaminy i innych witamin z grupy B. Celem projektu jest opracowanie konwencjonalnej technologii uprawy unikatowych genotypów jęczmienia o czarnej barwie ziarna i uzyskanie z niego mąki z możliwością zaadoptowania do wytwarzania mieszanek mąk cennych w produkcji żywności funkcjonalnej, w tym produktów typu instant. Technologia uprawy będzie uwzględniała konserwujące, energooszczędne techniki uprawy roli oraz redukcję nakładów poniesionych na używanie nawozów mineralnych. Nowa mieszanka mączna z udziałem czarnego jęczmienia będzie się charakteryzowała wysoką zawartością związków polifenolowych, determinujących aktywność przeciwutleniającą, oraz wysoką koncentracją prozdrowotnej roślinnej melatoniny. Opracowana zostanie również promocyjna książka dla dzieci na temat znaczenia zbóż w diecie. Dzięki temu realizacja operacji przyczyni się do popularyzacji wiedzy o zasadach prawidłowego odżywiania i promocji zagadnienia.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020.

**dr Małgorzata Tartanus, mgr Gerard Podedworny, mgr Daniel Sas, dr Zbigniew Anyszka,
dr hab. Eligio Malusa**

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

malgorzata.tartanus@inhort.pl

**Ogólnopolski elektroniczny system monitoringu owocówki jabłkówekczki
(*Cydia pomonella*) jako wsparcie podejmowania decyzji w ochronie sadów jabłoniowych**
Countrywide electronic monitoring system for the codling moth
(*Cydia pomonella*) as a decision support in apple orchard protection

Współcześni konsumenci oczekują jabłek wysokiej jakości i bezpiecznych dla zdrowia. Ich produkcja wymaga skutecznej, ale racjonalnej ochrony sadów przed szkodnikami. Użycie środków ochrony roślin powinno być dostosowane do potrzeb ustalanych na podstawie monitoringu wykonywanego regularnie w poszczególnych lokalizacjach.

Wśród szkodników, w ochronie przed którymi podstawową rolę spełnia prawidłowo prowadzony monitoring, wymienić należy owocówkę jabłkówekczkę. Występuje ona w polskich sadach corocznie, wyrządzając istotne gospodarczo szkody. Terminy zabiegów przeciwko szkodnikowi wyznacza się na podstawie obserwacji przebiegu lotów motyli. Informacje przekazywane przez producentów w ostatnich latach świadczą jednak o nieregularnym występowaniu i zróżnicowanym nasileniu lotów motyli na terenie Polski, na co wpływ mają m.in. odmienne warunki pogodowo-klimatyczne w poszczególnych rejonach produkcji sadowniczej. Dlatego też konieczne jest indywidualne podejście do planowania zabiegów przeciw owocówce jabłkówekczce zarówno na poziomie poszczególnych regionów, jak i gospodarstw sadowniczych.

Najpowszechniej stosowanym rozwiązaniem w monitoringu owocówki jabłkówekczki są tradycyjne pułapki feromonowe typu delta. Ich obsługa wymaga jednak częstego ich przeglądania, co stanowi problem w przypadku wielkoobszarowej lub rozdrobnionej na rozległym terenie produkcji jabłek. W Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach w ramach dotacji celowej: obszar 6. Integrowana ochrona roślin oraz ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin, zadanie 6.1. Rozwój i adaptacja systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin ogrodniczych, finansowanej przez MRiRW, prowadzone są badania nad utworzeniem ogólnopolskiej sieci monitoringu dla owocówki jabłkówekczki z wykorzystaniem pułapek elektronicznych, rozmieszczonych w kilku lokalizacjach kluczowych dla polskiej produkcji sadowniczej. Wyposażone w kamerę urządzenia przekazują informacje o dobowej presji szkodników oraz warunkach pogodowych do systemu informatycznego. Po analizie dane te zamieszczane są na platformie wspomagania decyzji w ochronie roślin ogrodniczych HortiOchrona, która ma na celu dostarczenie producentom i doradcom aktualnych informacji z zakresu monitorowania agrofagów. W kolejnych sezonach planuje się rozszerzenie sieci monitoringu o dodatkowe, kluczowe dla sadów jabłoniowych, lokalizacje.

**dr hab. inż. Anna Gorczyca, dr Małgorzata Pink, mgr Katarzyna Grochola,
dr Michał Niewiadomski**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

anna.gorczyca@urk.edu.pl

**Percepcja programu certyfikacji Integrowana Produkcja Roślin wśród polskich
rolników zgłaszających się do systemu**
**Perception of Integrowana Produkcja Roślin certification program among Polish
farmers applying to the system**

Przeprowadzono badania ankietowe w celu oceny odbioru, z jakim spotyka się jeden z nielicznych w Unii Europejskiej publiczny, krajowy program certyfikacji „Integrowana Produkcja Roślin”, uznany przez Komisję Europejską za jeden z programów wdrażających Dobre Praktyki Rolnicze. Program funkcjonuje w Polsce od 2004 roku. Wiedza o percepcji programu wśród użytkowników jest istotna dla jego promowania i upowszechniania. Stwierdzono, że za bardzo istotną cechę uznawany jest czas certyfikacji przewidywany w tym programie. Krótkotrwałe procesy certyfikacji w rolnictwie (w przypadku badanego programu certyfikat jest przyznawany na 12 miesięcy) mogą stanowić duże ograniczenie i prowadzić do braku zainteresowania programem ze strony producentów rolnych. Badania ankietowe wykazały, że korzyści ekonomiczne są ważne jedynie dla 18% respondentów. Z kolei cechy demograficzne nie są istotnie statystycznie ważne dla percepcji programu. Wykazano, że duże znaczenie dla oceny programu miała postawa środowiskowa i społeczna użytkowników. Uzyskane wyniki wskazują, że nie tylko dopłaty bezpośrednie mogą w przyszłości wpływać na decyzję o korzystaniu z certyfikacji, ale przede wszystkim kształtowanie trwałych postaw od początku procesu edukacji formalnej i nieformalnej, zwłaszcza na terenach obszarów wiejskich. Realizowane obecnie w Unii Europejskiej strategie mające na celu powstanie zrównoważonych systemów żywnościowych nie okażą się efektywne, jeśli nie zostanie spełniona potrzeba upowszechniania rzetelnej naukowej informacji zdolnej kształtować postawy środowiskowe wśród producentów rolnych.

mgr inż. Michał Michalski, mgr inż. Mateusz Stankiewicz

Wasat Sp. z o.o., Gdańsk

michal.michalski@wasat.pl

Wykorzystanie satelitarnych zobrazowań radarowych w nawożeniu i ochronie zbóż

The use of satellite radar images in fertilization and protection of cereals

Monitorowanie upraw w trakcie sezonu wegetacyjnego stanowi podstawę planowania zabiegów agrotechnicznych w rolnictwie precyzyjnym. Monitorowanie opiera się zazwyczaj na wykorzystaniu multispektralnych danych satelitarnych, których dostępność jest często ograniczona przez występowanie chmur. To sprawia, że zachodzi potrzeba sięgnięcia po inne rozwiązania, a jednym z nich jest wykorzystanie satelitarnych danych radarowych, na które nie wpływa zachmurzenie.

Badania nad wykorzystaniem satelitarnych danych radarowych w rolnictwie precyzyjnym pozwoliły opracować mapy aplikacyjne zmiennego nawożenia. Analiza danych radarowych pochodzących z satelitów Sentinel-1 umożliwiła monitorowanie zmian w strukturze roślin, identyfikację obszarów wymagających nawożenia oraz wczesne wykrywanie potencjalnych zagrożeń dla upraw. Zastosowane rozwiązanie opiera się na zaawansowanych algorytmach uczenia maszynowego, które umożliwiają precyzyjne modelowanie satelitarnych wskaźników roślinności. Na podstawie tych danych obliczane są optymalne dawki nawozów mineralnych dla zbóż. Zastosowanie tej technologii umożliwia dostosowanie nawożenia do potrzeb roślin, co skutkuje redukcją ilości używanego nawozu i minimalizacją wpływu na środowisko.

Badania wykazały potencjał i użyteczność danych radarowych do opracowywania map aplikacyjnych zmiennego nawożenia, ponieważ zastosowanie tych danych umożliwia tworzenie map również w okresie, gdy aktualne dane optyczne nie są dostępne. Proponowana metoda może stanowić uzupełnienie dla rozwiązań stosowanych obecnie w rolnictwie precyzyjnym.

dr hab. Anna Tratwal, dr inż. Marcin Baran, dr Wojciech Kubasik

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.tratwal@iorpib.poznan.pl

Podnoszenie efektywności ochrony roślin uprawnych przed agrofagami poprzez transfer wiedzy od nauki do praktyki

Improving the efficiency of crop protection against agrophages through knowledge transfer from science to practice

Efektywność i skuteczność ochrony roślin uprawnych przed występowaniem chorób i szkodników zależy od wielu czynników. Wśród nich można wymienić: dostęp do informacji o nasileniu występowania chorób czy szkodników, możliwości wspomagania się różnego rodzaju systemami doradczymi, wiedza o dostępnych środkach ochrony roślin, możliwe metody ochrony (w tym metody biologiczne, mechaniczne oraz chemiczne) i wiele innych. Zalecenia integrowanej ochrony wyraźnie określają mechanizmy postępowania w toku powadzenia działalności rolniczej. Jest to przede wszystkim zastosowanie różnych niechemicznych metod ochrony (właściwa agrotechnika, dobór odmian, właściwy płodozmian) w celu zminimalizowania ilości stosowanych środków chemicznej ochrony. Aby spełnić powyższe wymagania, niezbędny jest dostęp do wiedzy podpartej doświadczeniami naukowymi. W jednym z zapisów integrowanej ochrony jest także mowa o wykorzystywaniu wyników doświadczeń naukowych, tak aby prowadzone działania były zgodne z przepisami prawa, ale przede wszystkim przynosiły zadowalające efekty finansowe.

Dobrym rozwiązaniem w tym zakresie jest serwis informacyjny Platforma Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl). Na portalu można zapoznać się m.in. z wynikami monitorowania kluczowych upraw roślin rolniczych pod kątem występowania najważniejszych chorób i szkodników, możliwościami i metodami wspomagającymi sygnalizację agrofagów (narzędzia, metody), sposobami i możliwościami ich zwalczania, wykazem środków ochrony roślin dla Integrowanej Produkcji, wieloma pozycjami podręcznikowymi (poradniki, metodyki), ulotkami, broszurami, filmami instruktażowymi. Zamieszczone są także przekierowania do takich informacji, jak: rejestr środków ochrony roślin, etykiety, zezwolenia, pozwolenia i decyzje środków ochrony roślin czy rejestr substancji podstawowych.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

Rolnictwo cyfrowe – zabiegi chemiczne w ochronie roślin – Platforma Sygnalizacji Agrofagów

Digital agriculture – chemical treatments in crop protection – Pests Signaling Platform

W wytycznych integrowanej ochrony jest zapis o potrzebie monitoringu i sygnalizacji agrofagów oraz zalecenie wykorzystania dostępnych systemów wspomaganie decyzji o ochronie chemicznej. Systemy decyzyjne są ułatwieniem i pomocą dla producenta rolnego w przestrzeganiu powyższych zasad i wytycznych. Narzędzia stworzone na Platformie Sygnalizacji Agrofagów oraz wizualizacja i ułatwienie dostępu do bazy są znacznymi ułatwieniami w podjęciu decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego. Jednymi z kluczowych rozwiązań w tym zakresie są monitorowanie i sygnalizacja agrofagów oraz zwalczanie ich tylko w konkretnych fazach rozwojowych dla chorób i szkodników wrażliwych na działanie konkretnej substancji czynnej, po przekroczeniu progów ekonomicznej szkodliwości. Wyniki obserwacji są ważnym elementem systemu wspomaganie decyzji, jednak czynnikiem ostatecznie przesądającym o potrzebie wykonania zabiegu, niezależnie od tego, czy są to wskazania systemu komputerowego, czy wizualne lustracje plantacji, jest fakt przekroczenia progu ekonomicznej szkodliwości.

Systemy wspomaganie decyzji mogą przyczynić się do zmniejszenia ilości stosowanych środków chemicznych nawet o 50% w porównaniu ze standardowym zabiegiem, pod warunkiem że zabieg zostanie wykonany w odpowiednim terminie. Wymaga to jednak walidacji systemów wspomaganie decyzji w oparciu o dane pomiarowe uzyskane w kolejnych sezonach wegetacyjnych, a także zasilania ich danymi ze stacji meteorologicznych. Już teraz wykorzystanie systemu wspomaganie decyzji jako narzędzia do optymalizacji stosowania fungicydów ma ogromne znaczenie dla powszechnych praktyk rolniczych, z pewnością będzie tak również w przyszłości. Wyniki zaleceń systemów mogą pomóc zoptymalizować używanie fungicydów do zwalczania głównych chorób grzybowych, a także insektycydów w uprawach. Systemy wspomaganie decyzji mogą pomóc w poprawie ogólnego, zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

Panel Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa „Innowacyjny nadzór katalizatorem zrównoważonego rozwoju rolnictwa”

mgr Marcin Gajewski¹, mgr Emilia Osiecka¹, mgr inż. Maciej Wołosz²

¹ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Łodzi

m.gajewski@piorin.gov.pl

Innowacyjne rozwiązania w Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Innovative solutions in Plant Health and Seed Inspection Service

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa jest jedną z kluczowych instytucji, które swoją działalnością zapewniają bezpieczeństwo w łańcuchu żywnościowym „from farm to fork”.

Wspieranie rozwoju rolnictwa oraz bezpiecznego obrotu towarami pochodzenia roślinnego i środkami produkcji pozostają niezmiennie priorytetami Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. W swojej działalności kontrolnej koncentrujemy się na nadzorze nad zdrowiem roślin w produkcji krajowej, jak również roślin i produktów roślinnych pochodzących z importu. Wykonywana przez naszych inspektorów certyfikacja fitosanitarna eksportowanych z Polski towarów roślinnych ma szczególne znaczenie dla gospodarki kraju. Wszelkie nasze działania służą jednemu celowi, jakim jest zapewnienie bezpieczeństwa konsumentom.

Z obserwacji trendów rynkowych wynika, że instytucje sprawujące nadzór nad produkcją rolną muszą się zmieniać, aby dostosowywać swoje metody pracy do zmieniających się okoliczności. Wysiłek podejmowany przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa ma na celu stałe wdrażanie innowacyjnych rozwiązań, które uczynią pracę Inspekcji efektywniejszą, a jednocześnie pozwolą jej wyjść naprzeciw oczekiwaniom rolników. Oprócz tego rozpowszechnienie zastosowania nowoczesnych technologii przyniesie wymierny efekt w postaci wzrostu konkurencyjności polskich produktów rolnych pochodzenia roślinnego.

Ekosystem Innowacji to koncepcja wdrażania innowacji i zarządzania nimi w Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Koncepcja ta została przygotowana w celu wykreowania rozwiązań umożliwiających identyfikację trendów, wprowadzanie zmian w funkcjonowaniu Inspekcji i implementację nowych rozwiązań. Przykładami takich zmian są: podjęcie próby wykorzystania bezałogowych statków powietrznych i technik teledetekcji w pracy Inspekcji oraz szeroko rozumiana cyfryzacja bazy laboratoryjnej Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

lic. Agata Olejniczak¹, mgr Agnieszka Sahajdak², mgr Anna Stepnowska²,
dr Witold Karnkowski³, mgr Agata Pruciak-Nowak¹, mgr Magdalena Gawlak¹

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

³ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

agata.olejniczak@iorpib.poznan.pl

Plany awaryjne jako narzędzie zwiększające bezpieczeństwo fitosanitarne Polski i Unii Europejskiej

Contingency plans as a tool to increase the phytosanitary safety of Poland and the European Union

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 każdy z krajów członkowskich Unii jest zobligowany do opracowania planów awaryjnych, które mają umożliwić jak najszybszą eliminację z jego terytorium agrofagów priorytetowych w przypadku ich wystąpienia. Agrofagi priorytetowe to organizmy wybrane spośród gatunków kwarantannowych dla Unii, które zostały uznane za potencjalnie najbardziej niebezpieczne środowiskowo i/lub gospodarczo dla obszaru Unii Europejskiej. Zgodnie z rozporządzeniem delegowanym Komisji (UE) 2019/1702 z dnia 1 sierpnia 2019 r. uzupełniającym rozporządzenie 2016/2031 ustanowiono 20 takich gatunków.

W wyniku przeprowadzonych ocen zagrożenia agrofagiem, mając na uwadze warunki ekoklimatyczne Polski oraz dostępność roślin żywicielskich, ustalono, że w Polsce potencjalnie może zadomowić lub rozprzestrzenić się 15 z tych organizmów i dla nich wykonano 14 planów awaryjnych: *Agrilus anxius*, *Anoplophora chinensis* i *Anoplophora glabripennis* (wspólny plan), *Anthonomus eugenii*, *Aromia bungii*, *Bactericera cockerelli*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Conotrachelus nenuphar*, *Dendrolimus sibiricus*, *Rhagoletis pomonella*, *Spodoptera frugiperda*, *Thaumatotibia leucotreta*, *Xylella fastidiosa*. Plany awaryjne zawierają skomasowane dane o biologii szkodnika, metodach diagnostyki, monitoringu (poszukiwawczego, limitującego, kontrolnego), wykaz możliwych do zastosowania środków fitosanitarnych, a także określają zakresy odpowiedzialności. W konsekwencji plany awaryjne wskazują procedury, których należy przestrzegać oraz środki, które należy podjąć w przypadku pojawienia się na obszarze kraju agrofaga priorytetowego. Umożliwiają one odpowiednią, szybką i efektywną reakcję oraz minimalizują możliwe skutki wystąpienia agrofaga i dalszego jego rozprzestrzeniania się. Stanowią one także podstawę opracowania planów działania określających środki zwalczania agrofagów oraz przeprowadzania ćwiczeń symulacyjnych.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

mgr inż. Zbigniew Sygut, mgr inż. Aleksander Hankiewicz

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

wf@piorin.gov.pl

Działania PIORiN na rzecz zwiększenia eksportu towarów rolno-spożywczych **SPHSIS's activities to increase agri-food exports**

Rozwój produkcji rolno-spożywczej uwarunkowany jest możliwościami zbytu wyprodukowanych produktów. Wobec tego polscy producenci rolni i przedsiębiorcy sektora rolno-spożywczego w ostatnich latach coraz aktywniej poszukują nowych rynków dla sprzedaży płodów rolnych. W dużym stopniu jest to spowodowane ograniczonym dostępem do rynku rosyjskiego, który był znaczącym kierunkiem eksportu produktów rolno-spożywczych z Polski, ale przede wszystkim wynika to z potrzeby dywersyfikacji i zmiany geograficznej struktury eksportu, co ma przyczynić się do zwiększenia wolumenu i zysków ze sprzedaży. Certyfikacja fitosanitarna towarów pochodzenia roślinnego eksportowanych do państw spoza Unii Europejskiej (tzw. państw trzecich) stanowi jedno z priorytetowych zadań Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN).

PIORiN aktywnie uczestniczy w szeregu działań mających na celu zapewnienie dostępu polskim eksporterom do rynków krajów o tzw. zamkniętym systemie fitosanitarnym oraz usprawnienie procedur związanych z kontrolą fitosanitarną przeznaczonych na eksport produktów rolno-spożywczych pochodzenia roślinnego. W 2023 r. działania PIORiN były w szczególności ukierunkowane na zwiększenie eksportu zbóż, co wiązało się ze zintensyfikowaną współpracą z przedstawicielami Izby Zbożowo-Paszowej oraz eksporterami zbóż.

mgr inż. Magdalena Nowak

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

m.nowak@piorin.gov.pl

System nadzoru nad obrotem środkami ochrony roślin **System of supervision of marketing of plant protection products**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) jest urzędem właściwym w sprawach nadzoru nad obrotem środkami ochrony roślin. Podejmowane przez PIORiN działania kontrolne w zakresie wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa konsumentom produktów roślinnych oraz ochronę środowiska naturalnego. Nadzór nad obrotem środkami ochrony roślin ma kluczowe znaczenie w kontekście szeroko pojętych kwestii bezpieczeństwa i jakości żywności. Znajduje to odzwierciedlenie w ustawodawstwie unijnym, do którego dostosowano polskie przepisy w zakresie regulacji dotyczących środków

ochrony roślin. Najważniejszym aktem prawnym regulującym kwestie bezpieczeństwa żywności w Unii Europejskiej jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt. Ma ono zastosowanie w przypadku kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu weryfikacji zgodności z przepisami przyjętymi na szczeblu Unii w zakresie stosowania prawodawstwa w obszarach bezpieczeństwa żywności, jej integralności i jakości zdrowotnej na każdym etapie produkcji, przetwarzania i dystrybucji, w tym z przepisami mającymi na celu zapewnienie uczciwych praktyk handlowych oraz ochronę konsumentów, a także zapewnienie im prawa do informacji. Zgodnie z przywołanym rozporządzeniem PIORiN jest organem właściwym do przeprowadzania kontroli m.in. w obszarze obrotu środkami ochrony roślin.

W ramach sprawowanego nadzoru Inspekcja przeprowadza czynności kontrolne w miejscach, w których jest lub może być prowadzona działalność w zakresie wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin. Zakres kontroli obejmuje w szczególności oferowany asortyment środków ochrony roślin, pobierane są również próbki środków ochrony roślin do badań laboratoryjnych.

Kontrole przeprowadza się regularnie, na podstawie wcześniejszej oceny ryzyka oraz z właściwą częstotliwością, na podstawie planu kontroli. Plany kontroli opracowuje się po uprzednim dokonaniu analizy prawdopodobieństwa naruszenia przepisów.

inż. Sebastian Grylewicz

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa
s.grylewicz@piorin.gov.pl

Rolnictwo ekologiczne w zakresie kompetencji PIORiN – obowiązki wynikające z ustawy o rolnictwie ekologicznym i produkcji ekologicznej

Organic farming within the competence of PIORiN – obligations under the Law on Organic Agriculture and Organic Production

Zagadnienia związane z właściwością wykonawczą Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, wynikające z Ustawy o rolnictwie ekologicznym i produkcji ekologicznej, podzielone są na zadania Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Jedną z podstawowych zasad w rolnictwie ekologicznym jest wykorzystywanie do zakładania upraw materiału przeznaczonego do reprodukcji roślin wyprodukowanego w systemach ekologicznych. W Polsce taki materiał jest rejestrowany w „Wykazie ekologicznego lub w okresie konwersji materiału przeznaczonego do reprodukcji roślin”, zwanym dalej Wykazem. Wykaz jest oficjalną listą dostępnego materiału ekologicznego, tworzoną na podstawie dobrowolnych

zgłoszeń od podmiotów. Publikowany jest na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Producenci nieekologicznych płodów rolnych, którzy chcą produkować ekologiczne produkty, muszą przejść co najmniej dwuletni okres przejściowy, zanim będą mogli rozpocząć produkcję rolną, którą można wprowadzić na rynek jako ekologiczną. W sytuacji, gdy materiał siewny albo do sadzenia wyprodukowany metodami ekologicznymi jest niedostępny, rolnik może zwrócić się o wydanie zgody na odstępstwo od tej zasady. Decyzję o wydaniu takiej zgody w Polsce podejmują Wojewódzcy Inspektorzy Ochrony Roślin i Nasiennictwa po analizie, czy spełniają przesłanki do udzielenia zgody na odstępstwo. Wydawanie zezwoleń na powyższe odstępstwa odbywa się w drodze decyzji administracyjnej, na wniosek producenta ekologicznego skierowany do właściwego terytorialnie Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

mgr Joanna Guenter¹, dr inż. Julia Górecka-Podstawka²

¹ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

² Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

j.guenter@piorin.gov.pl

EUPHRESCO III – platforma ułatwiająca nawiązywanie kontaktów i współpracę naukową między placówkami badawczymi

EUPHRESCO III – a platform facilitating contacts and scientific cooperation between research institutions

EUPHRESCO jest międzynarodową inicjatywą działającą od 2006 roku, której nadrzędny cel stanowi koordynacja pierwotnie europejskiej, a obecnie światowej współpracy naukowej na rzecz wspierania rolnictwa, ogrodnictwa, leśnictwa, jak również środowiska naturalnego w zakresie ochrony roślin przed szczególnie groźnymi organizmami szkodliwymi, w tym podlegającymi regulacjom prawnym, a także stanowiącymi nowe zagrożenia.

W odróżnieniu od innych programów europejskich (np. Horyzont 2020) EUPHRESCO przyjęło strategię polegającą na realizacji krótko- lub średnioterminowych projektów (12–36 miesięcy), które są ukierunkowane głównie na rozwiązywanie nagle pojawiających się problemów i przeciwdziałanie nowym zagrożeniom dla zdrowia roślin i bioróżnorodności. Preferowane są tematy mające zastosowanie w praktyce, z dużą szansą na dostarczenie wymiernych produktów dla rolnictwa i organizacji ochrony roślin. Zainicjowany w 2023 roku projekt EUPHRESCO III skupia coraz większą grupę organizacji oraz jednostek naukowych z całego świata, przez co może być on wykorzystywany do pozyskiwania nowych międzynarodowych partnerów naukowych. EUPHRESCO III daje nie tylko możliwość tworzenia współpracy międzynarodowej, ale przede wszystkim zwiększa szansę na globalną poprawę ochrony zdrowia roślin, a więc także zdrowia naszego i naszej planety.

Zadania realizowane w Instytucie Ochrony Roślin – PIB we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi „Ochrona roślin oraz ograniczanie zagrożeń związanych z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin”

dr Anna Nowacka¹, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas¹, dr hab. Dariusz Drożdżyński¹,
dr Adam Perczak¹, dr Rafał Motała¹, dr Marek Szczepański¹, mgr inż. Marta Kątna¹,
mgr Filip Stachowiak¹, mgr Michał Król¹, inż. Monika Przewoźniak¹, inż. Daria Petlińska¹,
dr Klaudia Pszczolińska², mgr inż. Agnieszka Krzyżanowska², mgr inż. Barbara Kociołek²,
mgr Dominika Lalek², mgr inż. Marta Kalicińska², prof. dr hab. Bożena Łozowicka³,
dr hab. Piotr Kaczyński³, dr Ewa Rutkowska³, dr Izabela Hryńko³,
dr Magdalena Jankowska³, mgr Marta Czerwińska³, mgr inż. Weronika Rogowska³,
mgr Joanna Kozłowska³, mgr Justyna Śniadach³

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

³ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

Pozostałości środków ochrony roślin w krajowych płodach rolnych i szacowanie narażenia konsumentów związanego z ich pobieraniem z diety (rok 2023)

Pesticide residues in Polish agricultural produce and the estimation of dietary exposure (year 2023)

Od 1996 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy wykonuje na rzecz Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa urzędowe badania pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) w płodach rolnych mające na celu ocenę prawidłowości ich stosowania w Polsce. Badania realizowano w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Próbki do badań były pobierane przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w gospodarstwach rolnych na terenie całego kraju. W 1819 próbkach 51 produktów pobranych w ramach kontroli planowej poszukiwano pozostałości ponad 610 substancji czynnych środków ochrony roślin i/lub ich pochodnych. W badaniach zastosowano nowoczesne, uznane w skali międzynarodowej metody wielopozostałościowe, oparte głównie na technikach chromatograficznych wykorzystujących kwadрупolową spektrometrię mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS). W 37,2% badanych próbek stwierdzono pozostałości środków ochrony

roślin, ogółem wykryto 99 związków. Najwyższy procent próbek z pozostałościami środków ochrony roślin stwierdzono dla przypraw (90,9%), natomiast dla pozostałych grup produktów odsetek kształtował się następująco: rośliny cukrodajne (56,1%), owoce, w tym orzechy z drzew orzechowych (55,8%), warzywa (45,6%), zboża (22,3%), nasiona oleiste (11,1%), nasiona roślin strączkowych (6,3%). W próbkach roślin paszowych pozostałości nie wykryto. W 30 próbkach (1,7%) wykryto przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), a dla 3 z nich (0,2%) wystawiono powiadomienia RASFF (żywność niespełniająca wymagań). Odsetek próbek z pozostałościami środków niedozwolonych do stosowania stanowił 9,5% (172 próbki). Powiadomienia RASFF i obecność substancji niedozwolonych odnotowano w przypadku warzyw (0,2% i 17,3%), zbóż (0,1% i 2,8%) i przypraw (9,1% i 90,9%). W próbkach owoców (9,6%), nasion roślin strączkowych (4,2%) i roślin cukrodajnych (5,3%) stwierdzono jedynie stosowanie substancji niedozwolonych.

Wyniki badań posłużyły szacowaniu narażenia konsumentów i sprawdzeniu, czy pobieranie pozostałości wraz z dietą nie powoduje negatywnych skutków zdrowotnych. Na podstawie danych o spożyciu żywności i wykrytych poziomach pozostałości ś.o.r. w badanych produktach oszacowano pobranie długo- i krótkoterminowe (chroniczne i ostre) dla różnych grup wiekowych konsumentów. Oszacowane pobranie było porównywane z akceptowalnymi poziomami, dopuszczalnym dziennym pobraniem (ADI) i ostrą dawką referencyjną (ARfD).

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**dr inż. Jakub Danielewicz, prof. dr hab. Marek Korbas, dr inż. Joanna Horoszkiewicz,
dr Ewa Jajor**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
j.danielewicz@iorpib.poznan.pl

**Baza danych najważniejszych agrofagów rolniczych jako narzędzie ułatwiające
podjęcie decyzji o zastosowaniu środków ochrony roślin**
**Database of the most important agricultural agrophages as a tool to facilitate
decisions on the use of plant protection products**

W ramach prac realizowanych na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (dotacja celowa na rok 2023) opracowano bazę danych i serwis, który w sposób zautomatyzowany umożliwi wsparcie obecnych na rynku narzędzi dla pracowników ośrodków doradztwa rolniczego. Narzędzie to ułatwia rozpoznawanie, na podstawie dokumentacji fotograficznej zawartej

w bazie danych, najważniejszych agrofagów wybranych roślin rolniczych (chwastów, szkodników i chorób) oraz stanowi wsparcie w podjęciu decyzji o zastosowaniu środka ochrony roślin.

Stworzona w ramach zadania baza agrofagów umożliwia szeroki i bezpłatny dostęp do wiedzy i informacji zarówno doradcom, jak i rolnikom. Dzięki bieżącej aktualizacji i rozbudowie w czasie sezonu wegetacyjnego, których dokonują pracownicy IOR – PIB oraz doradcy rolnicy, możliwa jest walidacja poprawności zawartych w bazie danych. Umieszczono w niej opisy ponad 120 najważniejszych agrofagów występujących w uprawach pszenicy, rzepaku, kukurydzy oraz ziemniaka. Charakterystykę tych agrofagów uzupełniono bogatą dokumentacją fotograficzną przedstawiającą wytypowane agrofagi w różnych fazach rozwojowych (szkodniki), różnych etapach nasilenia występowania (patogeny) oraz różnych fazach fenologicznych (chwasty). Opisy agrofagów oraz informacje o środkach ochrony roślin i zawartych w nich substancjach czynnych dodawane są przez uprawnionych użytkowników i służą śledzeniu nasilenia występowania agrofagów i pojawiania się na rynku nowych środków ochrony roślin oraz zachodzących w legislacji zmian. System ten stanowi narzędzie wspierające obecnie dostępne narzędzia doradcze administracji państwowej, w tym Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Informacje zawarte w bazie to aktualne dane niezbędne do pracy w zakresie określania występowania agrofagów i prawidłowego ich ograniczania. Baza danych jest aktualizowana na bieżąco i dzięki zawartej w niej wiedzy eksperckiej umożliwia podnoszenie kwalifikacji aktywnych użytkowników aplikacji eDWIN.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

dr hab. Joanna Zamojska, dr inż. Daria Dworżańska, prof. dr hab. Paweł Węgorok, Tetiana Pieshkova

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
j.zamojska@iorpib.poznan.pl

Bezpieczeństwo pszczół w integrowanej ochronie roślin **The safety of bees in the integrated plant protection**

Pszczoła miodna (*Apis mellifera*) jest owadem o ogromnym znaczeniu zarówno dla gospodarki człowieka, jak i funkcjonowania środowiska przyrodniczego. Intensywne rolnictwo, które po- ciąga za sobą konieczność częstego wykonywania zabiegów przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin, zawsze było i nadal jest czynnikiem wielkiego ryzyka zatrucia dla pszczół. Choć zatrucia pszczół insektycydami zdarzały się od momentu wprowadzenia ich do szerokiego stosowania (co skutkowało szybkim wycofaniem z użycia substancji najbardziej toksycznych),

to jednak w ostatnim dziesięcioleciu w wielu miejscach na całym świecie, również w Polsce, zaobserwowano zjawisko zwane syndromem lub zespołem masowego ginięcia rodzin pszczelich. Polega ono nie tylko na występowaniu zaburzeń u pszczoł zbierających pyłek i nektar, objawiających się zmianami w ich zachowaniu, często prowadzących do ich śmierci, ale również na ginięciu pszczoł przebywających stale w ulu. Badania naukowe podejmowane na całym świecie w celu wyjaśnienia tego zjawiska do dnia dzisiejszego nie odkryły głównej jego przyczyny, choć stwierdzono istnienie bardzo wielu czynników ryzyka, w tym nowych, z których istnienia nie zdawano sobie dotychczas sprawy. Wśród najważniejszych wymienia się: nowe chemiczne środki ochrony roślin (głównie insektycydy), choroby bakteryjne, wirusowe oraz pasożytnicze, a także mniejsze niż u innych gatunków owadów genetyczne zdolności do detoksykacji substancji trujących. Zwrócono uwagę na decydującą rolę centralnego układu nerwowego – mózgu pszczoły, który koordynuje zachowanie owada zarówno w ulu, jak i poza nim. Jakikolwiek zakłócenie działania mózgu pszczoły (toksyna syntetyczna, bakteryjna, wirus) może prowadzić do zaburzeń porozumiewania się owadów pomiędzy sobą, rozpoznawania osobników własnej rodziny i obcych, zapamiętywania drogi do ula, zmysłu nawigacji ułatwiającego poruszanie się owadów w gęstych łąkach roślin i innych funkcji organizmu. Zwrócono również uwagę na zaburzenia funkcjonowania systemu immunologicznego pszczoły miodnej pod wpływem toksyn.

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu w swojej tematyce badawczej od lat szczególną uwagę poświęca ochronie owadów pożytecznych, w tym głównie pszczoły miodnej. Są to badania polowe, prowadzone w warunkach otwartych lub w izolatorach, oraz laboratoryjne. Badania te dotyczą wpływu wielu aspektów stosowania chemicznych środków ochrony roślin, głównie insektycydów, na ryzyko zatruc pszczoł, ich zachowanie i rozwój. Mają one na celu poznanie zarówno wczesnych, jak i następczych skutków ewentualnego kontaktu owadów z toksynami lub ich metabolitami, możliwości owadów do ich detoksykacji oraz mechanizmów odporności.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

Czy *Spodoptera frugiperda* i inne egzotyczne gatunki sówkowatych stanowią realne zagrożenie dla polskich upraw?

Do *Spodoptera frugiperda* and other exotic noctuids pose a real threat to Polish crops?

Rodzina sówkowatych (Noctuidae) to jedna z liczniejszych rodzin w rzędzie motyli (Lepidoptera). Światowa fauna obejmuje prawie 12 tys. gatunków, spośród których wiele jest bardzo rozpowszechnionymi szkodnikami roślin, wyrządzającymi w skali świata szkody szacowane na wiele miliardów dolarów. Część gatunków, głównie za sprawą człowieka, osiągnęła prawie globalny zasięg, występując wszędzie tam, gdzie odpowiadają im warunki ekoklimatyczne. Dodatkowo zmiany klimatyczne powodują, że nisza ekologiczna wielu gatunków znacznie się rozszerza.

Jednym z przedstawicieli sówkowatych, który w ostatnich latach znacząco rozszerzył swój zasięg, jest *Spodoptera frugiperda*. Gatunek ten pochodzi z tropikalnych regionów obu Ameryk i ma bardzo duże zdolności dyspersyjne. W ostatnich latach w błyskawicznym tempie skolonizował większą część Afryki, południową Azję, Australię i Oceanię, docierając również do południowych krańców Europy. Gąsienice tego agrofaga są bardzo szerokimi polifagami, jednak największe straty powodują w uprawie kukurydzy i niektórych zbóż.

Spodoptera frugiperda jest w Unii Europejskiej gatunkiem kwarantannowym (lista A1), dodatkowo zaliczonym do agrofagów priorytetowych. W związku z tym w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym zostały opracowane dla niego zarówno analiza zagrożenia agrofagiem (PRA), jak i plan awaryjny na wypadek stwierdzenia jego występowania w naszym kraju.

W wystąpieniu omówiona zostanie biologia tego gatunku oraz wynikające z niej zagrożenia, z krytycznym odniesieniem do krajowych upraw zarówno polowych, jak i pod osłonami. Dodatkowo omówione będą też inne południowe gatunki agrofagów z rodziny sówkowatych, mogące potencjalnie zasiedlić obszar Polski.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

prof. dr hab. Małgorzata Jędryczka

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Poznań

mjed@igr.poznan.pl

Wykorzystanie metod aerobiologicznych w ochronie roślin Application of aerobiological methods in plant protection

Jednym z głównych mechanizmów rozprzestrzeniania się grzybów chorobotwórczych wśród roślin uprawnych jest wytwarzanie przez grzyby licznych zarodników zdolnych do odrywania się od macierzystej plechy i przemieszczania z prądami powietrza lub wody. Owocniki wielu grzybów posiadają mechanizmy uwalniania zarodników umożliwiające ich oddalenie się od źródła powstania. Dzięki temu patogeny mają szansę na znalezienie nowych roślin-gospodarzy i nisz ekologicznych. Melanizacja ściany komórkowej oraz inne parametry kształtu i budowy zarodników przyczyniają się do ich odporności na niesprzyjające warunki środowiska, ułatwiając przetrwanie czasu, gdy są one pozbawione roślin-gospodarzy. Śledzenie tych procesów możliwe jest dzięki zastosowaniu metod aerobiologicznych.

Od opracowania aerokoniskopu Maddoxa (1870), pompy Miguela aktywnie zasysającej zarodniki z powietrza (1883), a następnie pułapki Hirsta (1952) minęły dziesięciolecia, podczas których stale doskonalono urządzenia służące do detekcji zarodników. Obecnie nadal stosowane są metody grawimetryczne wykorzystujące pułapki pasywne o bardzo prostej budowie, ale też metody wolumetryczne z aktywnym, a czasem także wysokoprzepustowym przepływem powietrza. Sposób działania pułapek wpływa na wyniki i coraz bardziej zbliża badaczy do realiów występujących w przyrodzie. Poza lokalizacją stacjonarną pułapki umieszczane są także na dronach i samolotach bezzałogowych, co umożliwia śledzenie transportu inokulum. Detekcja kwasów nukleinowych, w tym RNA, pozwala na wnioskowanie o żywotności zarodników i ich potencjale do porażania roślin uprawnych. Z tego względu metody aerobiologiczne znajdują szerokie zastosowanie w systemach wspierania decyzji podejmowanych w ramach integrowanej ochrony roślin uprawnych przed chorobami.

**dr Agnieszka Kiniec¹, dr hab. Jacek Piszczek¹, dr Rafał Kukawka^{2,3},
mgr Maciej Spychalski², dr hab. inż. Marcin Śmiglak^{2,3}**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu

² Poznański Park Naukowo-Technologiczny

³ Innosil Sp. z o.o., Poznań

a.kiniec@iorpib.poznan.pl

Możliwości ochrony buraka cukrowego przed chwościkiem (*Cercospora beticola*) w aspekcie ograniczania zużycia fungicydów

Possibilities of protecting sugar beet against *Cercospora* leaf spot (*Cercospora beticola*) in terms of reducing the use of fungicides

Spadek skuteczności stosowanych fungicydów oraz ograniczenie liczby dostępnych substancji czynnych są jednymi z najważniejszych wyzwań współczesnej ochrony roślin. Dodatkowo konsumenci oczekują, że nowoczesne rolnictwo będzie zrównoważone i nie będzie wpływać negatywnie na zdrowie i życie ludzi oraz innych organizmów żywych. Dlatego niezbędne jest szukanie nowych rozwiązań w ochronie roślin, które spełnią te wymagania. Celem przeprowadzonych analiz laboratoryjnych i doświadczeń polowych było sprawdzenie możliwości wykorzystania olejków eterycznych oraz induktorów odporności w ochronie buraka cukrowego przed chwościkiem (*Cercospora beticola*). Testowane nowe induktory są pochodnymi kwasu salicylowego, syntetyzowanymi przez zespół naukowców z Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego.

Rezultaty przeprowadzonych analiz laboratoryjnych wykazały, że olejki eteryczne mogą skutecznie hamować wzrost *C. beticola* na pożywkach mikrobiologicznych. W badaniach terenowych nie osiągnięto zadowalających rezultatów, dlatego należy je kontynuować, zwiększając dawkę olejków eterycznych. Natomiast zastosowanie induktorów odporności zarówno w formie zaprawy nasiennej, jak i zabiegu nalistnego pozwoliło na zwiększenie plonu korzeni względem niechronionego wariantu kontrolnego. Zwyżki plonu korzeni wynosiły od kilku do kilkunastu procent, w zależności od zastosowanej substancji. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wykazały, że wykorzystanie indukowanej odporności w ochronie buraka cukrowego przed chwościkiem może pozwolić na ograniczenie zużycia fungicydów.

Badania zostały zrealizowane w ramach projektu pt. „Nowe induktory odporności roślin oraz ich zastosowanie, jako innowacyjne podejście do ochrony roślin przed patogenami”, który jest realizowany w ramach programu Team Tech (POIR.04/04.00-00-5BD9/17-00) Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.



**mgr inż. Ewa Starosta¹, dr hab. Izabela Pawłowicz², dr inż. Justyna Szwarz¹,
dr hab. Janetta Niemann¹**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Poznań

ewa.starosta@up.poznan.pl

Analiza ekspresji genów związanych z odpornością na suchą zgniliznę kapustnych linii podwojonych haploidów rzepaku o zróżnicowanym poziomie odporności

Analysis of gene expression associated with blackleg resistance of rapeseed double haploid lines with variable resistance levels

Gatunek *Leptosphaeria maculans* jest jednym z elementów kompleksu grzybowego powodującego groźną chorobę roślin, jaką jest sucha zgnilizna kapustnych rzepaku. Strategie zwalczania tej choroby opierają się na zabiegach agrotechnicznych, chemicznych i biologicznych, jednakże za najbardziej efektywną metodę uznaje się hodowlę odpornościową, zakładającą wykorzystanie odmian posiadających geny odporności pionowej na *L. maculans*. Zazwyczaj poziom ekspresji genów odporności przekłada się na zdolność odpornościową roślin.

Celem badania było wytypowanie genotypów o podwyższonej ekspresji genów głównych związanych z odpornością na suchą zgniliznę kapustnych.

Materiał do badań stanowiło 25 linii podwojonych haploidów (DH) rzepaku otrzymanych na drodze krzyżowania oddalonego odmian rzepaku o zróżnicowanej odporności na suchą zgniliznę kapustnych. Analizowano ekspresję genów odporności pionowej na *L. maculans*: *Rlm3*, *Rlm6* i *Rlm7*. Dodatkowo w celu normalizacji poziomu ekspresji genów odporności przetestowano 10 kandydatów genów referencyjnych, z których wyłoniono dwa geny podlegające najstabilniejszej ekspresji w warunkach badawczych. W celu określenia poziomu ekspresji genów u testowanych roślin wykorzystano technikę RT-qPCR. Zaobserwowano zróżnicowany poziom ekspresji genów u analizowanych linii DH rzepaku.

**Daria Rzepecka, Alexia Antoniou, Federica Baldassarre, Roumiana Krusteva,
Alexandre Nougadère, Evgenia Sarakatsani, Sara Tramontini, Sybren Vos**

European Food Safety Authority, Parma, Włochy

daria.m.rzepecka@gmail.com

Priorytetyzacja agrofagów kwarantannowych dla Unii (Union Quarantine Pests – UQPs)

The prioritisation of the Union Quarantine Pests (UQPs)

W 2022 roku EFSA (European Food Safety Authority) została upoważniona przez Komisję Europejską (KE) do wspierania Wspólnego Centrum Badawczego (Joint Research Centre – JRC) KE w Sewilli w priorytetyzacji agrofagów kwarantannowych dla Unii (UQPs). Mandat ten został sformułowany w trzech różnych zadaniach, których celem było dostarczenie naukowo uzasadnionych danych na temat ekologii szkodników (roślin żywicielskich i metod rozprzestrzeniania się) oraz ich wpływu na żywicieli.

Wynikiem zadania A była lista roślin żywicielskich dla wszystkich UQPs. Przeprowadzone analizy wykazały 11500 kombinacji szkodnik/żywiciel. Aby były wiarygodne, wymagały jednak dodatkowego poparcia naukowego oraz integracji. Dla każdej kombinacji szkodnik/żywiciel zakłada się, że wpływ odpowiada całkowitej utracie produkcji. Jednak wpływ szkodnika na danego żywiciela może wahać się od bardzo niewielkiego do bardzo dużego (aż do całkowitego zniszczenia uprawy), w zależności od wielu aspektów związanych z biologią szkodnika i żywiciela, warunkami ekoklimatycznymi, rodzajem produktu.

Zadanie B miało na celu wsparcie JRC w tworzeniu „krótkiej listy” UQPs, biorąc dodatkowo pod uwagę metody rozprzestrzeniania się agrofagów oraz ich wpływ.

Ostatnie zadanie C będzie ukierunkowane na dostarczenie zestawu parametrów dla wskaźnika wpływu szkodników priorytetowych (I2P2). I2P2, opracowany i prowadzony przez JRC, ostatecznie zapewni Komisji Europejskiej i państwom członkowskim uzasadniony ranking wszystkich potencjalnych agrofagów priorytetowych.

**dr hab. Mariusz Lewandowski^{1,2}, dr Tobiasz Druciarek^{1,2}, mgr Andrea Sierra-Mejia¹,
mgr inż. Stanisław K. Zagrodzki^{1,2}, dr Shivani Singh¹, prof. Ioannis E. Tzanetakis¹**

¹ University of Arkansas System, Fayetteville, AR, USA

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

mariusz_lewandowski@sggw.edu.pl

***Phyllocoptes parviflori* (Acariformes: Eriophyoidea) jako wektor powszechnie występującego wirusa pstrości liści jeżyny (*Emaravirus rubi*)**

***Phyllocoptes parviflori* (Acariformes: Eriophyoidea) is a distinct species and the vector of a widespread blackberry virus (*Emaravirus rubi*)**

Szpeciele (Acariformes: Eriophyoidea) przenoszą kilkadziesiąt wirusów roślin, w tym emarawirus związany z pstrością liści jeżyny (ang. blackberry leaf mottle associated emaravirus, BLMaV, *Emaravirus rubi*, rodzina Fimoviridae, rząd Bunyvirales). BLMaV przenoszony przez niezidentyfikowany gatunek szpecieli uznawany jest za jeden z czynników sprawczych żółtaczki nerwów jeżyny (ang. blackberry yellow vein disease) – choroby powszechnie występującej na plantacjach jeżyn w USA. Przeprowadzone badania miały na celu identyfikację wektora BLMaV przy jednoczesnej weryfikacji jego statusu taksonomicznego. Uzyskane wyniki wskazują, że gatunek *Phyllocoptes parviflori* skutecznie przenosi BLMaV z efektywnością transmisji sięgającą 70%. Ponadto stwierdzono, że wirus pstrości liści jeżyny samodzielnie powoduje objawy żółtaczki nerwów na odmianie Ouachita, co oznacza zmianę paradygmatu, ponieważ objawy tej choroby zawsze wiązano z równoczesnym zainfekowaniem rośliny przez co najmniej trzy wirusy. Wyniki badań zwiększają znaczenie BLMaV i jego wektora oraz zmieniają dotychczasowe postrzeganie etiologii żółtaczki nerwów jeżyny, otwierając nowe perspektywy w walce z tą chorobą.

dr hab. Renata Dobosz¹, dr Grażyna Winiszewska², dr hab. Roman Krawczyk¹,
dr Magdalena Jakubowska¹

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

r.dobosz@iorpib.poznan.pl

Zmiany liczebności szpilecznika *Paratylenchus projectus* Jenkins, 1956 w strefie korzeniowej wybranych gatunków roślin – wstępne obserwacje

Changes in the numbers of the pin nematode *Paratylenchus projectus* Jenkins, 1956 in the root zone of selected plant species – preliminary study

W gospodarstwach zlokalizowanych w Wielkopolsce w latach 2021–2022 podczas standardowej wiosennej lustracji zasiewów ozimej formy pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) obserwowano placowe zahamowania wzrostu rośliny uprawnej. W pobranych próbach w strefie korzeniowej roślin pszenicy stwierdzano liczne występowanie nicieni roślinożernych, między innymi przedstawicieli migrujących pasożytów zewnętrznych z rodziny szpileczników (Paratylenchidae), reprezentowanych przez *Paratylenchus projectus* Jenkins, 1956.

Szpileczniki są elementem fauny środowisk naturalnych i gleb ukształtowanych rolniczo. Charakteryzuje je szeroki zakres tolerancji na abiotyczne zmiany środowiska (tj. wilgotność i temperaturę). Nicienie te mają szeroki zakres gatunkowy roślin żywicielskich i niekiedy stanowią zagrożenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin uprawnych oraz zmniejszają wielkość i wartość plonu.

Wyizolowany z gleby pobranej ze strefy korzeniowej pszenicy ozimej *P. projectus* jest gatunkiem o dużym znaczeniu gospodarczym. Na świecie uznawany jest za szkodnika upraw soi (*Glycine max* L.), kapusty (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), słonecznika (*Helianthus* L.), sałaty (*Lactuca sativa* L.), a także pszenicy (w rejonach stanu Ontario i regionu północno-zachodniego Pacyfiku w USA). W Polsce *P. projectus* był znajdowany między innymi w strefie korzeni drzew, krzewów i bylin ozdobnych oraz roślin uprawnych, takich jak: truskawka (*Fragaria* spp.), gryka (*Fagopyrum esculentum* Moench), burak pastewny (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) i owies (*Avena sativa* L.). Ponadto *P. projectus* jest wymieniany jako gatunek towarzyszący objawom zahamowania wzrostu pszenicy jarej. Badania nad nicieniami żerującymi na chwastach potwierdziły występowanie *P. projectus* w strefie korzeniowej takich gatunków roślin, jak: byllica pospolita (*Artemisia vulgaris* L.), fiołek polny (*Viola arvensis* Murray.), gwiazdnica pospolita [*Stellaria media* (L.)], tobołki polne (*Thlaspi arvense* L.) oraz rdesty (*Polygonum* spp.).

Wobec dużego znaczenia gospodarczego pszenicy zwyczajnej w Polsce podjęto badania nad biologią *P. projectus* na tej uprawie. Przeprowadzona seria eksperymentów dotyczyła oceny zdolności rozwoju tego nicienia na ozimej formie pszenicy zwyczajnej oraz wpływu warunków jej uprawy na liczebność w glebie tego nicienia. Badaniem objęto również inne gatunki roślin

upranych m.in. z rodziny bobowatych Fabaceae Lindl. i kapustowatych Brassicaceae Burnett oraz chwastów z rodziny Caryophyllaceae Juss. i Chenopodiaceae Vent., które powszechnie zachwaszczają uprawy rolnicze i warzywnicze.

Badania przeprowadzone w kontrolowanych warunkach szklarniowych pokazały, że wymienione rośliny są żywicielami *P. projectus*, a ich wegetacja sprzyja wzrostowi liczebności nicienia w glebie.

W prezentacji uzyskane wyniki badań przedstawiono w świetle ogólnych zagadnień nicienia – pasożytów roślin w uprawie pszenicy, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony tej uprawy.

**dr hab. Roman Krawczyk, dr hab. Roman Kierzek, dr hab. Kinga Matysiak,
dr hab. Dariusz Drożdżyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
r.krawczyk@iorpib.poznan.pl

Nowe możliwości ochrony łubinu (*Lupinus L.*) przed zachwaszczeniem **New possibilities of weed control in lupine (*Lupinus L.*)**

Rośliny bobowate grubonasienne są cennym ogniwem zmianowania roślin i w związku z ich korzystnymi dla rolnictwa właściwościami są wpisane w „Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027” jako szansa na poprawę stanu i ochronę gleby, między innymi poprzez ograniczenie procesu ubytku materii organicznej w glebie i zwiększenie efektywności wykorzystania nawożenia.

Spośród roślin bobowatych grubonasienych w strukturze zasiewów największy udział ma łubin. Jednym z ważniejszych problemów uprawy łubinu jest zachwaszczenie. W grupie powszechnie uprawianych roślin bobowatych grubonasienych, najmniej zalecanych substancji czynnych herbicydów było w łubinie, a chemiczne zwalczanie chwastów dwuliściennych było możliwe tylko w zabiegach doglebowych przed wschodami łubinu. W okresie dwóch najbliższych lat (2024–2025) do zwalczania niektórych gatunków chwastów dwuliściennych, przed i po wschodach łubinu białego, wąskolistnego i żółtego, będzie można stosować herbicyd Legato 500 SC, zawierający substancję czynną – diflufenikan.

W latach 2015–2022 w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu przeprowadzono badania polowe i laboratoryjne, których celem było określenie skuteczności działania i selektywności diflufenikanu, stanowiącego substancję czynną herbicydu Legato 500 SC, a także badania pozostałości w materiale roślinnym (dynamika zanikania) i w plonie nasion.

Badania prowadzono w łubinie: białym, wąskolistnym i żółtym. Diflufenikan stosowano w dawce pojedynczej oraz metodą dawek dzielonych – po siewie nasion i po wschodach łubinu.

W doświadczeniach oceniano stopień zniszczenia chwastów i zachwaszczenie wtórne oraz wysokość plonu nasion łubinu. Po zastosowaniu herbicydu na roślinach łubinu obserwowano nieznaczne, przemijające objawy fitotoksyczności, które zanikały w czasie wegetacji.

Czas zaniku zastosowanego herbicydu różnił się w zależności od gatunku łubinu i terminu jego stosowania, a końcowe wartości stężeń w próbkach finalnego produktu były zawsze poniżej granicy oznaczalności (0,01 mg/kg).

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

prof. dr hab. Krzysztof Domaradzki, dr inż. Katarzyna Marczevska-Kolasa

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu
k.domaradzki@iung.wroclaw.pl

Wpływ terminu i sposobu stosowania biostymulatorów i herbicydów na skuteczność chwastobójczą

The influence of the date and method of biostimulants and herbicides applications on herbicidal effectiveness

Biostymulatory roślin to związki organiczne i nieorganiczne lub ich mieszaniny o bardzo różnorodnej budowie, pochodzeniu i składzie chemicznym. Najczęściej są to wyciągi z wodorostów morskich, wolne aminokwasy lub inne związki azotowe, substancje humusowe, pochodne chityny i chitozanu, a także związki pochodzenia mineralnego i sole nieorganiczne. Ich stosowanie ma na celu podniesienie poziomu i jakości plonowania, co ma nastąpić poprzez stymulację procesów życiowych rośliny uprawnej, prowadzącą do wzrostu tolerancji na stres abiotyczny i zwiększenia efektywności wykorzystania składników pokarmowych, a także poprzez podniesienie parametrów jakościowych plonu.

Stosowanie biostymulatorów i herbicydów zrodziło następujące pytania: czy biostymulator dostarczający roślinie wolne aminokwasy nie będzie niwelował działania herbicydu, który powinien blokować syntezę tych związków? Czy jest to uzależnione od sposobu aplikacji (łączna, rozdzielna) lub kolejności zabiegów?

Doświadczenia przeprowadzono w latach 2021–2022 w uprawie kukurydzy. W badaniach użyto dwóch herbicydów o różnych mechanizmach działania. Pierwszy zawierał nikosulfuron jako substancję aktywną, natomiast drugi był mieszaniną mezotriou i terbutylazyny. Oceniany biostymulator zawierał wolne aminokwasy pochodzenia roślinnego.

Uzyskane wyniki wskazują ciekawą tendencję – biostymulator stosowany łącznie z herbicydem zawierającym mieszaninę mezotriou i terbutylazyny lub samodzielnie tydzień przed

użyciem herbicydu nie wpływał na skuteczność chwastobójczą. W tym przypadku obserwowano jedynie, iż zabieg mieszaniną powoduje wzrost plonowania kukurydzy w porównaniu z opryskiwaniem wykonanym samym herbicydem, natomiast biostymulator stosowany tydzień przed herbicydem powodował niewielkie obniżenie plonów w porównaniu z aplikowanym pojedynczo herbicydem.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku stosowania środka zawierającego nikosulfuron. Aplikacja herbicydu i biostymulatora w mieszaninie powodowała wzrost skuteczności chwastobójczej od kilku do nawet ponad 20% w porównaniu z użyciem samego herbicydu. W przypadku gdy najpierw stosowano biostymulator, a po tygodniu herbicyd, nie obserwowano większych różnic w zniszczeniu chwastów w porównaniu ze skutecznością herbicydu stosowanego samodzielnie. Analogiczne wnioski można wyciągnąć w związku z plonowaniem kukurydzy. Stosowanie mieszaniny powodowało istotny wzrost plonu ziarna oraz masy tysięcy ziaren w porównaniu z aplikacją rozdzielną lub użyciem samego herbicydu.

prof. dr hab. inż. Mariusz Kucharski, dr inż. Katarzyna Marczevska-Kolasa

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu
m.kucharski@iung.wroclaw.pl

Adiuwanty a rozwój zjawiska odporności chwastów na herbicydy **Adjuvants and the development of weed resistance to herbicides**

Pośród przyczyn rozwoju zjawiska odporności chwastów na działanie herbicydów wymienia się uprawę w monokulturze, stosowanie na polu tych samych lub opartych na tym samym mechanizmie działania środków ochrony roślin (ś.o.r.), jak również stosowanie herbicydów w zredukowanych dawkach. Redukcja dawki preparatu powinna być realizowana w systemie dawek dzielonych i/lub dodatku adiuwantów. Adiuwanty to ważna grupa preparatów, których zadaniem jest wspomaganie aplikacji i działania środków ochrony roślin. Dzięki współdziałaniu firm agrochemicznych i świata nauki adiuwanty podlegają ciągłej modyfikacji i ulepszaniu, co powoduje, że ich właściwości i funkcje odpowiadają na najbardziej aktualne potrzeby użytkowników ś.o.r.

Dotychczasowe obserwacje i wywiady z rolnikami nie potwierdziły, by przyczyną powstawania i rozwoju zjawiska odporności było stosowanie ograniczonych dawek herbicydów, szczególnie w przytoczonych systemach.

Proekologiczna promocja adiuwantów wiąże się z faktem, że w wielu przypadkach łączne stosowanie adiuwantów z herbicydami umożliwia znaczącą redukcję dawki środka ochrony roślin przy zachowaniu wysokiej skuteczności chwastobójczej. Jednakże w sytuacjach, gdy działanie herbicydów może być osłabione (np. z powodu niekorzystnych warunków pogodowych,

opóźnionego zabiegu, nieodpowiedniej fazy rozwojowej chwastów itp.), zalecany jest dodatek adiuwanta, ale z pełną, rekomendowaną dawką preparatu. W efekcie takiej aplikacji uzyskujemy wysoką skuteczność chwastobójczą bez konieczności wykonywania zabiegów uzupełniających. Analizując takie współdziałanie herbicydu z adiuwantem, przyjęto hipotezę badawczą, w której założono wzrost efektu chwastobójczego w przypadku łącznego zastosowania adiuwanta z herbicydem, na który chwast jest odporny ($RI < 4$).

Badania prowadzone w warunkach szklarniowych potwierdziły założoną hipotezę w przypadku niskiego stopnia odporności. Obserwowano redukcję masy chwastów przekraczającą 50%. W przypadku roślin o wysokim indeksie odporności wpływ adiuwantów był widoczny, jednak ograniczenie masy chwastów nie było tak znaczące.

dr hab. Tomasz Piechota, dr hab. Leszek Majchrzak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

tomasz.piechota@up.poznan.pl

Wpływ konserwującej uprawy roli i międzyplonu na zachwaszczenie soi **Effect of conservation tillage and cover crop on weed infestation of soybean**

Rozpowszechnienie konserwującej uprawy roli w Polsce jest niewielkie pomimo jej licznych zalet związanych z ochroną gleby i środowiska. Pasowa uprawa roli jest jednym z nowych rozwiązań, które pozwalają ograniczyć ryzyko niepowodzeń w stosowaniu uprawy konserwującej. Ważnym elementem uprawy konserwującej i rolnictwa konserwującego są międzyplony, będące źródłem mulczu i zwiększające bioróżnorodność agroekosystemu.

W latach 2016–2019 przeprowadzono dwuczynnikowe, ścisłe doświadczenie polowe, w którym testowano dwa sposoby uprawy roli (tradycyjną i pasową) oraz cztery warianty roślin uprawianych w międzyplonie przed uprawą soi (bez międzyplonu, facelia błękitna, żyto ozime, rzodkiew oleista). W pełni wegetacji oznaczono liczbę i masę chwastów w łanie. Chwasty badano dodatkowo na powierzchniach kontrolnych, które przylegały do każdego poletka i na których nie stosowano zabiegów odchwaszczających.

Liczba i masa chwastów na powierzchniach kontrolnych (bez herbicydu) były znacznie większe po uprawie tradycyjnej niż po pasowej uprawie roli. Międzyplony ścierniskowe nie różnicowały liczby i masy chwastów na powierzchniach nieodchwaszczanych w tak dużym stopniu jak sposób uprawy roli.

Liczba i masa chwastów na poletkach odchwaszczanych były znacznie mniejsze niż na powierzchniach kontrolnych. Różnice pomiędzy poszczególnymi obiektami były również mniejsze niż na obiektach kontrolnych, na których nie stosowano herbicydu.

środa–czwartek, 7–8 lutego 2024 r.

SESJA POSTEROWA

Panel posterowy PIORiN

Metody biologiczne i rolnictwo ekologiczne

Fitopatologia

Zoologia

Herbologia

Metody molekularne w ochronie roślin

Pozostałości i jakość środków ochrony roślin

Uprawa i nawożenie roślin

Inne zagadnienia



Panel posterowy PIORiN

mgr Ewa Półtorak, mgr Agnieszka Sahajdak

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

e.poltarak@piorin.gov.pl

Unijne dofinansowanie działań kontrolnych PIORiN EU co-financing of PIORiN control activities

Od dziewięciu lat Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa realizuje działania kontrolne, które dofinansowywane są przez Komisję Europejską, w latach 2015–2020 jako Program Survey, a od 2021 r. jako Program SMP (Single Market Program).

Najważniejszym celem działań kontrolnych jest ochrona terytorium Unii Europejskiej przed nowymi zagrożeniami fitosanitarnymi, m.in. chorobami i szkodnikami, które dotychczas nie występowały na terytorium UE, w tym w Polsce. W przypadku wykrycia takich zagrożeń niezwykle ważne jest podjęcie szybkich i skutecznych działań zapobiegających ich niekontrolowanemu rozprzestrzenianiu się na inne obszary UE.

W ramach działań monitoringowych na obszarze całego kraju wykonuje się oceny wizualne materiałów roślinnych, pobierane są próby do badań laboratoryjnych, a następnie wykonywane są badania laboratoryjne. Ponadto duży nacisk kładzie się na używanie pułapek feromonowych do odłowu określonych agrofagów kwarantannowych, jako jednej z najbardziej skutecznych metod poszukiwawczych. Takie działania przeprowadzane są m.in. w lasach, parkach, ogrodach prywatnych, na plantacjach towarowych, a także w miejscach obrotu materiałem roślinnym. Wśród kontrolowanych roślin znajdują się bulwy ziemniaków, rośliny iglaste i liściaste (w tym rośliny sadownicze, ozdobne i warzywne) oraz drewno i drewniany materiał opakowaniowy.

W wyniku monitoringowych działań na przestrzeni tych lat najczęściej wykrywano w bulwach ziemniaka bakterię *Clavibacter sepedonicus*, w glebie nicienia *Globodera rostochiensis*, zdarzały się także pojedyncze przypadki wykrycia grzyba *Synchytrium endobioticum*.

Dotychczas Komisja Europejska pozytywnie oceniła realizację polskich programów w latach 2015–2022 i przyznała Polsce dofinansowanie o łącznej wysokości prawie 3,3 mln euro.

**mgr Ewelina Szamot, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska, mgr inż. Urszula Surma,
dr Krzysztof Stobrawa, mgr Magdalena Andrzejak**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Referencyjne

Laboratorium Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

Rola Referencyjnego Laboratorium Nasiennego w strukturze PIORiN **Role of Reference Seed Laboratory in structure of SPHSIS (The State Plant Health and Seed Inspection Service)**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa pełni funkcję krajowej służby kontrolnej w zakresie ochrony roślin uprawnych i nasiennictwa. Referencyjne Laboratorium Nasienne (RLN) GIORiN odgrywa szczególną rolę w procesie zapewnienia odpowiedniej jakości materiału siewnego wytworzonego w Polsce. Realizuje to poprzez prowadzenie określonych w przepisach prawa badań urzędowych materiału siewnego, wystawiając krajowe świadectwa i informacje o wynikach badań. Jako jedno z dwóch laboratoriów w Polsce posiada akredytację upoważniającą do wykonywania badań i wystawiania Międzynarodowych Świadectw Oceny Nasion ISTA. RLN jest odpowiedzialne za organizację i nadzór sieci urzędowych próbobiorców ISTA. Ponadto prowadzi nadzór nad Laboratoriami Nasiennymi Oddziałów Centralnego Laboratorium i Laboratoriami firm nasiennych, a także reprezentuje Polskę na arenie międzynarodowej. Wśród licznych działań podejmowanych przez Referencyjne Laboratorium Nasienne w Poznaniu ważne miejsce zajmuje działalność edukacyjna, prowadzona na różnych poziomach w formie szkoleń, warsztatów i prezentacji.

Bardzo ważną misją jest organizacja warsztatów doskonalących dla pracowników innych laboratoriów urzędowych, a także przeprowadzanie szkoleń i egzaminów dla analityków nasiennych laboratoriów firm zewnętrznych oraz szkoleń dla próbobiorców ISTA z całego kraju w ramach nadzoru nad ich pracą.

mgr inż. Katarzyna Florczyk

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

katarzyna.florczyk@poznan.piorin.gov.pl

**Nadzór Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa nad jakością
środków ochrony roślin w latach 2018–2022**
**Supervision of the Plant Health and Seed Inspection Service over the quality
of plant protection products in 2018–2022**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa wykonuje zadania związane między innymi z zapobieganiem zagrożeniom związanym z produkcją, obrotem i stosowaniem środków ochrony roślin (ś.o.r.), w zakresie określonym w ustawie z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin. Inspektorzy regularnie przeprowadzają kontrole w punktach sprzedaży, magazynach i miejscach produkcji środków, podczas których sprawdzają, czy spełniają one określone wymogi prawne.

Kontrola wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin może obejmować pobranie próbek środków ochrony roślin do badań laboratoryjnych w zakresie ich składu, właściwości fizycznych lub właściwości chemicznych. Celem jest sprawdzenie, czy środki znajdujące się w obrocie handlowym w Polsce spełniają wymagania ustalone w procesie ich rejestracji. Kontrola ta stanowi ważne narzędzie ograniczania wprowadzania na teren Polski podrobionych produktów. Środki, które nie spełniają określonych norm, zagrażają bezpieczeństwu produkcji żywności, stwarzają ryzyko dla zdrowia ludzi i bezpieczeństwa środowiska. Zatem właściwa jakość środków ochrony roślin przekłada się na bezpieczeństwo użytkowników środków, konsumentów żywności, zwierząt i środowiska.

Pobieranie urzędowych próbek środków ochrony roślin realizowane jest w oparciu o rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie pobierania próbek środków ochrony roślin do badań laboratoryjnych oraz w oparciu o wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Badania jakościowe środków prowadzone są przez urzędowe laboratoria wyznaczone przez Głównego Inspektora. W latach 2018–2022 było to Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu, Oddział w Sońnicowicach. Analizując wieloletnie wyniki badań, można stwierdzić, iż oferowane w legalnych punktach dystrybucji środki ochrony roślin są dobrej jakości. Jednocześnie zaobserwowano wysoką skuteczność kontroli interwencyjnej, co potwierdza właściwe ukierunkowanie nadzoru PIORiN nad jakością środków ochrony roślin.

**dr hab. inż. Teresa Wylupek¹, mgr inż. Marek Wylaż¹, mgr inż. Jacek Janiszek²,
mgr inż. Robert Seryło³, dr inż. Anna Król¹**

¹ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Lublinie

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Lublinie, Oddział Graniczny Koroszczyn

³ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

wi-lublin@piorin.gov.pl

Graniczna kontrola fitosanitarna przeprowadzona przez PIORiN w punktach kontroli granicznej woj. lubelskiego w latach 2020–2022

Phytosanitary border inspection carried out by PIORiN at border inspection points in the Lublin Province in 2020–2022

Położenie geopolityczne Polski powoduje, że przejścia graniczne województwa lubelskiego znajdują się na szlakach handlowych, a wymiana handlowa pomiędzy państwami trzecimi i Unią Europejską (UE) jest znaczna. Kontrole fitosanitarne przesyłek pochodzenia roślinnego, sprowadzanych do UE z państw trzecich i przechodzących przez polskie punkty kontroli granicznej, przyczyniają się do zapewnienia bezpieczeństwa fitosanitarnego wschodniej granicy Unii w zakresie ochrony przed agrofagami.

Jednym z czynników warunkujących bezpieczeństwo łańcucha żywnościowego jest zdrowotność roślin. Zadania realizowane przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) przyczyniają się do zapewnienia bezpieczeństwa fitosanitarnego obszaru Polski i tym samym Unii Europejskiej. Inspektorzy PIORiN przeprowadzają m.in. kontrole fitosanitarne towarów znajdujących się w obrocie na terytorium Polski, towarów eksportowanych z Polski do państw trzecich oraz importowanych z państw trzecich do Unii Europejskiej.

W strukturze Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN) w Lublinie znajdują się trzy oddziały graniczne, zlokalizowane w Dorohusku, Hrubieszowie i Koroszczynie. W oddziałach tych przeprowadzana jest graniczna kontrola fitosanitarna, w ramach której sprawdzana jest dokumentacja towarzysząca przesyłce, tożsamość oraz zdrowotność.

Obszar zdrowia roślin w UE jest regulowany przez dwa podstawowe unijne akty prawne – rozporządzenie 2016/2031 w sprawie środków ochronnych przeciwko agrofagom roślin [...] oraz rozporządzenie 2017/625 w sprawie kontroli urzędowych [...]. Kontrole fitosanitarne mają na celu zapobieganie wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu oraz ograniczanie występowania agrofagów kwarantannowych i regulowanych agrofagów niekwarantannowych na roślinach, produktach roślinnych i innych przedmiotach w obrocie wewnątrz UE oraz w imporcie z państw trzecich. Przepisy rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 w art. 56 stanowią, że każda przesyłka towarów pochodzenia roślinnego, regulowana na podstawie przepisów fitosanitarnych UE, musi być zaopatrzona we wspólny zdrowotny dokument

wejścia (Common Health Entry Document), w skrócie nazywany dokumentem CHED-PP. Dokument ten jest jednocześnie zgłoszeniem przesyłki do granicznej kontroli fitosanitarnej.

Wymogi zawarte w przepisach unijnych, intensywność wymiany handlowej oraz sytuacja związana z sankcjami nałożonymi na kraje biorące udział w wojnie z Ukrainą, spowodowały wzrost liczby granicznych kontroli fitosanitarnych towarów, przeprowadzonych przez oddziały graniczne WIORiN w Lublinie w latach 2020–2022.

mgr inż. Maciej Kulczyński, mgr inż. Aleksandra Kruza, mgr inż. Wioleta Otto

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Bydgoszczy

maciej.kulczynski@bydgoszcz.piorin.gov.pl

**Nawozy – nowe wyzwanie dla PIORiN – wyniki kontroli
w województwie kujawsko-pomorskim w 2023 r.**
**Fertilizers – a new challenge for PIORiN – results of inspections
in the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship in 2023**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Bydgoszczy w ramach swoich kompetencji sprawuje na terenie województwa kujawsko-pomorskiego nadzór nad wprowadzaniem do obrotu nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „NAWÓZ WE”, środków wspomagających uprawę roślin oraz produktów nawozowych UE. W ramach nadzoru pracownicy WIORiN w Bydgoszczy przeprowadzają kontrole u producentów, importerów nawozów oraz ich dystrybutorów. Celem kontroli jest nadzór nad spełnieniem przez oferowane w sprzedaży produkty wymagań w zakresie właściwego wprowadzania do obrotu i etykietowania, a także wymagań jakościowych deklarowanych przez producenta.

W 2023 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Bydgoszczy przeprowadził w zakresie nawozów 90 kontroli planowanych, 4 kontrole interwencyjne i 5 kontroli problemowych. W wyniku przeprowadzonych kontroli stwierdzono szereg uchybień w zakresie wprowadzania do obrotu nawozów na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, ich identyfikalności i etykietowania. W 12% wszystkich przeprowadzonych w tym zakresie kontroli ujawniono uchybienia. Jednocześnie WIORiN w Bydgoszczy pobrał do badań laboratoryjnych 15 próbek nawozów, nawozów oznaczonych znakiem „NAWÓZ WE”, środków wspomagających uprawę roślin oraz produktów nawozowych UE. W zależności od rodzaju produktu przeprowadzono badania w zakresie zawartości składników pokarmowych, zanieczyszczeń, cykli termicznych lub retencji oleju. Oprócz tego produkty organiczne oraz organiczno-mineralne zostały poddane badaniom biologicznym w celu wykluczenia występowania w nich żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris* sp., *Trichuris* sp., *Toxocara* sp. oraz bakterii z rodzaju *Salmonella*.

Wprowadzanie do obrotu podłoży do upraw – dotychczasowe doświadczenia na podstawie kontroli przeprowadzonych na terenie woj. dolnośląskiego w latach 2022–2023

Marketing of growing medium – past experience on the basis of inspections carried out in the Lower Silesian Voivodeship between 2022 and 2023

Podłoża do upraw stanowią, obok stymulatorów wzrostu i środków poprawiających właściwości gleby, środki wspomagające uprawę roślin i zgodnie z ustawą z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu mogą być wprowadzane do obrotu po wcześniejszym uzyskaniu pozwolenia, w drodze decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (art. 3 ust. 2 i art. 4 ww. ustawy). W przypadku oferowania w celu zbycia lub sprzedaży na rynku unijnym podłoża do upraw muszą spełniać wymagania produktu nawozowego UE.

Podłożem do upraw jest materiał inny niż gleba (w tym substraty), w którym są uprawiane rośliny lub grzyby. Wyjątkami niepodlegającymi rejestracji, jako środki wspomagające uprawę roślin, są m.in.: torf nieprzetworzony, kora, trociny ozdobne, keramzyt, piasek. Jednocześnie mieszanina kilku takich komponentów (np. przetworzony torf, mieszanka torfu z keramzytem) jest materiałem innym niż gleba, w związku z czym mieści się w definicji podłoża do upraw i podlega obowiązkowi posiadania pozwolenia na wprowadzanie do obrotu.

Wykorzystywanie legalnie wprowadzanych do obrotu środków wspomagających uprawę roślin lub produktów nawozowych UE to jednocześnie możliwość świadomego dobrania podłoża do konkretnych wymagań uprawianego gatunku.

Konsekwencją wprowadzania do obrotu podłoży do upraw bez uzyskanego pozwolenia, niespełniających wymagań jakościowych lub posiadających etykiety niezgodne z ustawą o nawozach i nawożeniu jest kara pieniężna.

Zgodnie z ustawą o nawozach i nawożeniu Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa sprawuje nadzór nad wprowadzaniem do obrotu m.in. środków wspomagających uprawę roślin oraz wprowadzaniem do obrotu i udostępnianiem na rynku produktów nawozowych UE.

**Wpływ czynników zewnętrznych na certyfikację eksportową jabłek
na terenie województwa mazowieckiego**
**The impact of external factors on export certification of apples
in the Masovian Voivodeship**

Jednym z głównych zadań realizowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie jest kontrola fitosanitarna towarów pochodzenia roślinnego przeznaczonych na eksport. Wynikiem przeprowadzonej oceny jest świadectwo fitosanitarne, które poświadcza, że dana partia towaru przeznaczonego na eksport jest wolna od organizmów kwarentanowych i spełnia inne dodatkowe wymagania państwa trzeciego. Spośród wszystkich gatunków owoców i warzyw uprawianych na terenie województwa mazowieckiego największe znaczenie w produkcji i eksporcie mają jabłka (*Malus domestica*). Wprowadzenie w 2014 roku przez Federację Rosyjską ograniczeń w imporcie owoców i warzyw z państw Unii Europejskiej, pandemia COVID-19 oraz częściowe embargo Białorusi wprowadzone na jabłka pod koniec 2021 roku spowodowały dalszy ilościowy spadek wystawionych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie świadectw fitosanitarnych dla jabłek. Niekorzystne czynniki zewnętrzne zmotywowały polskich producentów i eksporterów oraz administrację do dywersyfikacji kierunków eksportu polskich produktów rolnych i intensywnego poszukiwania nowych rynków zbytu. Eksport na rynek rosyjski został częściowo zastąpiony eksportem jabłek do innych krajów Wspólnoty Niepodległych Państw, w szczególności na Białoruś i do Kazachstanu, a także w niewielkim stopniu do tzw. państw zamkniętych, które ustalają indywidualne warunki fitosanitarne eksportu. W strukturze geograficznej eksportu dużego znaczenia nabrały również kraje trzecie, takie jak Egipt, Indie, Jordania.

**mgr Magdalena Mądraszewska, mgr Izabela Gonet, mgr inż. Ewelina Kamińska,
mgr Agnieszka Walkowska, Alicja Hapke**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

m.madraszewska@piorin.gov.pl; i.gonet@piorin.gov.pl

**Wyniki badań owoców i warzyw pod kątem pozostałości pestycydów,
wykonanych w ramach urzędowej kontroli w Centralnym Laboratorium GIORiN
w latach 2021–2023**

**The results of studies of fruits and vegetables for pesticide residues performed
under official control in Central Laboratory GIORiN in 2021–2023**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa prowadzi urzędowe badania pozostałości pestycydów w ramach kontroli prawidłowości stosowania środków ochrony roślin. Próbkę do badań pochodzącą z produkcji pierwotnej pobierają urzędowi inspektorzy PIORiN bezpośrednio u producenta bądź z przechowalni. Badania mają na celu ocenę stosowania środków ochrony roślin na podstawie stwierdzonych pozostałości substancji czynnych i ewentualnych przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP).

Centralne Laboratorium GIORiN jest urzędowym laboratorium wyznaczonym do prowadzenia badań pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych. W latach 2021–2023 Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin przebadalo łącznie ponad 1800 próbek owoców i warzyw. Bieżąca kontrola znacząco wpływa na bezpieczeństwo żywności dostępnej dla konsumenta, a zarówno rynek polski, jak i europejski stawia coraz wyższe wymagania jakości produktów goszczących na naszych stołach – nie może ona budzić wątpliwości. W przypadku przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości w próbkach zakwalifikowanych jako żywność uruchamiana jest procedura powiadamiania zgodnie z Systemem Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF).

W odniesieniu do wszystkich wykrytych odstępstw od norm bezpieczeństwa, takich jak wykrycie substancji niedopuszczonych do stosowania oraz przekroczenia NDP, Inspekcja stosuje przewidziane prawem sankcje karne.

mgr inż. Tomasz Lachowski, dr inż. Edyta Wilk, mgr inż. Tomasz Steliga

Wojewódzki Inspektorat Ochrony i Roślin i Nasiennictwa w Rzeszowie

tomasz.lachowski@rzeszow.wiorin.gov.pl

**Plantacje materiału siewnego soi w Polsce w latach 2019–2023 –
zagrożenia i perspektywy rozwoju**
**Soybean seed plantations in Poland in 2019–2023 –
threats and development prospects**

Soja jest niezwykle znaczącą rośliną na całym świecie, z racji na swoje szerokie zastosowanie w żywieniu zwierząt (poekstrakcyjna śruta sojowa), w żywieniu ludzi (olej) oraz wykorzystanie przemysłowe (tj. kosmetyki, farby oraz tworzywa sztuczne). Olej z soi znajduje też zastosowanie w produkcji biodiesla. Soja w swoim składzie zawiera około 40% białka o efektywnym składzie aminokwasowym oraz 20% tłuszczu (dla porównania w mięsie wieprzowym ta zawartość jest dwa razy niższa, a z kolei w jajach kurzych aż trzykrotnie), z którego połowę stanowią nienasycone kwasy tłuszczowe, obniżające poziom cholesterolu w ludzkiej krwi. Ponadto nasiona soi są rezerwuarem cennych związków chemicznych, m.in. błonnika, lecytyny, witamin oraz soli mineralnych i oksydantów. Dzięki wysokiej zawartości białka oraz tłuszczu soja stanowi źródło pokarmu dla ludzi i zwierząt. Jest to czwarta najczęściej uprawiana roślina na świecie – według danych FAOSTAT (2019) w roku 2018 uprawiano ją w 95 krajach.

Od 2017 roku na terenie kraju prowadzone są prace nad gatunkami roślin białkowych oraz soi, mające na celu poprawę bilansu białka paszowego w kraju. Jak dotąd w Polsce występuje deficyt, a braki są uzupełniane poprzez import śruty sojowej z krajów trzecich. Prowadzone na przestrzeni lat badania wskazują na sprzyjające warunki do uprawy soi na terenach południowo-wschodniej Polski, ale również inne rejony kraju pozwalają uzyskać zadowalające efekty plonowania. Przez ekspertów soja uważana jest za roślinę o ogromnym potencjale, który jeszcze nie został wykorzystany w naszym kraju. Twierdzi się, że warunki klimatyczno-glebowe kraju pozwalają na zasiewy soi na powierzchni aż 600 tys. ha (obecnie to 44,6 tys. ha), co pozwoliłoby pokryć 50% zapotrzebowania przemysłu paszowego. W 2019 roku łączna powierzchnia gospodarstw zajmujących się produkcją kwalifikowanego materiału nasiennego soi wyniosła 977 ha, natomiast w roku 2023 powierzchnia ta wyniosła już 1713 ha. Odpowiednie warunki agrotechniczne, stosunkowa łatwość w uprawie przy wysokim współczynniku plonowania oraz opłacalność produkcji sprawiają, że przyszłość uprawy soi w kraju jest bardzo obiecująca.

Małgorzata Cebula, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium,

Referencyjne Laboratorium Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

Identyfikacja nasion roślin z rodzaju *Vicia* sp. w ocenie laboratoryjnej materiału siewnego

Identification of *Vicia* sp. variety in the laboratory of seed material testing

Rodzina bobowate (Fabaceae) ma bardzo duże znaczenie ekonomiczne nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Obejmuje ona 766 rodzajów i ok. 19,6 tys. gatunków, w tym co najmniej 4800 jest jadalnych. Wykorzystywane są one także m.in. jako rośliny lecznicze, kosmetyczne, włókniste, miododajne. W Polsce na skalę przemysłową uprawiane są cztery gatunki z rodzaju wyka *Vicia* sp.: wyka bengalska *Vicia benghalensis*, wyka kosmata *Vicia vilosa*, wyka pannońska *Vicia pannonica*, wyka siewna *Vicia sativa*. Materiał siewny tych gatunków podlega analizie laboratoryjnej, a wymagania jakościowe są zawarte w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie terminów składania wniosków o dokonanie oceny polowej materiału siewnego poszczególnych grup roślin lub gatunków roślin rolniczych i warzywnych oraz szczegółowych wymagań w zakresie wytwarzania i jakości materiału siewnego tych roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 517 ze zmianami).

Ocena laboratoryjna materiału siewnego rodzaju wyka stanowi wyzwanie dla analityka nasiennego. Aby prawidłowo zaklasyfikować nasiona do gatunku, wymagana jest dokładna ocena laboratoryjna. Analityk powinien ocenić najbardziej charakterystyczne cechy nasion danego gatunku z rodzaju wyka, do których należy znaczek – hilium. Jest on bliźną w miejscu przyczepu nasienia do rośliny matecznej. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na: wielkość, kształt oraz zabarwienie nasion.

mgr Katarzyna Panek, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium,

Referencyjne Laboratorium Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

Identyfikacja nasion z rodzaju *Lupinus* sp. w ocenie laboratoryjnej materiału siewnego

Identification of *Lupinus* sp. variety in the laboratory of seed material testing

Gatunki z rodzaju łubin (*Lupinus* sp.) są roślinami należącymi do grupy bobowatych grubonasiennych. Ze względu na stosunkowo krótki okres wegetacji, a także niewielkie wymagania glebowe ich znaczenie gospodarcze wzrasta. W Polsce przemysłowo uprawiane są trzy gatunki

łubin: łubin żółty *Lupinus luteus*, łubin wąskolistny *Lupinus angustifolius* oraz łubin biały *Lupinus albus*.

Aby partia materiału siewnego mogła znajdować się w obrocie, musi ona spełnić wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 roku w sprawie terminów składania wniosków o dokonanie oceny polowej materiału siewnego poszczególnych grup roślin lub gatunków roślin rolniczych i warzywnych oraz szczegółowych wymagań w zakresie wytwarzania i jakości materiału siewnego tych roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 517 ze zmianami). Analizę laboratoryjną przeprowadza się w oparciu o Międzynarodowe Przepisy Oceny Nasion (International Rules for Seed Testing 2023). Zgodnie z definicją zawartą w rozdziale 3 do nasion czystych łubinu zalicza się nasienie lub jego część większą od połowy, pod warunkiem, że ma część okrywy nasiennej. Jako zanieczyszczenia kwalifikowane są nasiona całkowicie pozbawione okrywy oraz oddzielone liście, bez względu na to, czy posiadają oś korzonka. Aby prawidłowo zakwalifikować nasiono łubinu do gatunku należy przyrzeć się także jego charakterystycznym cechom morfologicznym, do których należą: kształt i barwa nasienia oraz znaczka, a także rysunek przy znaczku.

Profesjonalna ocena laboratoryjna zapewni wprowadzenie do obrotu wysokiej jakości materiału siewnego gatunków nasiennych z rodzaju łubin.

mgr Hanna Łączkowska, mgr Katarzyna Panek, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium,

Referencyjne Laboratorium Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

Identyfikacja nasion z rodzaju *Poa* sp. w ocenie laboratoryjnej materiału siewnego

Identification of *Poa* sp. variety in the laboratory of seed material testing

Wiechliny (*Poa* sp.) to rośliny należące do rodziny wiechlinowatych (Poaceae). W jej obrębie wyróżnia się ponad 500 gatunków traw uprawianych jako rośliny pastewne, chroniące przed erozją i trawnikowe. Niektóre są też uciążliwymi chwastami upraw.

Do najważniejszych gatunków wiechlin uprawianych w Polsce należą: wiechlina łąkowa *Poa pratensis*, wiechlina roczna *Poa annua*, wiechlina zwyczajna *Poa trivialis*, wiechlina błotna *Poa palustris*, wiechlina gajowa *Poa nemoralis*. Gatunki te, jako materiał nasienny, podlegają ocenie laboratoryjnej zgodnej z Międzynarodowymi Przepisami Oceny Nasion (International Rules for Seed Testing 2023). Szczegółowe wymagania jakościowe dotyczące wytwarzania materiału siewnego traw określone są w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie terminów składania wniosków o dokonanie oceny polowej

materiału siewnego poszczególnych grup roślin lub gatunków roślin rolniczych i warzywnych oraz szczegółowych wymagań w zakresie wytwarzania i jakości materiału siewnego tych roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 517 ze zmianami).

Ze względu na duże podobieństwo w budowie morfologicznej nasion wymienionych gatunków prawidłowa klasyfikacja kwiatków bądź kłosek wiechlin wymaga szczegółowej wiedzy i doświadczenia analityka. Z uwagi na bardzo drobny typ nasion, zgodnie z Międzynarodowymi Przepisami Oceny Nasion (International Rules for Seed Testing 2023), zalecane jest wykonywanie badania czystości z zastosowaniem odpowiedniego sprzętu pomocniczego i optycznego. Ułatwia to dostrzeżenie charakterystycznych cech budowy morfologicznej ziarniaków oplewionych i nieoplewionych danego gatunku. Dokładna i kompetentna ocena laboratoryjna umożliwi prawidłowe przyporządkowanie nasion z rodzaju wiechlina do odpowiedniego gatunku.

**dr inż. Magdalena Powroźnik, mgr Patrycja Siągłowa, mgr inż. Paulina Gąska,
mgr inż. Grażyna Chreścianek, mgr inż. Małgorzata Widelska**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Oddział w Radzynie
Podlaskim, Pracownia Zamiejscowa w Lublinie
magdalena.powroznik@onet.pl

Ocena laboratoryjna jakości nasion *Fagopyrum esculentum* Moench. a obecność chwastów w uprawach

Laboratory assessment of the quality of *Fagopyrum esculentum* Moench. seeds and the presence of weeds in crops

Gryka pochodzi z południowo-wschodniej Azji, a w Polsce jest uprawiana od XV wieku. Jest to gatunek jednoroczny, należący do roślin dwuliściennych z rodziny rdestowatych Polygonaceae Juss. Uprawa gryki pozwala ograniczyć zachwaszczenie gleby, zapobiega inwazji szkodników glebowych (rolnic, pędraków) i zwalcza glebowe nicienie (działanie fitosanitarne). Ze względu na krótki okres wegetacji (ok. 70–90 dni) gryka może być też traktowana jako poplon, stanowi bowiem wysokobiałkową paszę dla zwierząt hodowlanych. Jej uprawa pozostawia glebę w dobrej strukturze, wzbogaca ją o składniki mineralne i odchwaszczoną, dlatego coraz częściej gryka wykorzystywana jest w zrównoważonym rolnictwie. W latach 2020–2023 powierzchnia uprawy gryki w Polsce znacząco się zwiększyła. Najwięcej gryki uprawia się w województwie lubelskim.

Laboratoryjna ocena nasion gryki polega m.in. na analizie czystości oraz oznaczaniu innych nasion w sztukach. W przebadanych partiach nasion gryki w latach 2020–2023 najliczniej występowały takie gatunki chwastów, jak: tatarka, rzodkiew świrzepa, przytulia czepna, rdest kolankowaty, łubin wąskolistny, pszenica, pszenżyto, chwastnica jednostronna, wyka kosmata.

Materiał siewny, który spełnia wymagania jakościowe może zostać wprowadzony do obrotu.

**mgr inż. Barbara Granops, mgr inż. Barbara Karolewska, Ilona Kostrzyńska,
mgr inż. Małgorzata Mroczkiewicz, mgr inż. Jolanta Praczyk**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium,

Referencyjne Laboratorium Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

Wyzwania w laboratoryjnej ocenie zdolności kiełkowania nasion kukurydzy *Zea mays* L.

Challenges of the germination test of corn seeds *Zea mays* L. in laboratory testing

Uprawa kukurydzy w Polsce zajmuje wysoką pozycję w strukturze zasiewów. Świadczy o tym między innymi liczba próbek ocenianych przez Referencyjne Laboratorium Nasienne, Oddziały Centralnego Laboratorium oraz Laboratoria Akredytowane, mające uprawnienia do wykonywania tego typu analiz. Kwalifikowany materiał siewny kukurydzy podlega badaniom laboratoryjnym, w tym ocenie zdolności kiełkowania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 18.04.2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 517 z późniejszymi zmianami) oraz w oparciu o metodykę zawartą w aktualnych Międzynarodowych Przepisach ISTA (Rozdział 5). Pomocne są także publikacje ISTA: Handbook on Seedling Evaluation 4th Edition oraz Working Sheets on Tetrazolium Testing. Kukurydza należy do kategorii roślin rolniczych i ogrodniczych oraz grupy roślin jednoliściennych, kiełkujących hypogeicznie, z niewydłużającym się pędem (wierzchołek pędu umieszczony jest w pochewce koleoptyla). Istotnym elementem przy klasyfikacji siewek jest system korzeniowy, w którym korzenie wtórne rekompensują brak korzenia pierwotnego. Celem oceny laboratoryjnej jest określenie zdolności kiełkowania, czyli podanie procentowego udziału siewek normalnych, co pozwala na oszacowanie polowej wartości siewnej materiału siewnego. Zapewniona jest tym samym wysoka jakość materiału siewnego znajdującego się w obrocie krajowym i międzynarodowym.

dr inż. Anna Furmańczuk

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Oddział w Warszawie

anna.furmanczuk@cl.torun.pl

Ocena siewek fasoli (*Phaseolus* L.) w zależności od podłoża kiełkowania widziana oczami analityka nasiennego

Evaluation of bean seedlings (*Phaseolus* L.) depending on the germination substrate as seen through the eyes of a seed analyst

Fasola należy do jednych z najczęściej ocenianych nasion roślin warzywnych w Laboratoriach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Wyróżniamy dwa gatunki fasoli: fasola

zwykła karłowa (*Phaseolus vulgaris* L.) i fasola wielokwiatowa (*Phaseolus coccineus* L.), różniące się sposobem kiełkowania, a w konsekwencji sposobem oceny siewek w trakcie trwania analizy. Ocena siewek w Laboratoriach PIORiN przeprowadzana jest zgodnie z Przepisami Międzynarodowego Związku Oceny Nasion ISTA. Zalecane podłoże do kiełkowania fasoli to rulony bibułowe i podłoże piaskowe. W zależności od użytego podłoża kiełkowania [„in sand” (S) – podłożem jest piasek lub „between paper” (BP) – podłożem są rulony bibułowe] wygląd siewek fasoli może być różny przy zastosowaniu tych samych warunków temperaturowych (20 ⇔ 30°C, 25°C, 20°C). Podczas kiełkowania fasoli w piasku liścienie nie powiększają się i wykazują małą aktywność fotosyntetyczną, a pod koniec testu kiełkowania zasychają i mogą nawet odpaść. W związku z tym nie są brane pod uwagę w trakcie oceny siewek. Ważną funkcję pełni natomiast liście pierwotne, które prawidłowo wykształcają się i biorą udział w fotosyntezie, a w związku z tym muszą być oceniane. Uznawane są za normalne, jeśli mają normalny kształt i nie są mniejsze niż ¼ wielkości średniego liścia normalnej siewki w tym samym teście kiełkowania. Bardzo małe liście pierwotne w trakcie rozwoju siewki są często konsekwencją nekroz albo zniszczeń liścieni. Podczas kiełkowania fasoli w rulonach bibułowych brane są pod uwagę liścienie, które powiększają i zazieleniają się oraz odgrywają rolę w fotosyntezie. Liścienie te muszą być oceniane zgodnie z zasadą 50%, tj. co najmniej 50% tkanki liścieni musi funkcjonować normalnie. W trakcie oceny siewek fasoli w rulonach bibułowych sprawdza się również stan rozwoju liści pomiędzy liścieniami (pod kątem uszkodzeń pączka szczytowego).

dr inż. Radosław Grychowski, inż. Krzysztof Sobotka,
mgr inż. Aleksandra Żurawska-Kordeczka

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu
wi-poznan@piorin.gov.pl

Bezzałogowe statki powietrzne w ocenie polowej plantacji nasiennych **Unmanned Aerial Vehicles during field inspections**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 5 kwietnia 2023 r. zmieniającym rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 20 listopada 2014 r. w sprawie metod pobierania i okresu przechowywania prób materiału siewnego, oceny tego materiału, wzoru protokołu pobierania prób materiału siewnego oraz sporządzania dokumentacji dotyczącej oceny tego materiału, § 14b ww. rozporządzenia zezwala na pomocnicze stosowanie technik teledetekcji w dokonywaniu oceny polowej plantacji nasiennej.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, dzięki uzyskaniu zewnętrznego wsparcia finansowego oraz przy współudziale Wojewody Wielkopolskiego, w latach 2022–2023 zakupił 12 bezzałogowych statków powietrznych (BSP), dzięki którym można

realizować tego typu działania. Drony pozwalają na szybką weryfikację ogólnego stanu plantacji nasiennej, określenie jej dokładnej powierzchni, łatwiejsze typowanie jednostek kwalifikacyjnych oraz kontrolę zachowania przez plantatorów wymaganej izolacji przestrzennej od innych upraw tego samego gatunku. Wykorzystywane przez wyszkolonych inspektorów bezzałogowce w większości wyposażone są w kamery multispektralne, co pozwala uzyskać szereg dodatkowych informacji o kondycji roślin i ich stanie fitosanitarnym. Dzięki temu inspektorzy prowadzący kwalifikacje mogą posiłkować się tymi informacjami m.in. przy szacowaniu plonowania roślin. Możliwość obróbki zdjęć spektralnych z wykorzystaniem zaawansowanych programów informatycznych pozwala także na interpretację szerokiej gamy wskaźników roślinnych, tworzenie zróżnicowanych map oraz identyfikację poszczególnych gatunków roślin.

Wdrożenie nowych technologii i narzędzi pracy pozwoliło przede wszystkim efektywnie skrócić czas oraz podnieść jakość oceny polowej materiału siewnego. Ma to znaczenie szczególnie podczas kwalifikacji plantacji o dużych arealach, gdzie inspektorzy prowadzący kwalifikacje polowe nie muszą już obchodzić plantacji dookoła w celu dokonania jej pomiaru oraz kontroli zachowania izolacji przestrzennych. Zastosowanie tych nowych rozwiązań pozwala także na identyfikację obszarów wykazujących anomalie mające wpływ na ogólny przewidywany plon.

mgr inż. Agnieszka Sumara, mgr inż. Agnieszka Rogowiec

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie
agnieszka.sumara@krakow.piorin.gov.pl

Występowanie grzyba *Synchytrium endobioticum* – sprawcy choroby raka ziemniaka na terenie województwa małopolskiego i efektywność jego zwalczania w latach 2013–2022

Occurrence of the fungus *Synchytrium endobioticum* – the cause of potato canker disease in Malopolska Voivodeship and the effectiveness of its control in 2013–2022

Rak ziemniaka powodowany przez grzyba *Synchytrium endobioticum* jest chorobą, która występuje w województwie małopolskim na obszarze dwóch podgórszych powiatów, tj. w powiecie nowotarskim i powiecie suskim, gdzie zidentyfikowano występowanie agresywnych patotypów grzyba, które przełamały odporność powszechnie uprawianych odmian ziemniaków odpornych na patotyp 1 (D1). Do roku 2015 rak ziemniaka występował również w powiecie tatrzańskim. W rejonie podgórskim województwa małopolskiego rozprzestrzenianiu się grzyba sprzyja ukształtowanie terenu i przemieszczanie zarodni przetrwalnikowych wraz z wodą spływającą po stokach wzniesień, a wdrażanie metod zwalczania utrudnia występujący tam model produkcji, który opiera się na niewielkich gospodarstwach rolnych lub działkach

przydomych, z których uprawa ziemniaka przeznaczana jest na cele konsumpcyjne i samozaopatrzenie gospodarstw.

Inspektorzy Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie przeprowadzają coroczne liczne kontrole plantacji ziemniaków na terenie powiatów, na terenie których występują aktywne ogniska grzyba *S. endobioticum*. Kontrole te ukierunkowane są na poszukiwanie wizualnych objawów występowania grzyba na roślinach ziemniaka, a inspektorzy pobierają także próby gleby do badania laboratoryjnego pod kątem obecności zarodni tego grzyba. Działania te dostosowane są do dynamiki zmian w zakresie pojawu nowych ognisk na obszarze powiatów podgórskich województwa małopolskiego (suskiego, nowotarskiego, tatrzańskiego).

W wyniku nałożenia w drodze decyzji administracyjnych rygorów kwarantannowych zredukowano na przestrzeni ostatnich lat liczbę ognisk grzyba na terenie ww. powiatów. Zostało to potwierdzone analizami laboratoryjnymi prób gleby pod kątem obecności zarodni *S. endobioticum* po upływie okresu kwarantanny.

dr inż. Elżbieta Budzikur-Ramza¹, mgr Natalia Prządka², Krzysztofa Frankowska³

¹ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralnego Laboratorium, Oddział w Katowicach

² Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

³ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach

elzbieta.budzikur-ramza@cl.piorin.gov.pl

Pierwsze wykrycie w Polsce *Erysiphe corylacearum* na leszczynie **First report of *Erysiphe corylacearum* on *Corylus avellana* in Poland**

W sierpniu 2023 roku w ogródku przydomowym na terenie Chorzowa zaobserwowano objawy mączniaka prawdziwego na leszczynie pospolitej – charakterystyczny mączysty, biały nalot na górnej powierzchni liści.

Erysiphe corylacearum jest grzybem występującym w Azji oraz w wielu krajach europejskich, gdzie powoduje poważne szkody w uprawie leszczyny. Jak dotąd nie zanotowano jego obecności na terytorium Polski. Patogen poraża wyłącznie rośliny z rodzaju *Corylus* (leszczyna). Najważniejszym jego gospodarzem jest leszczyna pospolita (*Corylus avellana*), a ponadto *C. colurna* (leszczyna turecka), *C. heterophylla* (leszczyna różnolistna), *C. maxima* (leszczyna południowa), *C. sieboldiana* (leszczyna Siebolda) oraz *C. sieboldiana* var. *mandshurica* (leszczyna mandżurska).

Pobrane próbki ulistnionych pędów z objawami poddano analizie w pracowni mikologicznej Oddziału Centralnego Laboratorium w Katowicach. Mikroskopowa analiza morfologiczna oraz objawy chorobowe wskazywały na porażenie przez *Erysiphe corylacearum* – gatunek rozprzestrzeniający się w ostatnim czasie w Europie Zachodniej.

W Referencyjnym Laboratorium Fitosanitarnym w Toruniu identyfikację morfologiczną potwierdzono analizą molekularną próbek pędów leszczyny z objawami chorobowymi. Zastosowano metody molekularne, opierające się na przeprowadzeniu reakcji konwencjonalnego PCR przy użyciu niespecyficznych starterów ITS5 i ITS4. Uzyskane amplikony zsekwencjonowano i porównano w bazie NCBI Blast*, potwierdzając wykrycie *E. corylacearum* na pędach leszczyny. To pierwsze doniesienie o występowaniu *Erysiphe corylacearum* na *Corylus avellana* w Polsce.

mgr inż. Joanna Mańczak, mgr inż. Katarzyna Kuberka

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Oddział w Poznaniu
ocl-poznan@piorin.gov.pl

Diagnostyka bakterii *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* w OCL w Poznaniu **Diagnostics of *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* bacteria at OCL in Poznań**

Pantoea stewartii subsp. *stewartii* jest bakterią kwarantannową powodującą chorobę zwaną bakteryjnym wędnięciem kukurydzy lub wędnięciem Stewarta. Pochodzi z obu Ameryk, a na świecie rozpowszechniła się wraz z nasionami kukurydzy. Główną rośliną żywicielską jest *Zea mays* (kukurydza), zwłaszcza grupa odmian kukurydzy cukrowej. Na nasionach brak jest widocznych objawów, a pierwszą fazę choroby (fazę wędnięcia) można zaobserwować na roślinach w stadium siewki.

Badanie nasion kukurydzy jest ważnym elementem działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, służącym zapewnieniu bezpieczeństwa fitosanitarnego. Wykonywane jest w dwóch laboratoriach w Polsce – Oddziale Centralnego Laboratorium w Poznaniu i Referencyjnym Laboratorium Fitosanitarnym w Toruniu. W obu laboratoriach badania bakteriologiczne prowadzone są w oparciu o międzynarodowe standardy EPPO (European Plant Protection Organization).

Diagnostyka bakterii *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* w OCL w Poznaniu obejmuje test immunofluorescencji pośredniej (IF) na nasionach kukurydzy. W przypadku prób potencjalnie porażonych dalsze analizy prowadzone są w RLF w Toruniu.

Od września 2022 roku w OCL w Poznaniu test immunofluorescencji pośredniej (IF) dla nasion kukurydzy jest metodą akredytowaną przez Polskie Centrum Akredytacji zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-2 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”.

Celem prezentacji jest przedstawienie schematu przeprowadzania badań w zakresie diagnostyki nasion kukurydzy w OCL w Poznaniu.

**mgr inż. Katarzyna Radziejewska, mgr inż. Małgorzata Marciszak,
mgr inż. Magdalena Cetner, inż. Aleksandra Katarzyniak, mgr inż. Filip Dolata**

Wejwódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

dnf-poznan@piorin.gov.pl

Dezynfekcja – profilaktyka w walce z chorobami bakteryjnymi ziemniaka **Disinfection – prevention against bacterial diseases of potatoes**

Polska wraz z Rumunią uznana została za obszar o wysokim stopniu zakażenia w kontekście obowiązującego Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) 2022/1194 z dnia 11 lipca 2022 r., ustanawiającego środki w celu zwalczania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się *Clavibacter sepedonicus* (Spieckermann & Kotthoff 1914) Nouioui et al. 2018. Skutkuje to utrudnieniami w transporcie wyprodukowanych w Polsce ziemniaków do innych państw Unii Europejskiej. Po 5 latach od wejścia w życie rozporządzenia Komisja Europejska ponownie dokona oceny systemu bezpieczeństwa fitosanitarnego. W naszym wspólnym interesie jest, by Polska traktowana była równorzędnie z innymi państwami UE, a polskie ziemniaki mogły być swobodnie transportowane na terytorium wspólnoty.

Choroby bakteryjne ziemniaka rozprzestrzeniają się na wiele sposobów: z bulwami, za pośrednictwem maszyn i obuwia. Bakterie je wywołujące mogą przeżyć na opakowaniach, ściannach przechowalni, narzędziach czy odpadach poprodukcyjnych. Można jednak w znaczącym stopniu ograniczyć możliwości ich rozprzestrzeniania się, a nawet wyeliminować niektóre drogi przenikania. Podstawowym narzędziem w walce z bakteriozami jest niedoceniana wciąż dezynfekcja, błędnie czasem postrzegana jedynie jako niepotrzebny koszt. Należy pamiętać, że tylko prawidłowo i systematycznie przeprowadzana dezynfekcja może być skuteczną metodą walki z chorobami bakteryjnymi i ma szansę w dłuższej perspektywie stanowić o realnym zysku podmiotów zaangażowanych w produkcję i dystrybucję ziemniaka.

Warto zmienić sposób postrzegania dezynfekcji, ponieważ zabieg ten jest jednym z najprostszych, a zarazem najskuteczniejszych metod walki z chorobami ziemniaka. Podniesienie poziomu bezpieczeństwa fitosanitarnego polskich gospodarstw i zakładów przetwórczych to jedno z najważniejszych zadań do zrealizowania w najbliższych latach. Jest to proces wielowymiarowy i muszą w nim uczestniczyć wszyscy interesariusze zaangażowani m.in. w produkcję, dystrybucję, przerób ziemniaków, naukę i doradztwo.

mgr inż. Anna Prus, mgr inż. Katarzyna Chmielowiec

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Oddział w Bydgoszczy

anna.prus@cl.piorin.gov.pl

***Meloidogyne chitwoodi* i *Meloidogyne fallax* – agrofagi kwarantannowe w uprawie ziemniaka**

***Meloidogyne chitwoodi* and *Meloidogyne fallax* – quarantine pests in potato cultivation**

Guzaki (*Meloidogyne* spp.) to jedne z najgroźniejszych endopasożytów bytujących na podziemnych częściach roślin jedno- i dwuliściennych, m.in. kukurydzy, ziemniaków, pomidorów, marchwi, truskawek i lucerny. Dotychczas stwierdzono, że około 10 gatunków nicieni z rodzaju *Meloidogyne* to szkodniki roślin uprawnych i ozdobnych klimatu umiarkowanego, subtropikalnego i tropikalnego, a pięć z nich to główne szkodniki występujące na obszarach rolniczych całego świata. Należą do nich: *M. arenaria*, *M. enterolobii*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. javanica*. Warto wspomnieć, że *M. enterolobii* to agrofag kwarantannowy, którego występowania dotychczas nie stwierdzono w krajach Unii Europejskiej. Natomiast zgodnie z Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2019/2072 z dn. 28 listopada 2019 r. guzak amerykański (*M. chitwoodi*) i guzak holenderski (*M. fallax*) to agrofagi kwarantannowe, których występowanie stwierdzono na terytorium Unii Europejskiej. Z uwagi na łatwość rozprzestrzeniania się tych dwóch agrofagów z bulwami ziemniaka, porażonymi roślinami czy podłożem, istnieje ryzyko zasiedlenia obszaru Polski przez te gatunki.

W latach 2018–2023 pracownicy laboratorium Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) w Bydgoszczy przebadali 1641 próbek ziemniaków na obecność *Meloidogyne* spp. Probki pochodziły z terenu województw: kujawsko-pomorskiego, pomorskiego, warmińsko-mazurskiego i podlaskiego. W celu identyfikacji gatunków nicieni przeprowadzono testy molekularne (multiplex-PCR). W żadnej z próbek nie wykryto nicieni kwarantannowych *M. chitwoodi* i *M. fallax*. W 15 próbkach (0,9%) wykryto często występującego w Polsce guzaka północnego (*M. hapla*).

Meloidogyne fallax i *M. chitwoodi* stanowią realne zagrożenie dla uprawy ziemniaka, który ma bardzo duże znaczenie gospodarcze. W Polsce dotychczas nie wykryto kwarantannowych gatunków *M. chitwoodi* i *M. fallax*, jednakże z uwagi na możliwość pojawienia się obu tych nicieni na terenie kraju PIORiN sprawuje nadzór nad produkcją i obrotem ziemniaków, zapewniając bezpieczeństwo fitosanitarne i zapobiegając rozprzestrzenianiu się tych agrofagów.

**mgr inż. Joanna Korczewska, Klaudia Sworacka, mgr inż. Magdalena Czubińska,
mgr Alina Marciniak**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Oddział w Poznaniu
ocl-poznan@piorin.gov.pl

**Korelacja metod morfologiczno-metrycznych i molekularnych
w zakresie diagnostyki nicieni w OCL w Poznaniu**
**Correlation of morphological-metric and molecular methods
in the field of nematode diagnostics at OCL in Poznań**

W Oddziale Centralnego Laboratorium w Poznaniu prowadzone są badania gleby i materiału roślinnego (bulwy ziemniaka, cebule roślin ozdobnych, nasiona, drewno) na obecność nicieni: *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Ditylenchus dipsaci*, *Ditylenchus destructor*, które są organizmami szkodliwymi o dużym znaczeniu gospodarczym i podlegają kontroli w celu ograniczenia ich rozprzestrzeniania. Diagnostyka tych nicieni jest istotnym elementem działań Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa prowadzonych w celu zapewnienia bezpieczeństwa fitosanitarnego na terenie Unii Europejskiej.

W OCL w Poznaniu badania nematologiczne prowadzone są w oparciu o międzynarodowe standardy: EPPO (European Plant Protection Organization) oraz ISPM (International Standards for Phytosanitary Measures).

Wyekstrahowane z próbek materiału dostarczonego do badań, okazy nicieni identyfikowane są w pierwszej kolejności metodą morfologiczno-metryczną z wykorzystaniem mikroskopu biologicznego, a następnie ich identyfikacja jest potwierdzana metodami molekularnymi (PCR, multiplex PCR).

Wszystkie metody służące identyfikacji ww. nicieni są metodami akredytowanymi przez Polskie Centrum Akredytacji zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-2 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorujących”.

Celem prezentacji jest przedstawienie schematu przeprowadzania badań w zakresie diagnostyki nicieni w OCL w Poznaniu.

mgr Anna Gruszka¹, mgr Tomasz Konefal²

¹ Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralnego Laboratorium, Oddział w Katowicach

² Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

anna.gruszka@cl.piorin.gov.pl

***Drosophila suzukii* (Matsumura) – groźny, ale bagatelizowany szkodnik amatorskich upraw borówki**

***Drosophila suzukii* (Matsumura) – dangerous but underestimated pest of amateur blueberry crops**

Drosophila suzukii (muszka płamoskrzydła) należy do rodziny Drosophilidae i jest blisko spokrewniona z powszechnie występującą w domach muszką owocową (*Drosophila melanogaster*).

Drosophila suzukii jest polifagiem i groźnym szkodnikiem owoców miękkich (m.in. maliny, borówki wysokiej), owoców pestkowych (m.in. moreli, brzoskwini, czereśni, wiśni), a także owoców roślin dziko rosnących, takich jak: bez czarny, czereśnia ptasia, jemiolo. Szczególna szkodliwość muszki płamoskrzydłej wynika z możliwości atakowania zdrowych owoców przed zbiorem, co wiąże się ze zdolnością samicy do przecięcia skórki zdrowego owocu i złożenia jaj do jego wnętrza (w przeciwieństwie do *Drosophila melanogaster*, żerującej na grzybach zasiedlających uszkodzone owoce). Uszkodzona skórka jest miejscem wnikania grzybów fitopatogenicznych, takich jak *Botrytis cinerea*, sprawcy szarej pleśni. Wielu amatorskich producentów owoców nie docenia szkodliwości *D. suzukii*, skupiając się jedynie na uszkodzeniach spowodowanych rozwojem szarej pleśni. Bagatelizują oni wpływ szkodnika na psucie się owoców, przypisując całą winę za utratę wartości konsumpcyjnej rozwojowi grzybów. Oddział Centralnego Laboratorium GIORiN w Katowicach wykonywał badania owoców i roślin borówki wysokiej w kierunku występowania *Botrytis cinerea*, zlecone przez osoby amatorsko zajmujące się jej uprawą. Po kilku dniach inkubacji w wilgotnej komorze, oprócz rozwoju szarej pleśni, nastąpił wylęg muszek z rodziny Drosophilidae, które zidentyfikowano jako gatunek *D. suzukii*.

Drosophila suzukii jest groźnym szkodnikiem zarówno w profesjonalnej, jak i amatorskiej uprawie owoców. O ile profesjonalni plantatorzy produkujący na dużą skalę doskonale zdają sobie sprawę z zagrożenia, jakie niesie za sobą występowanie *D. suzukii*, o tyle osoby uprawiające owoce na małą skalę, w ogródkach przydomowych, często nie doceniają jej szkodliwości.

mgr inż. Filip Dolata¹, dr hab. Joanna Zamojska²

¹ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

filip.dolata@poznan.piorin.gov.pl

Rola owadów zapylających w uprawie rzepaku ze szczególnym uwzględnieniem pszczoły miodnej (*Apis mellifera*)

The role of pollinating insects in rapeseed cultivation, with particular emphasis on the *Apis mellifera*

Rola owadów zapylających, w tym pszczół, w produkcji roślinnej jest kluczowa. Zapylacze są odpowiedzialne za przenoszenie pyłku z męskich do żeńskich narządów rozrodczych roślin, umożliwiając zapłodnienie i produkcję nasion. Proces ten jest niezbędny do reprodukcji wielu roślin uprawnych, w tym rzepaku. Pszczoły zarówno dzikie, jak i udomowione, należą do najważniejszych zapyłaczy roślin, a ich rola w zapyłaniu jest nie do przecenienia. Inne owady zapylające, m.in. trzmiele, również mają duży udział w zapyłaniu. Symbioza między zapyłaczami a roślinami jest niezbędna do utrzymania bioróżnorodności ekosystemów i zapewnienia produkcji wielu roślin rolniczych.

W uprawie rzepaku szczególnie istotna jest rola owadów zapylających. Zapylenie krzyżowe roślin rzepaku wpływa na zwiększenie plonu nawet o 30%, a także na jego wyższą jakość w porównaniu z nasionami powstałymi w wyniku samozapylenia. Na plantacjach rzepaku można zaobserwować ponad 100 gatunków owadów zapylających, z których najliczniejszymi są pszczoły. Stosowanie pestycydów i innych szkodliwych praktyk rolniczych może jednak mieć szkodliwy wpływ na populacje zapyłaczy, prowadząc do spadku ich liczebności i różnorodności. Ten spadek populacji zapyłaczy może znacząco wpływać na produkcję rzepaku i innych upraw.

Spadek populacji zapyłaczy w wyniku działalności człowieka uwydatnia potrzebę stosowania zrównoważonych praktyk rolniczych, w których priorytetem jest ochrona i zachowanie owadów zapylających. Rolnicy mogą wdrażać praktyki takie jak płodozmian, ograniczenie stosowania pestycydów i tworzenie siedlisk zapyłaczy, aby promować zdrowie i liczebność populacji zapyłaczy. Stawiając na pierwszym miejscu zdrowie owadów zapylających, rolnicy mogą zapewnić ciągłość produkcji roślin takich jak rzepak, przyczyniając się jednocześnie do ogólnego stanu zdrowia i różnorodności biologicznej ekosystemów.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

mgr inż. Weronika Herka¹, dr hab. Joanna Zamojska²

¹ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, Oddział w Środzie Wlkp.

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

weronika.herka@poznan.piorin.gov.pl

Dynamika zagrożeń kukurydzy ze strony wybranych gatunków ptaków i ssaków łownych

Dynamics of threats to corn from selected species of birds and wild game mammals

Kukurydza bezpośrednio po siewie jest atrakcyjnym przysmakiem dla ptaków oraz ssaków łownych. Dzika zwierzyna jest pierwszym zagrożeniem po siewie, które znacząco może wpłynąć na obniżenie plonu. Zwierzęta łowne niszczą plantacje kukurydzy również w kolejnych fazach rozwoju, aż do zbiorów. Dodatkowe straty powodowane są przez tratowanie, deptanie, tworzenie ścieżek i łągowisk. Spowodowane jest to wędrówką zwierząt, brakiem pokarmu, a także stresem zwierząt, wynikającym z urbanizacji terenów i intensyfikacji gospodarki rolnej.

Obecnie nie ma opracowanych programów ochrony upraw rolniczych przed szkodami spowodowanymi przez zwierzęta łowne i ptaki. Zbyt wiele czynników wpływa na dynamikę ich powstawania. W związku z tym, że nie ma konkretnej metody ograniczającej żerowanie dzikich zwierząt na plantacjach kukurydzy, rolnicy muszą stosować środki izolacyjne, czyli odgradzanie. W praktyce często bywa to niemożliwe ze względu na wielkoobszarowość terenu bądź utrudniony dostęp do pól (rowy, bagna). Rozwiązanie to jest niepraktyczne, czasochłonne oraz wymaga nakładu dużych środków finansowych. Dynamika zagrożenia upraw (w tym kukurydzy) ze strony zwierząt łownych spowodowana jest rozwojem cywilizacyjnym, który przyspieszył zmiany klimatyczne oraz zmiany w naturalnym środowisku tych zwierząt. Ogromny wpływ mają także urbanizacja oraz intensyfikacja gospodarki rolnej. Szczególne znaczenie dla środowiska mają zmiany struktury zasiewów, zwiększanie powierzchni pól, wzrost zużycia nawozów i środków ochrony roślin. Zwierzęta łowne dostosowały i przyzwyczyły się do tych zmian, co skutkuje większymi szkodami na użytkach rolnych.

W sytuacji narastającego problemu bardzo ważne są odpowiedzi na pytania, w jaki sposób rolnicy mogą wykorzystać dostępne środki przeciwko zwierzynie łownej – czy są one skuteczne i czy rolnik powinien ponosić wysoki koszt ochrony przed zwierzętami, które przecież nie należą do niego.

mgr Katarzyna Barszczewska, dr hab. Anna Filipiak

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.barszczewska@iorpib.poznan.pl

Patogeniczność bakterii *Xenorhabdus* i *Photorhabdus* wobec barciaka większego (*Galleria mellonella*)

Pathogenicity of *Xenorhabdus* and *Photorhabdus* bacteria against greater wax moth (*Galleria mellonella*)

Obecnie głównym celem rolnictwa jest doskonalenie metod ochrony roślin przed szkodnikami i chorobami w sposób bardziej skuteczny, a przede wszystkim bezpieczny. Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin potęguje problemy, których efektem jest niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt oraz środowisko. Alternatywą dla środków chemicznych są biopreparaty, które mogą składać się np. z organizmów mikrobiologicznych (bakterii, grzybów), wirusów, nicieni entomopatogenicznych czy substancji pochodzenia roślinnego.

W tematyce integrowanej ochrony roślin zauważyć można wzrost zainteresowania biopreparatami, które zmniejszają liczebność i szkodliwość agrofagów roślin uprawnych. Powstało kilka takich preparatów, które w swoim składzie zawierają nicienie entomopatogeniczne z rodzaju *Steinernema* oraz *Heterorhabditis*. Nicienie te są wektorami bakterii, odpowiednio, *Xenorhabdus* oraz *Photorhabdus*, które odpowiedzialne są za zabicie szkodnika oraz stworzenie korzystnych warunków do dalszego rozwoju nicieni. Bakterie te wydzielają endo- i ezotoksyny, które powodują śmierć u czterech rzędów owadów, w tym larw barciaka większego (*Galleria mellonella*), który uznany jest za alternatywny model w badaniach infekcji bakteryjnych.

Celem przeprowadzonych badań była ocena patogeniczności oprysku z zawiesiną bakteryjną wobec larw *G. mellonella*. W badaniach wykorzystano trzy szczepy bakterii *Xenorhabdus* oraz dwa szczepy bakterii *Photorhabdus*, które zastosowano w trzech stężeniach (tj. 1×125 , 1×100 , 1×75 jtk/ml) i oceniano przez 7 dni po opryskiwaniu. Przeprowadzone badania wykazały największą skuteczność w przypadku zastosowania dawki 1×125 jtk/ml, a największy procent śmiertelności wykazał szczep bakterii *Xenorhabdus*, wyizolowany z nicienia *Steinernema kraussei*. Wyniki uzyskane w przeprowadzonych badaniach wykazały skuteczność bakterii *Photorhabdus* i *Xenorhabdus* w ograniczaniu liczebności zwalczanego agrofaga. Wytworzenie biopreparatu zawierającego te bakterie pozwoliłoby w przyszłości na wykorzystanie go w biologicznej ochronie roślin.

**dr hab. inż. Romuald Gwiazdowski¹, dr inż. Krzysztof Kubiak^{1,2}, dr inż. Krzysztof Juś²,
dr inż. Katarzyna Marchwińska², dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

Wpływ wybranych mikroorganizmów na ograniczanie rozwoju mączniaka prawdziwego zbóż i traw

The effect of chosen microorganisms to reduce the development of powdery mildew of cereals and grasses

Mączniak prawdziwy należy do najczęstszych chorób grzybowych i powoduje znaczne straty ekonomiczne w uprawach wielu roślin. Podstawowym sposobem zwalczania mączniaka prawdziwego jest stosowanie chemicznych środków grzybobójczych, jednak w ostatnich latach obserwuje się również wzrost zainteresowania wykorzystaniem biologicznych sposobów ochrony roślin przed tą chorobą.

W badaniach wykorzystano cztery mikroorganizmy wyizolowane z kompostu, których potencjał fungistatyczny został oceniony we wcześniejszych badaniach: *Lactiplantibacillus plantarum* DKK003, *Stenotrophomonas* sp. KKJ38, *Bacillus licheniformis* Z26 oraz *Metschnikowia pulcherrima* AP008. Badania przeprowadzono w warunkach szklarniowych z inokulacją pszenicy ozimej (odmiana Legenda). Hodowle mikroorganizmów zastosowano w postaci opryskiwania w dwóch terminach: dzień przed inokulacją oraz po wystąpieniu objawów. Oceny porażenia dokonywano 2–3 tygodnie po zabiegu.

We wszystkich zastosowanych wariantach obserwowano tendencję do ograniczenia rozwoju choroby, jednak tylko w pojedynczych przypadkach różnice pomiędzy kontrolą a próbami, w których zastosowano mikroorganizmy, były statystycznie istotne. Najsilniejsze oddziaływanie obserwowano w przypadku wykorzystania *Metschnikowia pulcherrima* AP008.

**mgr inż. Ilona Świerczyńska¹, dr Katarzyna Pieczul¹, mgr inż. Aleksandra Grzyb²,
dr hab. Andrzej Wójtowicz¹**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

i.swierczynska@iorpib.poznan.pl

Biologiczna ochrona siewek pszenicy z wykorzystaniem organizmów antagonistycznych dla *Fusarium* spp.

Biological protection of wheat seedlings using organisms antagonistic to *Fusarium* spp.

Jedną ze strategii ograniczających stosowanie fungicydów jest zastępowanie ich preparatami opartymi na żywych mikroorganizmach, ich metabolitach lub produktach pochodzenia naturalnego. Pożyteczne mikroorganizmy, np.: *Bacillus* spp., *Streptomyces* spp., *Trichoderma* spp., *Gliocladium virens*, *Pythium oligandrum* czy *Beauveria bassiana*, są także często czynnikami stymulującymi wzrost roślin i wspomagającymi nawożenie.

Celem pracy była ocena wpływu wybranych organizmów antagonistycznych na możliwość ograniczania rozwoju kolonii grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz na zdrowie i rozwój siewek pszenicy ozimej poddanych inokulacji ww. grzybami patogenicznymi oraz organizmami antagonistycznymi. W badaniach wykorzystano 5 kultur grzybów patogenicznych: *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. oxysporum*, 5 izolatów organizmów antagonistycznych: *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma atroviride*, *Sarocladium strictum*, *Wickerhamomyces anomalus* oraz komercyjnie dostępny preparat zawierający 5 wyselekcjonowanych szczepów *Bacillus* spp. Ocenie poddano stopień hamowania wzrostu izolatów grzybów patogenicznych przez organizmy antagonistyczne, wytwarzane pomiędzy nimi strefy hamowania wzrostu oraz wpływ poszczególnych kombinacji patogen-antagonista na kiełkowanie oraz rozwój siewek pszenicy.

Badane organizmy antagonistyczne charakteryzowały się różną zdolnością hamowania wzrostu grzybni *Fusarium* spp. Do gatunków najsilniej ograniczających wzrost kolonii *Fusarium* spp. (70–50%) należały *T. atroviride* i *T. harzianum*. *Wickerhamomyces anomalus* oraz preparat zawierający szczepy *Bacillus* spp., a szczególnie *S. strictum* wykazywały się niższą skutecznością w redukcji wzrostu kolonii wszystkich badanych patogenów niż *Trichoderma* spp. Najsilniej wykształcone strefy hamowania obserwowano w przypadku zastosowania komercyjnego preparatu zawierającego szczepy *Bacillus* spp. – dotyczyło to wszystkich badanych gatunków *Fusarium* spp. Wyraźna strefa hamowania obserwowana była także w bikulturach zawierających *W. anomalus*. Wyniki testów oceniających rozwój siewek pszenicy w obecności grzybów antagonistycznych oraz patogenicznych były zróżnicowane, a ich wynik nie odzwierciedlał wyników testów laboratoryjnych. Organizmem o najsilniejszych właściwościach protekcyjnych był *T. atroviride*. Jego wykorzystanie pozytywnie wpłynęło na zdrowie roślin i masę

badanych siewek. Podobne, dobre wyniki ochrony uzyskano w kombinacjach zawierających *Bacillus* spp. Jego zastosowanie szczególnie korzystnie wpłynęło na masę roślin poddanych inokulacji *F. poae* i *F. oxysporum*, uważanymi za mniej istotne fuzaryjne patogeny zbóż. Z kolei zastosowanie *S. strictum* okazało się szczególnie korzystne w kombinacjach z najczęstszymi patogenami wywołującymi fuzaryjną zgorzel siewek – *F. graminearum* i *F. culmorum*.

dr inż. Joanna Krzywińska, prof. dr hab. Jolanta Kowalska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.krzywinska@iorpib.poznan.pl

Drożdże i substancje naturalne stosowane w ochronie bulw ziemniaka przed chorobami

Yeasts and natural substances used in protecting potato tubers from diseases

Opracowanie skutecznego programu ochrony uprawy bulw ziemniaka stanowi wyzwanie. Fungicydy chemiczne, choć skuteczne, są stopniowo wycofywane i nie mają zastosowania w rolnictwie ekologicznym. Zatem istnieje potrzeba poszukiwania nowych metod ochrony bulw ziemniaka. Proponowane jest zastosowanie substancji pochodzenia naturalnego, takich jak chitozan, humus, związki krzemu oraz mikroorganizmy, w tym drożdże. Celem badań było porównanie efektywności zapraw pochodzenia naturalnego i na bazie drożdży jako potencjalnych środków używanych do zapraw bulw ziemniaka w celu ich ochrony przed objawami wywołanymi przez dwa patogeny – *Alternaria solani* oraz *Phytophthora infestans*.

Do badań wykorzystano zdrowe bulwy ziemniaka odmiany Jurek, pochodzące z uprawy ekologicznej. Uszkodzone sterylnym korkoborem bulwy zanurzano w roztworach chitozanu, humusu, krzemu oraz zawiesiny wodnej drożdży (szczerp komercyjny). Kontrolę stanowiły bulwy zanurzone w wodzie destylowanej. Bulwy, które sztucznie porażano patogenem (za pomocą krążka agaru przerośniętego grzybnią patogenów), przechowywano przez 2 tygodnie w komorze termostatycznej w temperaturze 25°C. Następnie obliczono indeks porażenia bulw oraz skuteczność poszczególnych zapraw.

W przypadku *A. solani* średni indeks porażenia dla kontroli wyniósł 77,78%, a wszystkie zaprawy skutecznie ograniczyły porażenie bulw. Indeks porażenia wyniósł od 27,78% dla zaprawiania chitozanem (skuteczność 64,3%) do 42,22% w przypadku zaprawiania humusem (skuteczność 45,71%).

W przypadku *P. infestans* średni indeks porażenia dla kontroli wyniósł 86,67% i również wszystkie zaprawy skutecznie chroniły bulwy. Indeks porażenia dla kombinacji wyniósł od 46,67% dla drożdży (skuteczność 46,15%) do 58,89% dla środka z krzemem (skuteczność 32,05%).

**mgr inż. Oliwia Pietruszyńska, prof. dr hab. Danuta Sosnowska,
dr inż. Małgorzata Holka, prof. dr hab. Jolanta Kowalska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

o.pietruszynska@iorpib.poznan.pl

Wpływ krzemu na rozwój i zarodnikowanie grzybów entomopatogenicznych **The influence of silicon on the development and sporulation** **of entomopathogenic fungi**

Krzem wykorzystywany jest w uprawie roślin rolniczych jako pierwiastek wpływający korzystnie na rozwój roślin i zwiększający ich odporność na stres. Zastosowanie znalazł także w uprawach ekologicznych. Pierwiastek ten wzmacnia systemy obronne rośliny oraz ogranicza możliwość zasiedlenia powierzchni liści przez patogeny. Krzem może być stosowany dolistnie, dogłębowo lub w sposób łączony. Jednak podwyższona zawartość krzemu w środowisku może mieć negatywny wpływ na organizmy pożyteczne w glebie.

Celem przeprowadzonego doświadczenia laboratoryjnego było wykazanie wpływu preparatu krzemowego, zastosowanego w różnych dawkach, na rozwój i zarodnikowanie wybranych grzybów owadobójczych z rodzajów *Beauveria*, *Cordyceps* i *Metarhizium* na pożywce sztucznej. Wykazano zróżnicowany wpływ preparatu krzemowego na rozwój grzybów – ograniczył on wzrost grzybni *Beauveria* spp. oraz *Cordyceps* spp., ale zadziałał stymulująco na wzrost *Metarhizium* spp. Stwierdzono, że w niskiej dawce preparat wpływa korzystnie na produkcję zarodników u grzybów z rodzajów *Beauveria* i *Cordyceps*. W przypadku *Metarhizium* wykazano silnie ograniczające działanie krzemu na zarodnikowanie.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Piotr Iwaniuk, mgr inż. Rafał Konecki,
dr hab. Piotr Kaczyński, mgr Rafał Wiśniewski**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
p.iwaniuk@iorpib.poznan.pl

Wpływ łącznej ochrony fungicydowej i olejku z trawy cytrynowej na parametry jakościowe plonu pszenżyta ozimego

Impact of combined fungicidal protection and lemongrass oil on the quality parameters of winter triticale yield

Celem badań było porównanie ochrony fungicydowej w pełnej (F1: Promino 300 EC – protiokonazol, F2: Profinity 180 SC – pyriofenon) i zredukowanej o połowę dawce ($\frac{1}{2}$ F2) łącznie z olejkiem eterycznym z trawy cytrynowej w jednej mieszance ($\frac{1}{2}$ F2 + CF) lub podczas oddzielnego zabiegu ($\frac{1}{2}$ F2; CF), a także pełnej dawki fungicydu łącznie z olejkiem eterycznym w jednej mieszance (F1 + CF) lub podczas oddzielnego zabiegu (F1; CF). Doświadczenie prowadzono w uprawie polowej pszenżyta ozimego, w aspekcie parametrów jakościowych plonu i skażenia ziarna mykotoksynami. W celu ograniczenia zachwaszczenia przeprowadzono zabieg herbicydami Fenuxar 69 EW i Chwastox Turbo 340 SL.

Najwyższy wzrost plonu (46%) w porównaniu z kontrolą uzyskano po aplikacji mieszanki fungicydu $\frac{1}{2}$ F2 i olejku CF ($\frac{1}{2}$ F2 + CF). Zastosowanie fungicydu pyriofenon (F2) skutkowało najwyższą zawartością białka (10,2%), natomiast zabieg fungicydowy $\frac{1}{2}$ F2 z oddzielną aplikacją olejku eterycznego ($\frac{1}{2}$ F2; CF) skutkowało najwyższą zawartością glutenu (31,9%). Znaczący wzrost stężenia skrobi odnotowano po aplikacji fungicydu protiokonazol w pełnej dawce (F1, 67%). Najbardziej istotna indukcja stężenia aminokwasów została stwierdzona w wyniku zastosowania mieszanki fungicydu protiokonazol i olejku eterycznego (F1 + CF, 29%). Natomiast największą redukcję stężenia pięciu mykotoksyn (3-AcDON, 15-AcDON, DON, HT-2, T-2), do poziomu poniżej granicy oznaczalności, otrzymano po samodzielnej aplikacji fungicydu protiokonazol (F1) i w wyniku zastosowania olejku eterycznego (F1 + CF oraz F1; CF).

Otrzymane wyniki wskazują na korzystny wpływ olejku eterycznego z trawy cytrynowej oraz redukcji dawki fungicydu pyriofenon na parametry plonu pszenżyta ozimego i wpisują się w strategię Europejskiego Zielonego Ładu, a w dalszej perspektywie mają potencjał implementacji do praktyki rolniczej. Korzystne parametry jakościowe plonu, wynikające z zastosowania mieszanki fungicydu i olejku eterycznego podczas jednego zabiegu, umożliwiają zmniejszenie kosztów aplikacji preparatów.

Oznaczanie aktywności olejków eterycznych wobec *Cercospora beticola* **Activity determination of essential oils against *Cercospora beticola***

Nowoczesne rolnictwo powinno być zrównoważone, nie wpływać negatywnie na zdrowie i życie ludzi i innych organizmów żywych oraz nie obciążać środowiska naturalnego. Dlatego też w ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęca się alternatywnym metodom ochrony roślin, np. opartym na wykorzystaniu olejków eterycznych (EO). Olejki eteryczne to wtórne metabolity roślin wykazujące właściwości antybakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwgrzybicze i repellentne. Od lat są szeroko wykorzystywane w medycynie, farmacji, kosmetologii, weterynarii i przemyśle spożywczym.

Celem pracy było określenie działania olejków eterycznych na grzyb *Cercospora beticola*, który jest najgroźniejszym patogenem buraka cukrowego.

W badaniach wykorzystano 5 komercyjnych olejków eterycznych: cytronellowy, eukaliptusowy, geraniowy, z kory cynamonowca oraz z drzewa herbacianego. Przetestowano ich aktywność wobec 21 izolatów *C. beticola*. Dla wszystkich izolatów i wszystkich badanych olejków wyznaczono MIC (Minimal Inhibitory Concentration), które zdefiniowano jako najniższe stężenie całkowicie hamujące wzrost grzybni. Określono także MIC fungicydów, które są powszechnie stosowane w Polsce w ochronie buraka cukrowego przed chwościkiem.

Na podstawie wyznaczonych wartości MIC stwierdzono, że olejek eteryczny z kory cynamonowca najskuteczniej działał przeciwko *C. beticola*. Dla wszystkich badanych izolatów wartość MIC nie przekraczała 0,313 ml/l.

W obliczu malejącej skuteczności syntetycznych środków grzybobójczych i wycofywania z użytku kolejnych substancji czynnych, włączenie olejków eterycznych (lub ich składników) do programów ochrony roślin może być wartościowym rozwiązaniem, poprawiającym jakość zabiegów. Olejki eteryczne są bezpieczniejsze od syntetycznych środków grzybobójczych, ponieważ nie obciążają środowiska pozostałościami.

mgr inż. Weronika Kursa, dr hab. Agnieszka Jamiołkowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

weronika.kursa@up.lublin.pl

Wpływ wybranych ekstraktów roślinnych na zdrowotność i plonowanie pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.) – badania polowe

The influence of selected plant extracts on the health and yielding of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) – field tests

Celem badań była ocena wpływu mieszaniny ekstraktów roślinnych na wybrane cechy biometryczne pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L., odmiana Venecja) i stopień porażenia liścia flagowego patogenami pochodzenia grzybowego. W doświadczeniu opryskiwano rośliny 20-procentową mieszaniną ekstraktów, wykorzystując następujące kombinacje doświadczalne: M – mieszanina ekstraktów z szalwii (*Salvia officinalis* L.), konopi (*Cannabis sativa* L.) i wrotyczy (*Tanacetum vulgare* L.); H – ekstrakt z konopi siewnych (*Cannabis sativa* L.). Kontrolę bezwzględną stanowiły rośliny opryskiwane wodą (C), a kontrolę względną rośliny traktowane fungicydem (F) (s.cz. tebukonazol – 250 g/l, Tarcza® Łan Extra 250 EW). Rośliny opryskiwano trzykrotnie w fazach rozwojowych BBCH 29–55, w odstępach 20-dniowych. W doświadczeniu oceniano indeks porażenia liścia flagowego pszenicy przez septoriozę liści, brunatną plamistość liści, rdzę brunatną, mączniaka prawdziwego zbóż i traw. Ponadto badano wpływ ekstraktów roślinnych na wybrane parametry plonu pszenicy (masa tysiąca ziaren, długość kłosów).

Badania wykazały zróżnicowany wpływ analizowanych ekstraktów roślinnych na stopień porażenia liścia flagowego. Ekstrakty roślinne (H, M) istotnie (silniej niż fungicyd) ograniczały porażenie liści przez brunatną plamistość liści. Natomiast ekstrakt konopny (H) statystycznie słabiej niż fungicyd (F) hamował porażenie liścia flagowego przez rdzę brunatną, jednocześnie nie różniąc się od pozostałych kombinacji doświadczalnych (C i M). W przypadku porażenia liści flagowych przez septoriozę liści nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy zastosowanymi kombinacjami doświadczalnymi, a mączniak prawdziwy zbóż i traw nie wystąpił w żadnej kombinacji. Zanotowano jednak istotny wpływ ekstraktów roślinnych na wielkość plonu pszenicy. Masa tysiąca ziaren (MTZ) po opryskiwaniu ekstraktem konopnym (H – 40,16 g) i opryskiwaniu mieszaniną ekstraktów (M – 40,45 g) była istotnie większa niż po zastosowaniu fungicydu (F – 39,32 g). Średnia długość kłosa była największa po opryskiwaniu ekstraktem konopnym (H – 10,32 cm) i różniła się istotnie od kombinacji kontrolnych (F – 9,75 cm, C – 9,64 cm).

dr hab. inż. Romuald Gwiazdowski¹, dr inż. Krzysztof Juś²,
dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska², dr inż. Katarzyna Marchwińska²,
prof. dr hab. Agnieszka Waśkiewicz³

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

³ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

Właściwości fungistatyczne ekstraktów CO₂ otrzymanych z *Hippophae rhamnoides* L. wobec grzybów z rodzaju *Fusarium*

The antifungal properties of CO₂ extracts obtained from *Hippophae rhamnoides* L. towards fungi from *Fusarium* genus

Rokitnik pospolity (*Hippophae rhamnoides* L.) to roślina z rodziny Elaeagnaceae, znana ze swych właściwości antyoksydacyjnych, przeciwzapalnych i przeciwbakteryjnych, które wynikają z obecności w niej związków biologicznie aktywnych, takich jak związki polifenolowe. Mniej poznane są natomiast właściwości przeciwgrzybicze tej rośliny, stąd też w prezentowanej pracy określono fungistatyczne działanie ekstraktów CO₂ pozyskanych z rokitnika na wybrane gatunki grzybów patogenicznych z rodzaju *Fusarium*.

W badaniach wykorzystano dwa ekstrakty CO₂, których proces otrzymywania różnił się temperaturą ekstrakcji. Aktywność biologiczną ekstraktów określano w warunkach *in vitro* w stosunku do grzybów z rodzaju *Fusarium*: *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. equiseti* oraz *F. avenaceum* metodą mikropłytkową, wyznaczając wartość MIC (Minimal Inhibitory Concentration).

Ekstrakty CO₂ wykazywały działanie hamujące rozwój wszystkich badanych grzybów, przy czym najsilniejsze działanie badanych ekstraktów stwierdzono względem *F. poae* i *F. equiseti*. Obserwowano również różnice w aktywności ekstraktów w zależności od warunków ekstrakcji. Silniejsze działanie wykazywał ekstrakt, do którego pozyskania zastosowano niższą temperaturę.

dr hab. Agnieszka Jamiołkowska, dr hab. Barbara Skwaryło-Bednarz,
dr hab. Marek Kopacki, mgr Weronika Kursa

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

agnieszka.jamiołkowska@up.lublin.pl

Zastosowanie grzybów mykoryzowych w ekologicznej uprawie warzyw psiankowatych

The use of mycorrhizal fungi in the organic cultivation of solanaceous vegetables

Badania dotyczyły oceny przydatności grzybów mykoryzowych (MF) w uprawie warzyw psiankowatych (pomidor, papryka). Badania prowadzono w latach 2015–2018 w gospodarstwie ekologicznym na terenie woj. lubelskiego. Sadzonki pomidorów inokulowano grzybem mykoryzowym *Claroideoglossum etunicatum* (IUNG – PIB), a rośliny papryki szczepionką mykoryzową (Mycoflor). W badaniach oceniano wpływ grzybów mykoryzowych na wybrane cechy biometryczne roślin (liczba liści i zawartość makroelementów, plon) oraz właściwości biologiczne ryzosfery. Analizę zbiorowiska drobnoustrojów w ryzosferze roślin przeprowadzono przy zastosowaniu klasycznych i nowoczesnych metod analitycznych (metoda płytkowa Warcupa, ekstrakcja całkowitego DNA, reakcja PCR i sekwencjonowanie nowej generacji).

Badane grzyby mykoryzowe stymulowały rośliny pomidora do tworzenia większej liczby liści (szt./roślinę). MF wpływały na lepszą absorpcję wapnia i potasu z gleby. Nie zaobserwowano jednak wpływu MF na pobieranie z gleby azotu i magnezu. Grzyby mykoryzowe nie wpływały na plon ogólny pomidora, ale istotnie obniżały plon owoców z objawami chorobowymi. Natomiast szczepionka mykoryzowa istotnie wpływała na wzrost plonu ogólnego i handlowego papryki słodkiej. Przeprowadzone analizy zbiorowisk drobnoustrojów ryzosferowych pozwoliły określić wpływ MF na skład ilościowy i jakościowy zbiorowisk grzybów zasiedlających ryzosferę. Grzyby saprotroficzne były częściej izolowane z ryzosfery roślin pomidora i papryki inokulowanych MF niż z ryzosfery roślin kontrolnych (głównie *Trichoderma* spp.). *Claroideoglossum etunicatum* wpływał na wzrost bioróżnorodności grzybów w ryzosferze pomidora. Inokulum mykoryzowe wpływało na hamowanie liczby kolonii bakterii i grzybów w ryzosferze papryki. Dzięki metodzie Warcupa stwierdzono, że większa bioróżnorodność grzybów występuje w ryzosferze roślin mykoryzowanych niż kontrolnych. Wskaźniki bioróżnorodności obliczone na podstawie sekwencjonowania nowej generacji (NGS) wykazały wyższe wartości wskaźników Shannona (H') i Fischera w kombinacjach z mykoryzą niż w kontroli.

prof. dr hab. Urszula Wachowska¹, prof. dr hab. Marian Wiwart¹,
prof. dr hab. Elżbieta Suchowilska¹, dr Dariusz Gontarz²

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² PZZ Lubella GMW Sp. z o.o., Lublin

urszula.wachowska@uwm.edu.pl

Fuzariotoksyny w ziarnie pszenicy twardej chronionej *Debaryomyces hansenii* Fusariotoxins in durum wheat grain protected by *Debaryomyces hansenii*

Fuzarioza kłosów (FHB) jest jedną z groźniejszych chorób pszenicy, głównie z powodu wytwarzania mykotoksyn przez gatunki rodzaju *Fusarium*. Nowe podejście do ochrony zbóż przed patogenami zakłada pierwszeństwo dla metod biologicznych. Zbiorowiska drożdży w sposób naturalny zasiedlają ziarno pszenicy, a wzajemne oddziaływania między mykobiotą, czynnikiem biologicznym, patogenami i rośliną żywicielską decydują o zdrowotności roślin.

Celem doświadczeń prowadzonych w warunkach polowych była analiza zawartości mykotoksyn fuzaryjnych w ziarnie dwóch odmian pszenicy twardej uprawianej w dwóch lokalizacjach (w południowo-wschodnim i północno-wschodnim rejonie Polski) po zastosowaniu zabiegu biologicznego zawiesiną szczepu *Debaryomyces hansenii*. W ziarnie pszenicy twardej odmian Wintergold i Auradur wykryto 18 mykotoksyn wytwarzanych przez grzyby rodzaju *Fusarium*. Deoksyniwalenol (DON), deoksyniwalenol-3-glukozyd (DON-3G), nivalenol (NIV) wykryto w większości prób ziarna, kolejno w zakresach 20,55–851,10; 9,58–41,08 i 36,64–376,80 µg/kg ziarna. Kulmoryna (CUL) i 15-hydroksykulmoryna wykryta została przede wszystkim w próbach ziarna inokulowanych szczepem *Fusarium graminearum* (genotyp 15-ADON) lub w nieinokulowanych i niechronionych próbach kontrolnych (28,31–2876,89 µg/kg ziarna). Eniatyny (ENN) A, A1, B i B1 wykrywane były na ogół w niewielkich ilościach, częściej w ziarnie pochodzącym z poletek zlokalizowanych w północno-wschodnim rejonie Polski. Biologiczna ochrona pszenicy twardej zawiesiną szczepu *Debaryomyces hansenii* ograniczała zawartość DON, DON-3G, NIV, CUL i eniatyn. Efektywność tego zabiegu zależała od odmiany oraz lokalizacji doświadczenia. Stosowanie ocenianego zabiegu biologicznego może stać się doskonałym uzupełnieniem metod chemicznych, zwłaszcza w odmianach dobrze na niego reagujących.

**dr Beata Wielkopolan¹, mgr Patryk Frąckowiak¹, mgr inż. Sandra Małas¹,
dr hab. inż. Małgorzata Majcher², dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stępiowska¹**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

b.wielkopolan@gmail.com

**Wpływ bakterii zasocjowanych ze skrzyponkami
na emisję związków lotnych z roślin pszenicy**
**The effect of cereal leaf beetle – associated bacteria
on the emission of volatile compounds from wheat plants**

Skrzyponki (*Oulema* spp., Chrysomelidae, Coleoptera) są jednymi z najważniejszych szkodników zbóż. Larwy uważane są za główne stadium szkodliwe i są przedmiotem zabiegów insektycydowych. Żerowanie larw, zwłaszcza na liściu flagowym i podflagowym, ma negatywny wpływ na jakość i ilość uzyskanego plonu. Przy braku stosowania zabiegów insektycydowych straty w plonie mogą sięgać 30–50%. W dobie wycofywania substancji czynnych oraz uodporniania się owadów na stosowane insektycydy istotne jest poszukiwanie nowych, bardziej przyjaznych dla środowiska alternatyw ochrony roślin uprawnych. Związki lotne emitowane przez rośliny cieszą się coraz większym zainteresowaniem, między innymi ze względu na ich właściwości odstrasżające szkodniki czy przywabiające ich naturalnych wrogów. Synteza związków lotnych jest dynamicznym procesem, na który wpływ ma wiele czynników abiotycznych i biotycznych. Wykazano, że mikroorganizmy (w tym bakterie związane z owadami) mają wpływ nie tylko na szereg procesów życiowych owada, ale również na jego interakcję z rośliną żywicielską. Na przykład niektóre patogeny roślin mogą modulować syntezę roślinnych związków lotnych na swoją korzyść, tak by przyciągnąć wektory owadzie i zwiększyć swoje szanse na rozprzestrzenienie się. Zastosowanie związków lotnych wymaga badań w celu określenia ich roli w mechanizmie obronny rośliny podczas ataku szkodnika.

Głównym celem badań było ustalenie, jakie związki lotne są wydzielane przez rośliny pszenicy w pierwszych dwóch godzinach żerowania skrzyponek (odpowiednio larw i imago), oraz czy bakterie z nimi związane wpływają na mieszaninę związków lotnych. Związki lotne zbierano za pomocą włókna karboksenowego/PDMS/DVB i analizowano za pomocą kompleksowej dwuwymiarowej spektrometrii masowej chromatografii gazowej (GCxGCToFMS). Otrzymane dane zostały opracowane z wykorzystaniem szeregu analiz statystycznych. Wykazano między innymi znaczące różnice w ilości emitowanych związków lotnych pomiędzy analizowanymi wariantami doświadczenia.

Wiedza na temat profilu związków lotnych emitowanych przez rośliny pszenicy może być przydatna w zrozumieniu trójczynnиковych interakcji na przykładzie układu bakterie – skrzypionki – pszenica.

Badania zrealizowano w ramach grantu z Narodowego Centrum Nauki OPUS UMO-2016/23/B/NZ9/03503.

**dr hab. Mirosław Nowakowski, mgr Marcin Żurek, mgr Robert Nelke,
mgr Magdalena Maćkowiak**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Bydgoszczy
m.nowakowski@ihar.edu.pl

**Liczebność populacji *Heterodera schachtii* oraz plonowanie
w następstwie uprawy odmian buraka cukrowego o różnej tolerancji
na nicienia**

**The density of *Heterodera schachtii* population and yields
as a result of the cultivation of sugar beet varieties with different
tolerance to nematode**

W integrowanej i ekologicznej uprawie buraka cukrowego bardzo ważne dla utrzymania wysokiego poziomu plonowania stało się stosowanie odmian tolerancyjnych na mątwika burakowego (*Heterodera schachtii*) oraz roślin międzyplonowych o działaniu antymątwikowym. Ten groźny pasożytniczy nicien, obniżający niekiedy plony korzeni o 40%, występuje coraz powszechniej w glebie, co wynika z postępującej koncentracji uprawy buraka w bliskiej odległości od cukrowni oraz ograniczania rotacji buraka w płodozmianie do 3 lat. Odmiany tolerancyjne na mątwika chronią plon korzeni buraka przy umiarkowanym zamątwiczeniu, ale sprzyjają zarazem namnożeniu nicienia. Opisane poniżej badania miały na celu wyjaśnienie, w jakim stopniu uprawa odmian buraka tolerancyjnych na mątwika zapewnia utrzymanie dużych plonów korzeni i cukru oraz jak wpływa ona na populację nicienia.

W 2021 roku na stanowisku Oddziału IHAR – PIB w Bydgoszczy z czarną ziemią zasiedloną mątwikiem burakowym wykonano doświadczenie polowe, aby ocenić plonowanie i oddziaływanie na mątwika 7 odmian buraka cukrowego tolerancyjnych na nicienia (BTS1125, Eliska KWS, Everest, FD Benji, Fronta, Hubertus i Wojownik) oraz 2 odmian nietolerancyjnych (Jagiellon i Kujavia). Zagęszczenie populacji *H. schachtii* określono w próbach gleby pobranych z warstwy ornej przed siewem buraka, w połowie kwietnia (Pi) oraz przy jego zbiorze, w połowie października (Pf). Średnie wartości Pi na obiektach odmianowych wahały się od 352 do 968 jaj i larw *H. schachtii* w 100 g gleby.

Wykazano, że odmiany nietolerancyjne w porównaniu z odmianami tolerancyjnymi na *H. schachtii* wytworzyły mniejsze o 7,89% plony korzeni i plon technologiczny cukru mniejszy o 8,65% oraz charakteryzowały się niższymi zawartościami – cukru o 0,44 pkt.%, jonów N- α -NH₂ o 12,81% i K o 6,45%. Najmniej namnażały populację mątwika w glebie odmiany tolerancyjne FD Benji, Eliska KWS i Fronta (Pf/Pi odpowiednio 1,19; 1,30 i 1,52), a najintensywniej – 2 odmiany bez tolerancji (Pf/Pi 3,73 i 3,80).

prof. dr hab. Jolanta Kowalska, dr inż. Małgorzata Antkowiak, dr inż. Paweł Trzciniński

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.kowalska@iorpib.poznan.pl

**Bogactwo gatunkowe pasa kwietnego w trzecim roku użytkowania,
w warunkach zachodniej Polski**
**Species richness of the flower strip in the third year after establishment,
in western Poland**

Pasy kwietne powinny mieć dobre zaopatrzenie w kwiaty nawet przez kilka lat, co wymaga starannego projektowania i zarządzania. Celem badań była ocena bogactwa gatunkowego pasa kwietnego, założonego z dostępnej na rynku komercyjnej mieszanki nasion, w trzecim roku po wysiewie. Badania terenowe przeprowadzono w czasie od 17 maja do 27 lipca 2023 roku. Zinventaryzowano bogactwo gatunkowe i liczebność poszczególnych gatunków kwitnących w danym terminie roślin oraz owadów (które schwymano metodą czerpakowania).

Mimo iż zróżnicowanie gatunkowe roślin było duże, z wysianej mieszanki zakwitło jedynie 10 gatunków, prawie trzy razy więcej (28 gatunków) pochodziło z banku gleby. Wysiana mieszanka zawierała jednak w składzie większość roślin o jednorocznym cyklu życiowym, których nasiona mogły nie przetrwać zimy, dlatego dobór odpowiedniego składu gatunkowego mieszanek przeznaczonych na pasy kwietne powinien uwzględniać nie tylko preferencje pożytecznych owadów, ale także cykl życiowy roślin oraz warunki środowiskowe, które w dużej mierze decydują o powodzeniu w ich uprawie. Więcej kwitnących gatunków pochodzących z wysianej mieszanki niż tych wysianych samoistnie było jedynie na początku czerwca – w okresie najintensywniejszego kwitnienia, kiedy w pasie dominował złoceń właściwy o białej barwie kwiatostanów, a wśród owadów muchówki. W zależności od terminu rośliny z banku gleby stanowiły od 15,23% do 95,16% wszystkich roślin kwitnących. Dostarczają one również pożywienia i schronienia dla wielu owadów, z powodzeniem kolonizując istniejące luki w pasie, dlatego powinny być akceptowane do momentu przekroczenia progów szkodliwości w uprawie głównej. Dla właściwego zapewnienia usług ekosystemowych wieloletnich pasów kwietnych optymalne wydaje się jednak dokonywanie corocznych dosiewek o rośliny obficie kwitnące, o intensywniej barwie kwiatostanów.

dr hab. inż. Elżbieta Mielniczuk

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

elzbieta.mielniczuk@up.lublin.pl

Fuzarioza kłosów jęczmienia z uwzględnieniem szkodliwości *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. dla wybranych odmian

***Fusarium* head blight in barley, taking into account the harmfulness of *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. to selected cultivars**

Celem prezentowanych badań było oszacowanie udziału *Fusarium* spp. w porażaniu ziarna jęczmienia jarego oraz ocena podatności wybranych odmian tego zboża na porażenie przez *F. avenaceum*.

Badania przeprowadzono w latach 2020–2022 na polkach należących do Gospodarstwa Doświadczalnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, zlokalizowanych w Czesławicach. Objęto nimi 9 odmian jęczmienia jarego: Adwokat, Farmer, Kormoran, Mecenas, Oberek, Ramzes, Skarb, Suweren i Teksas. Ocenę szkodliwości *F. avenaceum* dla 9 odmian jęczmienia jarego wykonano na podstawie doświadczenia polowego z inokulacją kłosów zawieszoną zarodników konidialnych badanego gatunku grzyba. Analizę mykologiczną ziarna jęczmienia zebranego w fazie dojrzałości pełnej ziarna (89 w skali BBCH) wykonano w Katedrze Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie klasyczną metodą szalkową, zgodnie z ogólnie przyjętymi w fitopatologii zasadami. Do wyizolowania grzybów wykorzystano pożywkę mineralną. Materiał siewny do badań polowych pozyskano z Hodowli Roślin Strzelce Sp. z o.o. grupa IHAR.

Spośród wszystkich *Fusarium* spp. zasiedlających ziarno jęczmienia jarego najliczniej uzyskiwano *F. poae*. Znaczny udział w porażaniu kłosów miały także gatunki *F. culmorum*, *F. avenaceum* i *F. sporotrichioides*. Ponadto wykazano, że inokulacja kłosów badanych odmian jęczmienia w fazie kwitnienia spowodowała średnią obniżkę liczby ziarniaków w kłosie na poziomie 17,7%. Natomiast średnia redukcja plonu ziarna i masy 1000 ziaren dla wszystkich badanych odmian, w porównaniu z kontrolą, wynosiła odpowiednio 35,7% i 23,3%. Największą podatnością na porażenie kłosów przez *F. avenaceum* charakteryzowała się odmiana Oberek, a najmniejszą odmiana Ramzes.

**dr Katarzyna Sadowska, mgr inż. Weronika Zenelt, dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz,
mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypniak, lic. Agata Olejniczak, mgr Magdalena Gawlak**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.sadowska@iorpib.poznan.pl

Zagrożenia ze strony wybranych gatunków rodzaju *Fusarium* dla Polski **Risk to Poland from selected species of the genus *Fusarium***

W celu zapewnienia bezpieczeństwa upraw oraz ekosystemów Polski i Unii Europejskiej konieczne jest sporządzenie lub aktualizacja już istniejących procedur oceny zagrożenia ze strony agrofagów. Potencjalne zagrożenie dla upraw w Polsce może występować ze strony grzybów rodzaju *Fusarium*, które mogą się przedostać i zasiedlić nowe obszary zarówno poprzez naturalne procesy migracyjne, jak i przy udziale człowieka.

Analizie poddano cztery gatunki: *Fusarium circinatum* (patogen m.in. różnych gatunków sosny i daglezi zielonej), *F. foetens* (poraża różne odmiany *Begonia x hiemalis*), *F. brachygibbosum* (patogen m.in. ziemniaka, cebuli, buraka, pszenicy, kukurydzy i wielu innych) i *F. andiyazi* (patogen pomidora, buraka cukrowego i kukurydzy).

Dla dwóch gatunków *Fusarium* przygotowano w poprzednich latach raporty PRA i oszacowano ryzyko fitosanitarne. Dla *F. circinatum* oszacowano niskie ryzyko fitosanitarne przy średnim poziomie niepewności. Patogen ten rozprzestrzenił się w obu Amerykach, Azji, Afryce oraz na południu Europy, gdzie spowodował duże spustoszenie. Najczęściej jego pierwsze ogniska na nowych obszarach odnotowywano w szkółkach. W przypadku *F. foetens* ryzyko fitosanitarne oszacowano na poziomie średnim wraz ze średnim poziomem niepewności. Do tej pory patogen został wykryty kilkukrotnie w uprawach szklarniowych i hydroponicznych w USA, Kanadzie, Japonii oraz w Niemczech, Francji, Norwegii i Czechach. Pozostałe dwa gatunki: *F. brachygibbosum* i *F. andiyazi* uznawane są przez EPPO za potencjalne zagrożenie fitosanitarne w UE. Konieczne są dalsze badania nad biologią oraz analiza aktualnego występowania patogenów i oszacowanie potencjalnych szkód wywołanych przez te agrofagi na terenie UE.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

Wpływ warunków pogodowych oraz ochrony na zdrowotność pszenicy twardej **The influence of weather conditions and protection on the healthiness of durum wheat**

Postępujące zmiany klimatu na świecie i w Polsce powodują, że producenci żywności poszukują nowych gatunków zbóż, które w warunkach ocieplenia klimatu, a zwłaszcza coraz większych niedoborów opadów, mogą dawać zadowalające plony. Jednym z takich gatunków jest pszenica twarda (*Triticum durum*), wykorzystywana głównie do produkcji makaronu. Celem badań prowadzonych w latach 2022–2023 była ocena zdrowotności pszenicy twardej uprawianej na trzech typach gleby po zastosowaniu fungicydów oraz ochrony biologicznej zawiesiną szczepu *Debaryomyces hansenii*.

Warunki pogodowe panujące w pierwszym roku badań sprzyjały rozwojowi septoriozy pszkowanej liści i brunatnej plamistości liści. W roku 2022 ziarniaki pszenicy twardej były silniej porażone przez patogeny niż w roku 2023 z powodu obfitszych opadów w czasie kwitnienia roślin. Intensywna ochrona chemiczna najskuteczniej ograniczała odsetek porażonych ziarniaków, a kilkukrotne zastosowanie zabiegu biologicznego zawiesiną *D. hansenii* ograniczało porażenie ziarniaków o 36,5% w porównaniu z kombinacją kontrolną. Dominującymi patogenami zasiedlającymi ziarno były gatunki rodzaju *Alternaria*, izolowane z 15,4% porażonych ziarniaków. Grzyby rodzaju *Fusarium* zasiedlały przeciętnie 4,1% ziarniaków wykazujących zmiany chorobowe. Większa liczba opadów w czerwcu 2022 roku sprzyjała rozwojowi grzybów rodzaju *Fusarium* na ziarnie. Decydującym czynnikiem wpływającym na plonowanie i występowanie chorób był deficyt wody.

**mgr Anielkis Batista^{1,2}, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas⁵, dr hab. Jacek Kęsy³,
prof. Van Chung Mai⁴, dr Katarzyna Sadowska⁵, dr hab. Zbigniew Karolewski¹,
dr hab. Jan Bocianowski¹, dr Agnieszka Woźniak¹, dr hab. Mateusz Labudda⁶,
prof. Philippe Jeandet⁷, prof. dr hab. Iwona Morkunas¹**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Universidade Mandume ya Ndemufayo, Lubango, Angola

³ Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

⁴ Vinh University, Wietnam

⁵ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

⁶ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

⁷ University of Reims, Francja

anyelkis@gmail.com; iwona.morkunas@gmail.com

Rola nanocząstek w odpowiedzi obronnej łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.) na *Fusarium oxysporum* f. sp. *lupini*

The role of nanoparticles in yellow lupine (*Lupinus luteus* L.) defense response to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lupini*

W niniejszym doniesieniu prezentujemy rolę nanocząstek srebra (AgNPs) i selenu (SeNPs) w regulacji reakcji obronnych łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.) na *Fusarium oxysporum* f. sp. *lupini*. Pierwszym celem badań było określenie wpływu zastosowanych NPs oraz oddziaływanie NPs i *F. oxysporum* na wzrost kiełkujących nasion i siewek łubinu żółtego. Drugim celem badań było określenie stężenia fitohormonów i sacharydów w pretraktowanych NPs osiach zarodkowych kiełkujących nasion i korzeniach siewek łubinu żółtego nieinokulowanych i inokulowanych *F. oxysporum*. Otrzymane wyniki wykazały, że aplikacja wyżej wymienionych NPs powodowała znaczące zmiany we wzroście. Ponadto wykazano znaczące zmiany zarówno w profilu, jak i stężeniu fitohormonów uczestniczących w reakcjach obronnych roślin oraz w zawartości sacharydów. Otrzymane wyniki ujawniły udział AgNPs i SeNPs w regulacji wzrostu i metabolizmu oraz w odpowiedzi obronnej *L. luteus* L. na *F. oxysporum*.

**dr hab. Andrzej Wójtowicz¹, dr hab. Jan Piekarczyk², dr hab. Marek Wójtowicz³,
dr hab. Sławomir Królewicz², dr hab. Jarosław Jasiewicz², dr Jakub Ceglarek²,
mgr Ilona Świerczyńska¹, dr Katarzyna Pieczul¹, dr Przemysław Kardasz¹**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³ Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu
a.wojtowicz@iorpib.poznan.pl

Wieloczasowa analiza zmienności spektralnej liści pszenicy porażonej przez *Puccinia striiformis* Multitemporal analysis of spectral variability of wheat leaves infected by *Puccinia striiformis*

Dokładne określenie nasilenia występowania objawów chorobowych stanowi podstawę rozwijającego się rolnictwa precyzyjnego, ukierunkowanego na identyfikację ognisk chorobowych i ograniczenie tym samym stosowania środków ochrony roślin. Konwencjonalne metody monitoringu patogenów, polegające na wzrokowej ocenie nasilenia występowania objawów chorobowych lub identyfikacji patogenów z zastosowaniem metod molekularnych, są czasochłonne i kosztowne. Rozwiązanie problemu wysokich kosztów i czasochłonności oferują metody tele-detekcyjne.

Celem pracy była ocena przydatności wskaźników spektralnych w rozróżnianiu poletek z roślinami porażonymi przez *Puccinia striiformis* od poletek chronionych z zastosowaniem fungicydów. Doświadczenie przeprowadzono w Winnej Górze w układzie bloków losowanych w czterech powtórzeniach.

Odbicie promieniowania od liści rejestrowano za pomocą radiometru hiperspektralnego Field Spec3 Pro firmy ASD z wysokości 2,8 m w dziesięciu punktach na każdym poletku, w ośmiu terminach od 30.04.2023 r. do 6.07.2023 r.

Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem współczynników odbicia 2050 długości fal oraz wybranych wskaźników spektralnych [PRI, TCARI/OSAVI (705, 750), MCARI/OSAVI (705, 750), MCARI (705, 750), NDVI (705, 750), MSR (705, 750), NDVI (670, 800), MSR (670, 800)].

W doświadczeniu odnotowano różnicujący wpływ rdzy żółtej na właściwości spektralne pszenicy. Przydatność zastosowanych wskaźników spektralnych do rozróżniania poletek chronionych od niechronionych zależała od terminu przeprowadzenia pomiarów. W pierwszym terminie (30.04) przydatne były NDVI [670, 800] i MSR [670, 800]. W drugim terminie (26.05) MCARI/OSAVI [705, 750] oraz MCARI [705, 750], a w późniejszych terminach wszystkie analizowane wskaźniki spektralne. Na podstawie przeprowadzonych badań można wnioskować, że zaproponowana metoda znajdzie zastosowanie w monitoringu występowania rdzy żółtej na pszenicy.

Analiza mykologiczna nasion soi pochodzących z plantacji nasiennych południowej Polski

Mycological analysis of soybean seeds from seed plantations in southern Poland

Nasiona soi mogą być zasiedlane przez ponad 150 różnych gatunków grzybów. Spośród nich największe znaczenie ekonomiczne mają: *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Mucor* spp., *Penicillium* spp. i *Rhizopus* spp. Szacuje się, że grzyby te powodują w USA straty rzędu 20 milionów dolarów rocznie. Do kolonizacji nasion przez grzyby dochodzi zarówno w polu – w czasie dojrzwania nasion w strąkach, jak również później – w czasie ich przechowywania w magazynach. Grzyby polowe, takie jak: *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchii*, *Ascochyta* spp., *Fusarium* spp., przenoszone za pośrednictwem nasion mogą powodować choroby roślin i obniżenie plonu. Natomiast tzw. grzyby przechowalnicze przyczyniają się do obniżania jakości materiału siewnego, redukując zdolność kiełkowania i powodując zmiany w składzie chemicznym nasion. Celem prezentowanych badań była analiza mykologiczna oraz ocena zdolności kiełkowania nasion soi pozyskanych z plantacji nasiennych zlokalizowanych na południu Polski.

Materiał badawczy stanowiły nasiona różnych odmian soi (Atlanta, Bilyavka, Favorit, Kapral, Lajma, Madlen, Mavka, Orpheus, Pompei) zebrane w 2022 roku z plantacji nasiennych zlokalizowanych na terenie czterech województw: dolnośląskiego, lubelskiego, opolskiego i podkarpackiego. Dla każdej z 12 partii nasion wykonano testy kiełkowania według metodyki ISTA (International Rules for Seed Testing 2022). W celu przeprowadzenia analizy mykologicznej wykładano odkażone powierzchniowo nasiona na pożywkę PDA. Po dwóch tygodniach rozszczepiono grzybnie na świeżą pożywkę i uzyskano czyste kultury grzybów, które poddano identyfikacji taksonomicznej z wykorzystaniem technik mikroskopowych i dostępnych kluczy.

Otrzymano łącznie 353 izolaty grzybowe. Najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Aspergillus* (21,25%), *Fusarium* (14,45%), *Alternaria* (11,33%), *Sclerotinia* (11,33%), *Penicillium* (8,50%), *Stemphylium* (7,08%) i *Rhizopus* (6,52%). W badanych partiach nasion stwierdzono różnice w stopniu porażenia przez grzyby (uzyskano od 3 do 53 izolatów na próbkę). Ponadto otrzymane izolaty z różnych prób nasion różniły się znacznie pod względem taksonomicznym. Stwierdzono również statystycznie istotną ujemną korelację pomiędzy liczbą otrzymanych izolatów a masą 1000 nasion. Mniejsze nasiona charakteryzowały się wyższym stopniem porażenia w porównaniu z nasionami większymi. Procent kiełkowania w badanych próbach wahał się w zakresie od 21% do 81%. Grzyby zasiedlające te nasiona mogły przyczynić się do obniżenia ich zdolności kiełkowania. Niniejsze wyniki pozwolą poszerzyć wiedzę na temat jakości nasion soi uzyskanych z plantacji nasiennych na terenie południowej Polski.

**mgr inż. Mateusz Smorawski, dr hab. Zbigniew Karolewski, dr hab. Henryk Ratajkiewicz,
mgr inż. Filip Dawidziak**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

mateuszsmorawski@gmail.com

Ochrona fungicydowa buraka cukrowego – badania i implikacje praktyczne **Fungicide protection of sugar beet – research and practical implications**

Chwościk buraka (*Cercospora beticola*) jest jednym z głównych patogenów buraka cukrowego, wpływających na plon korzeni i wydajność produkcji cukru. Wydłużenie okresu wegetacji, obserwowane na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci, przyczynia się do wzrostu znaczenia gospodarczego *C. beticola*. Badania nad ustaleniem poziomu ochrony fungicydowej buraka przed *C. beticola* są kluczowe dla zrozumienia mechanizmów wpływających na efektywność produkcji cukru.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu liczby zabiegów fungicydowych przeciwko *C. beticola* na uzyskiwany plon buraków w warunkach polowych.

W badaniach polowych w Sielinku utworzono trzy kombinacje (kontrola bez zabiegów chemicznej ochrony, ochrona z jednym zabiegiem fungicydem oraz z dwoma zabiegami). Każdy wariant powtórzono trzykrotnie na osobnych poletkach o powierzchni 16,2 ara. Posługując się metodyką EPPO PP 1/1(4), oceniano występowanie chwościka buraka. Korzenie zostały zebrane osobno z każdego poletka i przetransportowane do cukrowni, a następnie wyliczono średni plon oraz polaryzację i zawartość melasotworów w każdym wariancie.

Największe porażenie zaobserwowano w kontroli – 50,06%, a najmniejsze w wariancie z dwoma zabiegami – 17,77%. Plon był odwrotnie skorelowany z porażeniem liści i mieścił się w zakresie 66,13–78,75 t × ha⁻¹. Występowanie różnic w plonie korzeni buraka cukrowego potwierdzono testem Tukey'a. W wariancie z dwoma zabiegami fungicydowymi polaryzacja była wyższa o 0,39% w porównaniu z kontrolą.

Na podstawie uzyskanych wyników badań można uznać, że ochrona fungicydowa buraków cukrowych przynosi wymierne korzyści. W przypadku opóźnionego zbioru lub sprzyjających rozwojowi *C. beticola* warunków należy dostosować program ochrony buraków cukrowych poprzez dobór odpowiedniej liczby zabiegów fungicydowych.

dr Agnieszka Kiniec, dr hab. Jacek Piszczek

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
a.kiniec@iorpib.poznan.pl

**Ocena wrażliwości izolatów grzyba *Cercospora beticola*
na fluksapyroksad – nowo wprowadzoną substancję czynną**
**Assessment of the sensitivity of the fungus *Cercospora beticola* isolates
to fluxapyroxad, a newly introduced active substance**

Najgroźniejszą chorobą buraka cukrowego w Polsce jest chwościk buraka. Rozwój grzyba *Cercospora beticola*, wywołującego tę chorobę, ściśle zależy od temperatury i wilgotności. W optymalnych warunkach straty plonu korzeni powodowane przez patogen mogą wynieść ponad 40%, a straty cukru kilka procent. Rozwój choroby jest hamowany głównie przez zabiegi chemiczne. Rzadko pojawiają się nowe substancje czynne do ochrony buraka cukrowego przed chwościkiem. Niemniej w sezonie 2023 plantatorzy po raz pierwszy mogli korzystać z substancji należącej do inhibitorów dehydrogenazy kwasu bursztynowego (SDHI) – fluksapyroksadu.

Celem badań była ocena wrażliwości izolatów grzyba *C. beticola* na fluksapyroksad. Czyste kultury *C. beticola* testowano na agarze glukozowo-ziemniaczanym (PDA) zawierającym 1 µg/ml fluksapyroksadu. W testach laboratoryjnych wykorzystywano preparat handlowy zawierający badaną substancję czynną. Określano procent wzrostu kultury na pożywce z fungicydem względem kontroli. Procent zahamowania wzrostu grzybni *C. beticola* przez badany preparat obliczono na podstawie wzoru Abbotta.

Testy przeprowadzone na pożywkach mikrobiologicznych wykazały występowanie w populacji *C. beticola* izolatów o obniżonej wrażliwości na fluksapyroksad jeszcze przed zarejestrowaniem tej substancji czynnej do stosowania w ochronie buraka cukrowego przed chwościkiem.

Wprowadzenie na rynek nowej substancji czynnej to proces długotrwały i kosztowny. Jak pokazują otrzymane wyniki, nie zawsze kończy się on pozyskaniem skutecznego narzędzia ochrony roślin.

dr hab. Marta Damszel¹, prof. dr hab. Tomasz Kurowski¹, dr inż. Paweł Wodzyński²,
mgr inż. Bartłomiej Porzuc¹, dr Edyta Kwiatkowska¹

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Gospodarstwo rolne, Pacyna

marta.damszel@uwm.edu.pl

Zdrowotność podstawy źdźbła pszenicy zwyczajnej i pszenicy orkisz w zależności od udziału zbóż w płodozmianie

Health status of stem base *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* and *Triticum aestivum* ssp. *spelta* depending on cereals participation in the crop rotation

Zboża stanowią dominującą grupę roślin uprawnych, co skutkuje koniecznością uprawy ich po sobie lub w warunkach uproszczonego zmianowania. Konsekwencją wysycenia płodozmianu zbożami są spadek plonowania oraz negatywne zmiany w agrocenozie, sprzyjające występowaniu chorób powodowanych przez grzyby.

Celem badań było określenie zdrowotności podstawy źdźbła pszenicy zwyczajnej i pszenicy orkisz w zależności od udziału roślin zbożowych w zmianowaniu oraz ocena struktury zbiorowiska grzybów zasiedlających podstawę źdźbła obu gatunków zbóż.

Obserwacje zdrowotności podstawy źdźbła pszenicy zwyczajnej (odm. Julius, Muszelka) oraz pszenicy orkisz (odm. Rokosz) uprawianych w różnicowanych płodozmianach prowadzono w toku czteroletnich badań (2014–2017). W fazie dojrzałości woskowej zbóż określano procent powierzchni porażenia źdźbeł, a z fragmentów tkanek wykazujących objawy chorób izolowano mikroorganizmy, weryfikując strukturę ilościową i jakościową zbiorowiska.

Fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła, łamliwość źdźbła zbóż i ostra plamistość oczkowa wystąpiły we wszystkich latach badań i we wszystkich płodozmianach, jednak pszenica orkisz była mniej podatna na porażenie przez patogeny w porównaniu z pszenicą zwyczajną. Potwierdzono, że dobór gatunku pszenicy oraz zwiększenie udziału zbóż w płodozmianie przyczyniają się do wzrostu porażenia pszenicy przez patogeny. Dominantem mykobioty podstawy źdźbła pszenicy orkisz był grzyb *Alternaria alternata*, a pszenicy zwyczajnej *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum* oraz *F. avenaceum*.

**dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, dr Katarzyna Sadowska,
mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypniak, mgr inż. Weronika Zenelt,
prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
s.jarosz@iorpib.poznan.pl

Problemy z sadzonkami pomidora w 2023 roku **Problems with tomato seedlings in 2023**

Najczęściej analizowaną rośliną w Klinice Chorób Roślin IOR – PIB w Poznaniu jest pomidor szklarniowy. Próbkę tej rośliny z objawami chorobowymi dostarczane są przez cały okres wegetacyjny, jednakże w lutym i marcu 2023 roku dostarczono rekordową liczbę sadzonek pomidora. We wszystkich próbkach objawy nie wskazywały jednoznacznie przyczyny choroby i w związku z tym zlecano wykonanie badań zarówno pod kątem bakterii, jak i grzybów patogennych dla roślin pomidora.

Objawy chorobowe widoczne na wszystkich sadzonkach dotyczyły przede wszystkim podstawy łodygi. Tuż nad powierzchnią podłoża obserwowano ciemne, często wodniste plamy oraz wyraźne przewężenie łodygi. Wszystkie zainfekowane sadzonki były niewyrośnięte, a część z nich dodatkowo zwiędnięta. System korzeniowy był słabo rozwinięty i z objawami nekrozy w wielu sadzonkach.

Analiza mikroskopowa, potwierdzona izolacją na sztucznych podłożach z fragmentów porażonego pomidora, umożliwiła szybką identyfikację sprawców. We wszystkich badanych próbkach obecny był organizm grzybopodobny *Phytophthora nicotianae* (synonim *Phytophthora parasitica*) – sprawca zgnilizny pierścieniowej pomidora. Ponadto na większości próbek stwierdzono obecność *Didymella lycopersici*, sprawcy zgorzeli podstawy łodygi i brunatnej zgnilizny owoców pomidora. Tylko w dwóch próbkach dodatkowo zidentyfikowano *Fusarium oxysporum*, sprawcę fuzariozy zgorzelowej pomidora. W próbkach stwierdzono także obecność bakterii *Pseudomonas* spp., które powodują mokrą zgniliznę roślin. Nie były one bezpośrednią przyczyną choroby, ale infekując roślinę, mogły wtórnie przyspieszać procesy gnilne. Najczęściej występujące infekcje mieszane utrudniają znacząco identyfikację sprawcy tylko na podstawie objawów chorobowych. Dlatego tak ważna jest właściwa diagnostyka, niezbędna do skutecznej ochrony.

mgr inż. Karolina Felczak-Konarska

Fertico Sp. z o.o., Instytut Agronomiczny Fertico, Błędów

karolina.felczak-konarska@fertico.com.pl

Patogeny borówki wysokiej *Pseudomonas syringae* i *Botryosphaeria dothidea* diagnozowane w sezonie 2023

Blueberry pathogens *Pseudomonas syringae* and *Botryosphaeria dothidea* diagnosed in the 2023 season

Z roku na rok wzrasta presja gatunków chorobotwórczych bakterii i grzybów odnotowywanych na plantacjach borówki wysokiej. Jednym z zagrażających uprawom grzybów jest *Botryosphaeria dothidea*, wywołujący raka borówki wysokiej. W przypadku jego wystąpienia na pędach można obserwować drobne, lekkie nekrozy zapadnięte, które z czasem stają się wypukłe i stożkowate.

W Instytucie Agronomicznym Fertico prowadzona jest zaawansowana diagnostyka patogenów chorobotwórczych roślin. W minionym sezonie zidentyfikowano dość dużą presję ze strony chorób bakteryjnych i grzybowych, zwłaszcza w przypadku raka bakteryjnego powodowanego przez *Pseudomonas syringae*, którego obecność stwierdzono w większości próbek dostarczonych do laboratorium. Bakterie z rodzaju *Pseudomonas* spp. powodują bakteryjną plamistość liści i nekrozy pędów. Chorobę przez nie powodowaną nazywamy rakiem bakteryjnym. Typowym symptomem obserwowanym w przypadku tego patogena są początkowo drobne, małe brunatnoczerwone plamki na wierzchniej stronie blaszki liściowej. Może się zdarzyć, że *P. syringae* i *B. dothidae* wystąpią razem, ich objawy są czasem do siebie podobne. Dlatego gdy dochodzi do takiej sytuacji, zalecane jest użycie profesjonalnych narzędzi, jakich dostarcza diagnostyka. W ten sposób ograniczamy możliwość popełnienia błędu podczas identyfikacji. Metody biologii molekularnej umożliwiają diagnostykę jednostek chorobowych zarówno przed ukazaniem się objawów na roślinach, jak i już po odnotowaniu wystąpienia symptomów. Niewątpliwie te metody zapewniają szybką, precyzyjną i skuteczną diagnostykę i identyfikację patogenów chorobotwórczych.

dr Zbigniew Anyszka, dr hab. Jan Borkowski, dr Joanna Golian

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

joanna.golian@inhort.pl

**Badania nad wpływem zarazy gałęzistej (*Phelipanche ramosa*)
na marchew, pietruszkę i selera**
**The results of experiments on influence of branched broomrape
(*Phelipanche ramosa*) on carrot, parsley and celeriac**

Zaraza gałęzista (*Phelipanche ramosa* L. Pomel) jest pasożytem należącym do rodziny zarzawowatych. Roślina ta znana jest na całym świecie, szczególnie w krajach o ciepłym lub umiarkowanym klimacie. Powoduje duże szkody w uprawie pomidorów, ale może też pasożytować na innych roślinach, m.in. na ziemniakach, marchwi, roślinach kapustowatych, selerowatych i licznych gatunkach chwastów. W Polsce obserwuje się występowanie zarazy gałęzistej głównie na tytoniu i pomidorach. Zachodzące od lat zmiany związane z ocieplaniem się klimatu mogą w przyszłości prowadzić do zwiększenia zagrożenia porażaniem przez zarazę gałęzistą innych upraw w Polsce.

W latach 2020–2022 w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Skierniewicach przeprowadzono badania wazonowe, których celem było określenie zagrożenia pasożytnictwem zarazy gałęzistej trzech gatunków warzyw należących do rodziny selerowatych (Apiaceae): marchwi (*Daucus carota* subsp. *sativus*), pietruszki (*Petroselinum crispum* var. *tuberosum*) i selera korzeniowego (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). Doświadczenie założono w pięciu powtórzeniach. Składało się ono z obiektów kontrolnych, które stanowiły same rośliny warzywne, oraz z obiektów badanych, w których wraz z nasionami warzyw wysiewano nasiona zarazy. W czasie trwania doświadczenia notowano terminy pojawiania się kolejnych pędów zarazy, liczone je i mierzono ich wysokość oraz sprawdzano liczbę torebek z nasionami na pędach. Dodatkowo wiosną mierzono wysokość trzech najwyższych pędów w każdej doniczce badanych gatunków warzyw.

W doświadczeniu wazonowym stwierdzono, że zaraza gałęzista najlepiej rozwijała się na korzeniach selerów i na nich wytwarzała liczne pędy, które obficie kwitły i wydawały wiele torebek z nasionami. Najmniej pędów zarazy wyrastało na korzeniach marchwi. Pędy te były najniższe, słabo kwitły i wytwarzały bardzo mało torebek z nasionami.

Wpływ sposobu inokulacji i warunków hodowli na objawy chorób bakteryjnych na przykładzie kukurydzy

The influence of the inoculation method and breeding conditions on the symptoms of bacterial diseases based on the example of corn

Podstawą diagnostyki mikrobiologicznej są postulaty Kocha, gdyż pozwalają one stwierdzić, czy badany mikroorganizm jest czynnikiem chorobotwórczym. Pomimo ich niepodważalnej dużej roli w diagnostyce chorób, nieprawidłowa ich interpretacja, zwłaszcza w dziedzinie fitopatologii, może prowadzić do błędów w diagnostyce. Wielu badaczy, sugerując się zapewne opisami postulatów Kocha ze źródeł medycznych, zbyt dosłownie interpretuje w szczególności trzeci postulat Kocha. Mówi on o tym, że zakażenie zdrowej rośliny testowej badanym szczepem bakterii musi skutkować powstaniem objawów identycznych jak te obserwowane w przyrodzie, choć nie zawsze taka sytuacja ma miejsce.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu, jaki na terenie Polski mają sposób inokulacji i warunki hodowli na wywoływanie objawów chorobowych na kukurydzy przez szczepy bakteryjne izolowane z kukurydzy. Zaobserwowano, że objawy infekcji różnią się w zależności od zastosowanej metody inokulacji oraz warunków hodowli roślin po inokulacji. W żadnym przypadku nie uzyskano objawów chorobowych podobnych do tych występujących w naturalnych warunkach. Istotną rolę odgrywa naturalna zjadliwość szczepów bakterii, która wpływa na nasilenie objawów chorobowych u roślin. Niektóre spośród badanych szczepów wykazywały większą zjadliwość niż inne, przez co obserwowano różnice w nasileniu objawów. Szczepy bakterii zwykle wykazywały większą zjadliwość, gdy były wyizolowane z rośliny, dla której potencjalnie nie są patogenami. Najwydajniejszą metodą inokulacji, stosowaną w celach naukowych, wydaje się nakładanie kolonii bakteryjnych bezpośrednio na liście rośliny.

dr Anna Czubacka, mgr Diana Czarnecka, prof. dr hab. Jerzy Książak

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

annacz@iung.pulawy.pl

**Występowanie wirusa żółtej mozaiki fasoli (BYMV)
w ekologicznej uprawie łubinu żółtego**
**The occurrence of bean yellow mosaic virus (BYMV)
in organic cultivation of yellow lupin**

W ostatnich latach rośnie zainteresowanie ekologiczną uprawą roślin, w tym łubinów. Jednak brak ochrony chemicznej może przyczynić się do częstszego występowania chorób, zwłaszcza tych, których wektorami są owady. Spośród chorób wirusowych zagrażających uprawie łubinu żółtego największe znaczenie gospodarcze ma wirus żółtej mozaiki fasoli (BYMV), wywołujący chorobę zwaną wąskolistnością. Wirus ten jest rozpowszechniony na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy. Infekuje wiele gatunków roślin jedno- i dwuliściennych. Przenoszony jest przez mszyce w sposób nietrwały, rzadziej na nasionach. Objawy charakterystyczne dla tego patogena po raz pierwszy zaobserwowano na łubinie żółtym w 1929 roku w Niemczech. Infekcja powoduje hamowanie wzrostu roślin, deformacje i chlorozę liści, a niekiedy nekrozy strąków i całych roślin.

Celem badań było określenie występowania BYDV w ekologicznej uprawie łubinu żółtego w południowo-wschodniej Polsce. Sześć odmian: Goldeneye, Salut, Diament, Puma, Mister i Bursztyn było uprawianych przez dwa lata (2022, 2023). Poletka doświadczalne usytuowano w trzech lokalizacjach: w Szepietowie (woj. podlaskie), w Grabowie nad Wisłą (woj. mazowieckie) i w Osinach (woj. lubelskie). Na przełomie czerwca i lipca do analizy pobierano liście z czterdziestu losowo wybranych roślin z każdej odmiany. Obecność wirusów wykrywano za pomocą testu immunoenzymatycznego DAS-ELISA z użyciem specyficznych przeciwciał.

W Szepietowie obserwowano stosunkowo niewielką liczbę roślin porażonych wirusem (w 2022 roku – 42 rośliny, w 2023 – 24 rośliny), przy czym najwięcej chorych roślin należało do odmian Goldeneye i Mister. Natomiast w pozostałych dwóch lokalizacjach w obu latach stwierdzono znacznie więcej roślin z infekcją wirusową w porównaniu z lokalizacją w woj. podlaskim, przy czym w roku 2023 nastąpił wzrost liczby roślin zakażonych. W Grabowie w 2022 roku 71 roślin wykazało obecność wirusa, a rok później – 106 roślin. Z kolei w Osinach w 2022 roku 64 rośliny były zainfekowane, a w 2023 – 79. Najwięcej roślin porażonych stwierdzono w przypadku odmiany Goldeneye, dlatego wydaje się, że jest ona najbardziej podatna na BYMV spośród odmian poddanych testom.

**Występowanie wirusa mozaiki ogórka (CMV)
w ekologicznej uprawie łubinu żółtego**
**The occurrence of cucumber mosaic virus (CMV)
in organic cultivation of yellow lupin**

Łubin żółty, mimo że wśród bobowatych grubonasiennych ma najmniejszy potencjał plonotwórczy, jest chętnie uprawianą rośliną pastewną, ponieważ charakteryzuje się wysoką zawartością białka w nasionach, a przy tym ma niskie wymagania glebowe. Ponadto w ostatnim czasie wśród rolników rośnie zainteresowanie uprawami ekologicznymi. Niestety w takich warunkach gospodarowania rośliny są bardziej narażone na choroby. Jednym z patogenów atakujących łubin jest wirus mozaiki ogórka (CMV). Po raz pierwszy objawy przypominające infekcję CMV stwierdzono na łubinie żółtym w Niemczech w 1934 roku, a w Polsce wirusa stwierdzono w tym gatunku w pierwszej połowie lat 60-tych XX wieku. Źródłem zakażenia może być zainfekowany materiał siewny. Wirus jest też przenoszony przez mszyce. Wywołuje mozaikę, chlorotyczne przebarwienia, podwijanie się liści oraz hamowanie wzrostu roślin.

Celem badań było określenie występowania CMV na roślinach łubinu żółtego uprawianych w warunkach ekologicznych w trzech lokalizacjach: w Szepietowie (woj. podlaskie), w Grabowie nad Wisłą (woj. mazowieckie) i w Osinach (woj. lubelskie). Badania prowadzono przez dwa lata (2022–2023) na sześciu odmianach: Goldeneye, Salut, Diament, Puma, Mister i Bursztyn. Na przełomie czerwca i lipca do analizy pobierano liście z czterdziestu losowo wybranych roślin z każdej odmiany. Obecność wirusów wykrywano testem immunoenzymatycznym DAS-ELISA z użyciem specyficznego przeciwciała.

W 2022 roku infekcję CMV zanotowano tylko w dwóch lokalizacjach. W Grabowie zakażonych było 18 roślin z odmian Goldeneye, Diament i Bursztyn, a w Szepietowie obecność wirusa wykryto w pojedynczej roślinie. Znacznie więcej roślin zakażonych zaobserwowano w roku 2023 – 56 w Szepietowie i 51 w Grabowie. Zakażone rośliny należały do różnych odmian. Obecność wirusa wykryto także w roślinach uprawianych w trzeciej lokalizacji – w Osinach, choć było ich niewiele, bo tylko 5. Liczniesze porażenia w drugim roku badań mogą wynikać z większej liczebności mszyc w tym sezonie wegetacyjnym.

dr Katarzyna Trzmiel, prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.trzmiel@iorpib.poznan.pl

Wirus jęczmienia G (barley virus G, BVG) – nowe zagrożenie fitopatologiczne dla upraw zbóż w Polsce

Barley virus G (BVG) – a new phytopathological threat for cereal crops in Poland

Wiosną 2023 r. podczas monitoringu upraw zbóż ozimych zaobserwowano osłabiony wzrost i żółtawe przebarwienia blaszek liściowych. Zebrany materiał poddano badaniom przesiewowym z wykorzystaniem komercyjnych zestawów diagnostycznych (testy DAS-ELISA). W badaniach wykryto wirusy żółtej karłowatości jęczmienia (barley yellow dwarf viruses, BYDVs) oraz wirusa karłowatości pszenicy (wheat dwarf virus, WDV). Ponadto zbiorczą próbkę całkowitego RNA z roślin jęczmienia ozimego poddano sekwencjonowaniu wysokoprzepustowemu (ang. high-throughput sequencing, HTS). Otrzymane wyniki tych analiz wykazały obecność BYDV-PAV, BYDV-PAS, WDV, wirusa smugowatej mozaiki pszenicy (wheat streak mosaic virus, WSMV), a także wirusa jęczmienia G (barley virus G, BVG). Następnie rezultaty HTS, w tym wykrycie BVG, zostały potwierdzone dodatkowymi reakcjami RT-PCR z wykorzystaniem specyficznych starterów literaturowych. Do reakcji użyto 11 próbek całkowitego RNA, które wchodziły w skład próby zbiorczej użytej do HTS. Specyficzne produkty reakcji otrzymano dla 2 próbek, które pochodziły z roślin zebranych w dwóch lokalizacjach na terenie centralnej Wielkopolski. Kolejne analizy molekularne, wykonane dla prób jęczmienia zebranych jesienią 2023 r., wykazały obecność BVG na Śląsku. Wyniki sekwencjonowania otrzymanych produktów RT-PCR potwierdziły ich specyficzność oraz wysokie podobieństwo (99%) uzyskanych sekwencji nukleotydów do sekwencji innych izolatów tego wirusa, np. BVG 18-326 (ON419456) z Francji.

BVG jest zaklasyfikowany do rodzaju *Polerovirus* w rodzinie Solemoviridae. Przenoszony jest przez te same gatunki mszyc, co BYDV-PAV i BYDV-PAS. BVG poraża wiele gatunków dzikich traw i zbóż, co sprzyja, jak w opisywanym przypadku, ko-infekcjom BYDV/BVG. Chore rośliny wykazują typowe objawy żółtej karłowatości jęczmienia – żółtawe przebarwienia blaszek liściowych, nadmierne krzewienie i osłabiony wzrost. Jednakże synergistyczne oddziaływanie wirusów w infekcjach mieszanych może prowadzić do zaostrzenia przebiegu infekcji i wzrostu zagrożenia dla upraw zbóż.

Niniejsza informacja stanowi pierwsze doniesienie o porażeniach BVG w Polsce. Dotychczas występowanie tego wirusa wykazywano w Korei Południowej, Kenii, Australii, Japonii, a w Europie: w Holandii, Grecji, Francji i na Węgrzech.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**mgr inż. Daria Budzyńska, dr Julia Minicka, dr Aleksandra Zarzyńska-Nowak,
mgr inż. Agnieszka Taberska, mgr inż. Martyna Szkatulska,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
d.budzyńska@iorpib.poznan.pl

Struktura populacji wirusów porażających uprawy cukinii w różnych regionach Polski

Population structure of viruses infecting zucchini crops in various regions in Poland

Rośliny z rodziny dyniowatych (Cucurbitaceae) należą do warzyw najliczniej uprawianych na świecie – ich produkcja szacowana jest na ok. 151 milionów ton. Opisano ponad 70 gatunków wirusów infekujących rośliny dyniowate, a znaczna ich część jest efektywnie przenoszona przez wektory owadzie, zwłaszcza mszyce. Jednym z głównych gatunków dyniowatych uprawianych w Polsce jest cukinia, a w ostatnich latach obserwowano nasilone występowanie chorób wirusowych w jej uprawie zarówno w infekcjach pojedynczych, jak i mieszanych.

Celem badań było przeprowadzenie kompleksowych analiz występowania i struktury populacji wirusów porażających uprawy cukinii w województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim. W latach 2022–2023 prowadzono monitoring upraw cukinii zarówno asymptomatycznych, jak i charakteryzujących się objawami, takimi jak chlorozy, przebarwienia i deformacje blaszki liściowej czy deformacje owoców. Zebrano ponad 900 próbek, a do dalszych badań stosowano próbki zbiorcze składające się z 10 roślin. Pogrupowane liście rozcierano w ciekłym azocie i odważano 100 mg roztartego materiału roślinnego, z którego izolowano RNA (m.in. metodą fenol-chloroform). Otrzymane RNA sprawdzano pod względem jakościowym i ilościowym. Następnie próbki poddano sekwencjonowaniu wysokoprzepustowemu w firmie zewnętrznej. Otrzymane dane analizowano przy pomocy programu CLC Genomics Workbench (Qiagen). W obu regionach stwierdzono dominację wirusa mozaiki melona (watermelon mosaic virus, WMV) zarówno w 2022, jak i w 2023 roku. Wirus ten występował i w roślinach asymptomatycznych, i w tych z objawami, w pojedynczych i mieszanych infekcjach, m.in. z wirusem żółtej mozaiki cukinii (zucchini yellow mosaic virus, ZYMV) i wirusem mozaiki ogórka (cucumber mosaic virus, CMV). Wirusy te są efektywnie przenoszone przez mszyce i stanowią duże zagrożenie dla upraw cukinii, zwłaszcza w kontekście obserwowanych zmian klimatycznych na świecie.

*Badania wykonano w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki 2021/41/B/NZ9/03574
finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.*

dr inż. Dariusz Górski¹, mgr inż. Agnieszka Ulatowska¹, dr Katarzyna Trzmiel²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

d.gorski@iorpib.poznan.pl

Wpływ zakażenia buraka cukrowego wirusem żółtaczk buraka (beet yellows virus, BYV) na plon i jakość korzeni

Effect of sugar beet infection with beet yellows virus (BYV) on yield and root quality

Mszyce w buraku cukrowym pojawiają się na początku sezonu wegetacyjnego. Pierwsze osobniki uskrzydłone obserwuje się już w połowie maja, niekiedy wcześniej, w zależności od lokalnych warunków pogodowych. Duże znaczenie dla przeżywalności i szkodliwości mszyc ma wprowadzony w UE w 2019 r. zakaz stosowania substancji czynnych z grupy neonikotynoidów do zaprawiania nasion. Z tego powodu konieczne jest wielokrotne zwalczanie szkodnika preparatami nalistnymi. Mszyce sukcesywnie wykształcają odporność na stosowane substancje czynne insektycydów. W związku z tym w niedalekiej przyszłości może okazać się, że jedynym skutecznym rozwiązaniem w zakresie zwalczania chorób wirusowych będzie hodowla odpornościowa.

Dojrzałe pluskwiaki i ich larwy wysysają sok z tkanek liści, co powoduje osłabienie roślin, a przez to zwiększa ich podatność na stres biotyczny i abiotyczny. Mszyce są również wektorami groźnych wirusów, m.in. żółtaczk buraka (beet yellows virus, BYV). Wczesne zakażenie wirusem powoduje, że czas narażenia roślin na jego działanie jest długi, co ostatecznie przekłada się na wymierne straty w plonach. W literaturze przedmiotu brakuje danych doświadczalnych, na podstawie których można oznaczyć rzeczywistą wielkość tych strat. Szacuje się, że w wyniku intensywnego rozwoju choroby w plonie korzeni mogą one wynosić blisko 50%.

W 2023 r. w centralnej Polsce przeprowadzono doświadczenie w warunkach polowych, w którym oceniano wpływ zakażenia buraka cukrowego BYV na plon i jakość korzeni. W doświadczeniu badano dwa warianty: jeden profilaktycznie i systematycznie chroniony przeciwko mszycom przez cały okres wegetacji (kontrola) i drugi, niechroniony. W trakcie wegetacji oceniono stopień zasiedlenia roślin przez mszycę burakową i występowanie żółtaczk buraka. Obecność lub brak BYV w wariantach doświadczalnych potwierdzono testem DAS-ELISA. W fazie dojrzałości technologicznej korzeni (BBCH 49) oznaczono ich plon i jakość. Na podstawie plonu korzeni, zawartości cukru, sodu, potasu i azotu alfa-aminowego w korzeniach obliczono plon technologiczny cukru.

Wyniki badań pokazały, że obecność wirusa w roślinach, w porównaniu z kontrolą, prowadziła do istotnego spadku plonu korzeni i zawartości cukru w korzeniach i w konsekwencji zmniejszenia plonu cukru technologicznego.

Badania infekcyjności owadów – wektorów wirusów zbóż i rzepaku w celu oceny aktualnego zagrożenia tych upraw

Testing the infectivity of insects – vectors of cereal and rape viruses to evaluate the current threat to these crops

Badania prowadzone w Zakładzie Wirusologii i Bakteriologii Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu wykazały, że żółta karłowatość jęczmienia, wywoływana głównie przez wirusa żółtej karłowatości jęczmienia – PAS (barley yellow dwarf virus – PAS, BYDV-PAS) i karłowatość pszenicy, powodowana przez wirusa karłowatości pszenicy (wheat dwarf virus, WDV) to dwie najważniejsze wirozy zbóż w Polsce. Z kolei uprawy rzepaku są narażone przede wszystkim na porażenia wywołane przez wirusa żółtaczkę rzepy (turnip yellows virus, TuYV). Opublikowane dane światowych badań nad szkodliwością chorób wirusowych wykazują dotkliwe straty plonów. Przykładowe dane dotyczące infekcji BYDV-PAV wskazują na obniżenie plonowania do 84% dla pszenicy i do 64% dla jęczmienia. Publikacje na temat infekcji WDV w uprawie pszenicy ozimej informują o stratach plonu na poziomie od 20 do 100%. Natomiast analogiczne badania nad porażeniem roślin rzepaku przez TuYV wykazały możliwość zmniejszenia plonu nawet do 46%.

Wszystkie wymienione powyżej wirusy są przenoszone przez wektory owadzie. Są to odpowiednio: dla gatunków BYDV mszyce, w tym głównie mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi*), mszyca zbożowa (*Sitobion avenae*) oraz mszyca kukurydziana (*Rhopalosiphum maidis*), dla WDV skoczek – zgłobik prądkowany (*Psammodettix alienus*), a dla TuYV mszyca brzoskwinia (*Myzus persicae*) i mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae*).

Z uwagi na brak możliwości bezpośredniego zwalczania wirusów jedyną formą ochrony są działania prewencyjne, które zapobiegają infekcjom lub je ograniczają. Ocenę zagrożenia wystąpienia groźnych wiroz wykonano na podstawie badania infekcyjności ich wektorów. Owady odławiano wczesną jesienią 2023 roku podczas lustracji pól uprawnych w różnych regionach Polski. Pozytywne wyniki reakcji RT-PCR ze starterami specyficznymi dla grupy wirusów BYDV potwierdziły infekcyjność *R. padi* w województwie małopolskim oraz *R. padi*, *S. avenae* i *R. maidis* w województwie śląskim. Wyniki reakcji PCR wykazały obecność WDV we wszystkich badanych próbach. Zainfekowane skoczki pochodziły z 15 lokalizacji na terenie województw: małopolskiego, podkarpackiego, śląskiego, opolskiego, świętokrzyskiego oraz wielkopolskiego. Analogicznie, pozytywne wyniki reakcji RT-PCR wykazały obecność TuYV we wszystkich badanych próbach *M. persicae* i *B. brassicae*. Infekcyjne owady odłowiono w województwach małopolskim oraz warmińsko-mazurskim.

Wyniki tego typu badań dostarczają cennych danych o bieżącym stanie zagrożenia i warto wykorzystać je, podejmując decyzję o ochronie upraw ozimin przed groźnymi wirusami.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

mgr Patryk Frąckowiak, dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.frackowiak@iorpib.poznan.pl

Wpływ wybranych biostymulatorów na przeciwwirusowe mechanizmy obronne roślin *Nicotiana benthamiana* w późnym etapie infekcji wirusem ziemniaka typu Y (PVY)

The effect of selected biostimulants on anti-viral defense mechanisms of *Nicotiana benthamiana* plants at a late stage of potato virus Y (PVY) infection

Głównym mechanizmem obrony przeciwwirusowej występującym u roślin wyższych jest proces potranskrypcyjnego wyciszania genów (ang. post-transcriptional gene silencing, PTGS). Delecja białek związanych z PTGS (takich jak dicer-like protein, DCL) w znaczący sposób ogranicza odpowiedź obronną roślin.

Jednym ze sposobów wzmocnienia odporności roślin na niekorzystne czynniki środowiskowe, w tym infekcje wirusowe, jest zastosowanie biostymulatorów, takich jak 7-tiokarboksybenzo[1.2.3]tiadiazolan metylu (BTH) czy chitozan (CHT), które wpływają znacząco na zwiększenie ekspresji genów związanych z reakcją obronną roślin. Wpływ działania BTH oraz CHT na funkcjonowanie procesu PTGS w traktowanych roślinach nie jest jeszcze dobrze poznany.

Celem niniejszej pracy była analiza zmian w ekspresji wybranych genów związanych z procesem PTGS w roślinach *N. benthamiana* traktowanych BTH i CHT oraz zakażonych wirusem PVY, na późnym etapie infekcji. W badaniu wykorzystano typy dzikie roślin oraz wybrane mutanty ($\Delta dcl2$, $\Delta dcl4$, $\Delta dcl2/4$), w których białka zaangażowane w PTGS są нефункционалне. Zaobserwowano zmiany w profilu ekspresji wybranych genów związanych z procesem PTGS (*Ago*, *RDR*) oraz zwiększoną ekspresję genów z rodziny *pathogenesis related protein* (PR). Wyniki wskazują również na intensywniejsze działanie indukujące reakcję obronną BTH w porównaniu z CHT w badanych roślinach. Niniejsze badania przyczynią się do poszerzenia wiedzy na temat wpływu analizowanych biostymulatorów na przebieg procesu PTGS na wirusa PVY.

Badania współfinansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki PRELUDIUM20 nr 2021/41/N/NZ9/03406.

**mgr inż. Kamila Roik, dr inż. Paweł Trzcіński, mgr inż. Sandra Małas,
dr inż. Przemysław Strażyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
k.roik@iorpib.poznan.pl

Dynamika lotów ważniejszych gospodarczo gatunków mszyc odławianych aspiratorem Johnsona w województwach wielkopolskim i śląskim w latach 2022–2023

Flight dynamics of economically important aphid species collected using a Johnson's suction trap in the Greater Poland and Silesian Voivodeships in 2022–2023

Monitorowanie upraw pod względem obecności agrofagów stanowi podstawę integrowanej ochrony roślin. Mszycy należą do najważniejszych gospodarczo szkodników zbóż, dlatego wymagają stałego monitorowania pojawu i nasilenia występowania. Dane szkodniki mogą uszkadzać rośliny bezpośrednio – na skutek wysysania soków z tkanek lub w sposób pośredni – jako wektory chorób wirusowych. Szybki rozwój i zdolność migracji to niektóre z cech biologii mszyc, które świadczą o ich wyjątkowym znaczeniu w kontekście ochrony roślin. Najważniejszą rolę w skutecznej walce z tymi szkodnikami odgrywiają szybkość reagowania na ich obecność na roślinach żywicielskich oraz wczesna sygnalizacja potencjalnego zagrożenia, jeszcze przed fizycznym pojawieniem się mszyc na plantacji. To szczególnie istotne w przypadku gatunków, które pełnią rolę wektorów groźnych wirusów wywołujących choroby roślin. Obserwacje lotów mszyc, zwłaszcza z wykorzystaniem metody aspiratorów Johnsona, są kluczowe dla wczesnego wykrywania ich obecności w tzw. „planktonie powietrznym”, a następnie na roślinach. Dane zebrane za pomocą aspiratora pozwalają śledzić zmiany w liczebności, rozmieszczeniu i zakresie występowania mszyc w danym roku. Cykliczne monitorowanie migracji mszyc w sezonie wegetacyjnym przy użyciu tej metody jest prowadzone od wielu lat przez Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów IOR – PIB w Poznaniu. Na podstawie danych z monitoringu podejmowane są decyzje o potrzebie i terminie wykonania zabiegu chemicznego.

Celem badań realizowanych w latach 2022–2023 była analiza składu gatunkowego, terminów migracji oraz dynamiki liczebności najważniejszych gospodarczo gatunków mszyc przy użyciu aspiratora Johnsona. Badania przeprowadzono w Winnej Górze (woj. wielkopolskie) i Sośnicowicach (woj. śląskie).

Analiza zebranego materiału wykazuje, że w 2022 roku w obu lokalizacjach odłowiono znacznie więcej mszyc niż w roku 2023. Stwierdzono jednak zbliżone terminy migracji niektórych gatunków w obu latach badań, gatunkiem dominującym była mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi* L.). W obu miejscowościach mszyce migrowały najliczniej w okresie jesiennym.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**mgr inż. Filip P. Dawidziak¹, dr hab. Jan Piekarczyk², dr hab. Henryk Ratajkiewicz¹,
dr Jakub Ceglarek², mgr inż. Mateusz Smorawski¹, dr hab. Roman Kierzek³,
dr hab. Beata Borowiak-Sobkowiak¹, mgr inż. Aleksandra Raut¹,
dr inż. Przemysław Strażyński³**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

filip.dawidziak@up.poznan.pl

Wykrywanie objawów występowania mszycy brzoskwiowo-ziemniaczanej (*Myzus persicae* Sulzer) na pysznogłówce szkarłatnej (*Monarda didyma* L.) z wykorzystaniem spektroskopii odbiciowej

Detection of symptoms of peach-potato aphid (*Myzus persicae* Sulzer) feeding on scarlet beebalm (*Monarda didyma* L.) using reflectance spectroscopy

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój światowego sektora roślin ozdobnych. Szczególnie dużym zainteresowaniem cieszą się tzw. rośliny neoluksusowe, których produkcja przebiega w zgodzie z szeroko rozumianymi zasadami przystającymi do trendu „zrównoważonego rozwoju”. Rośliny wieloletnie, do których należy pysznogłówka szkarłatna (*Monarda didyma* L.), dobrze się wpisują w ten trend, jednakże muszą cechować się wysoką zdrowotnością i dekoracyjnością. W związku z tym istnieje potrzeba tworzenia szybkich, bezstronnych i wysoko powtarzalnych zautomatyzowanych systemów wykrywania agrofagów. Metoda tele-detekcyjna wydaje się odpowiednim narzędziem do osiągnięcia tego celu.

Przeprowadzone badania służyły identyfikacji pasm spektralnych umożliwiających odróżnienie charakterystyk spektralnych zdrowych roślin *M. didyma* od tych rosnących w stresie wywołanym przez mszycę brzoskwiowo-ziemniaczaną (*Myzus persicae* Sulzer).

Materiałem badawczym były młode rośliny pysznogłówki szkarłatnej odmiany Fireball rosnące w multiplatach zarówno zdrowe, jak i zaatakowane w różnym stopniu przez mszycę brzoskwiowo-ziemniaczaną. Proksymalne pomiary spektralne wykonano przy użyciu

spektrometru Field Spec 3, który rejestruje promieniowanie w zakresie 350–2500 nm. Uzyskane spektra obrabiono przy pomocy filtru SavitzkyGolay oraz poddano analizie algorytmem uczenia maszynowego Boruta.

Badania dowodzą, że istnieją różnice pomiędzy charakterystykami spektralnymi roślin zdrowych i zaatakowanych przez mszycę brzoskwińowo-ziemniaczaną. Pasma spektralne mające znaczenie w odróżnianiu objawów występowania *M. persicae* znajdują się w zakresie widzialnym, bliskiej podczerwieni i średniej podczerwieni.

dr inż. Dariusz Górski, mgr inż. Agnieszka Ulatowska, dr inż. Wojciech Miziniak

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
d.gorski@iorpib.poznan.pl

Efektywność preparatów naturalnych w zwalczaniu mszycy burakowej (*Aphis fabae*) na tle insektycydów syntetycznych

Effectiveness of natural preparations against bean aphid (*Aphis fabae*) compared to synthetic insecticides in sugar beet

Mszyce wysysają sok z tkanek liści, co powoduje osłabienie roślin, a przez to zwiększa ich podatność na stres biotyczny i abiotyczny. Są również wektorami groźnych wirusów, m.in. żółtaczki buraka (beet yellows virus, BYV), której intensywny rozwój prowadzi do strat w plonie korzeni na poziomie nawet 50%. Wprowadzony w UE w 2019 roku zakaz stosowania do zaprawiania nasion substancji czynnych z grupy neonikotynoidów spowodował wzrost zagrożenia ze strony mszyc. Z tego powodu konieczne jest wielokrotne zwalczanie szkodnika preparatami nalistnymi, których asortyment maleje z każdym kolejnym sezonem. Obecnie do ochrony plantacji buraka cukrowego zarejestrowane są dwie substancje aktywne (deltametryna oraz flonikamid). W 2023 roku tymczasowo dopuszczone do użytku zostały acetamipryd oraz spirotetramat. Mszyce sukcesywnie wykształcają odporność na dostępne substancje czynne insektycydów. W związku z tym istnieje potrzeba opracowania i wdrożenia skutecznych metod alternatywnych zwalczania szkodnika.

W 2023 roku w centralnej Polsce przeprowadzono ściśle doświadczenie polowe, w którym porównywano efektywność wybranych preparatów naturalnych (Bioczos, mydło potasowe, ocet spirytusowy, Wrotycz Ekstrakt, NeemAzal, Western) i insektycydów syntetycznych (Mospilan 20 SP, Decis Mega 50 EW) w zwalczaniu mszycy burakowej. Badania wykonano zgodnie z normami EPPO PP 1/135(4), PP 1/152(4), PP 1/181(5), PP 1/228(2). We wszystkich wariantach preparaty stosowano łącznie z adiuwantem wielofunkcyjnym Ento Maxx pH⁻ Premium. Zabieg ochronny wykonano w stadium BBCH 16/18. Oceniono skuteczność zabiegu oraz plon i jakość korzeni.

Najwyższą skuteczność w zwalczaniu mszycy burakowej w okresie 7–21 dni po zabiegu stwierdzono dla preparatu Mospilan 20 SP, a następnie NeemAzal. Pozostałe preparaty były nieskuteczne w zwalczaniu szkodnika. Stosowanie preparatu Mospilan 20 SP prowadziło do istotnego wzrostu plonu korzeni i plonu cukru technologicznego. Natomiast stosowanie octu spirytusowego i Bioczosu prowadziło do spadku plonu korzeni, istotnego spadku zawartości cukru w korzeniach i w konsekwencji znacznego spadku plonu cukru technologicznego.

**dr hab. Paweł K. Beres¹, mgr Łukasz Siekaniec¹, mgr Łukasz Kontowski²,
mgr Michał Grzbiela³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Rzeszowie

² Indywidualne gospodarstwo rolne, Szalkowo

³ UPL Polska, Warszawa

p.beres@iorpib.poznan.pl

Występowanie *Ostrinia nubilalis* Hbn. oraz *Diabrotica v. virgifera* LeConte na kukurydzy uprawianej w płodozmianie i monokulturze w południowo-wschodniej Polsce w latach 2008–2023

Occurrence and harmfulness of *Ostrinia nubilalis* Hbn. and *Diabrotica v. virgifera* LeConte on maize grown in crop rotation and long-term monoculture in south-eastern Poland in 2008–2023

W integrowanej ochronie roślin bardzo duży nacisk położony jest na stosowanie prawidłowego płodozmiannu jako ważnego zabiegu poprawiającego jakość stanowiska, ale także mającego pozytywne oddziaływanie fitosanitarne. Kukurydza (*Zea mays* L.) jest przykładem rośliny, która dobrze sobie radzi w uprawie w monokulturze, bez drastycznego spadku plonowania. Niestety, w warunkach Polski większość pól kukurydzy, w tym w wieloletniej monokulturze, nie jest chroniona przed częścią agrofagów, pojawiających się w pełni okresu wegetacji, z powodu braku odpowiedniego sprzętu do zabiegów. To sprawia, że na takich stanowiskach namnażają się gatunki szkodliwe, choćby takie jak omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis*) czy stonka kukurydziana (*Diabrotica v. virgifera*).

Obserwacje niechronionej chemicznie monokultury kukurydzy narastającej w czasie od 2 do 17 lat, a także analiza pól kontrolnych prowadzonych w płodozmianie (bez zwalczania szkodników), gdzie wysiewano zawsze taką samą odmianę pokazały, że siew kukurydzy po sobie przez okres wielu lat był istotnym czynnikiem zwiększającym populację obu gatunków i ich szkodliwość. Szczególnie było to widoczne w odniesieniu do stonki kukurydzianej. W przypadku *D. virgifera* to monokultura odpowiadała za jej rozwój larwalny, czego nie obserwowano na płodozmianie. Czynniki pogodowy w latach badań również odgrywał istotną rolę, oddziałując

na liczebność oraz szkodliwość obu fitofagów. W latach 2008–2023 gąsienice omacnicy prosowianki na monokulturze uszkadzały od 48,2 do 88,2% roślin, a na płodozmianie od 32,2 do 87,5% roślin. Na narastającej w czasie monokulturze *O. nubilalis* uszkodziła od 25,7 do 44,2% kolb, podczas gdy na stanowisku ze zmianowaniem od 15,5 do 38,5%. Na płodozmianie nie odnotowywano obecności larw stonki kukurydzianej, podczas gdy na narastającej w czasie monokulturze zasiedliły one korzenie 1,2–86,7% roślin oraz doprowadziły do wylegania łądogowego u 0,2–47,5% roślin. Liczebność motyli i gąsienic omacnicy prosowianki była znacząco wyższa na monokulturze niż na płodozmianie, podobnie w przypadku chrząszczy *D. virgifera*. Niechronione monokultury kukurydzy zwiększają populacje *O. nubilalis* i *D. virgifera* w agrocenozach.

**prof. dr hab. Bożena Kordan¹, dr inż. Emilia Ludwiczak¹, dr hab. Mariusz Nietupski¹,
dr inż. Agnieszka Laszczak-Dawid¹, prof. dr hab. Beata Gabryś²,
prof. dr hab. Cezary Purwin¹**

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Uniwersytet Zielonogórski

bozena.kordan@uwm.edu.pl

Proso zwyczajne (*Panicum miliaceum* L.) i jego przetwory jako siedlisko rozwoju trojszyka ulca (*Tribolium confusum* Duv.)

Common millet (*Panicum miliaceum* L.) and its products as a habitat for the development of Flour beetle (*Tribolium confusum* Duv.)

Proso ze względu na swoje liczne wartości odżywcze oraz niskie wymagania uprawowe może stać się kluczową rośliną w globalnych systemach żywności, mającą potencjał by sprostać potrzebom żywieniowym świata. Wprowadzenie tego zboża i jego produktów do powszechnego obiegu spożywczego wymaga wielowymiarowego podejścia, które uwzględniałoby także zagrożenia ze strony szkodników na etapie przechowywania ziarniaków prosa.

Głównym celem badań była ocena rozwoju trojszyka ulca *Tribolium confusum* Duv. na prosie zwyczajnym *Panicum miliaceum* L. i produktach jego przetworzenia oraz analiza czynników na to wpływających. Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych z użyciem prosa odmiany Jagna. Wykazano, że ziarno prosa oraz produkty z niego wytworzone (mąka jaglana, płatki, kasza) mogą być siedliskiem rozwoju trojszyka ulca. Kluczowym regulatorem rozwoju tego szkodnika jest stopień rozdrobnienia zasiedlanego materiału. Proso i jego produkty stanowią mniej korzystne środowisko rozwoju *T. confusum* (z wyjątkiem mąki jaglanej) w porównaniu z produktami z pszenicy, co może być dodatkowym atutem prosa w zintegrowanym systemie magazynowania zbóż na świecie. Analiza chemiczna ziarniaków prosa wykazała, że istotny wpływ na liczebność pokolenia potomnego trojszyka ulca ma zawartość tłuszczu surowego, w szczególności kwasu linolowego C18:2.

prof. dr hab. Jacek Twardowski, dr hab. Iwona Gruss, dr Marcin Cierpisz,
prof. dr hab. Marcin Kozak

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

jacek.twardowski@upwr.edu.pl

Wpływ rozmieszczenia soi w łanie na liczebność i strukturę gatunkową przylżeńców (*Thysanoptera*)

The effect of soybean arrangement in the field on number and species structure of thrips (*Thysanoptera*)

Jednym z ważniejszych czynników agrotechnicznych kształtujących warunki uprawy soi jest zagęszczenie roślin w łanie, co z kolei wpływa na występowanie organizmów fitofagicznych. Ze względu na niewielkie do tej pory w Polsce zagrożenie soi ze strony fitofagów niewiele jest informacji dotyczących szkodliwych gatunków występujących w tej uprawie, a szczególnie przylżeńców.

Celem pracy było określenie liczebności oraz struktury gatunkowej przylżeńców zasiedlających różne odmiany soi rosnącej w zróżnicowanych warunkach rozstawy rzędów oraz liczby wysianych nasion. Badania polowe prowadzono w południowo-zachodniej Polsce, w dwóch lokalizacjach – we Wrocławiu-Pawłowicach oraz w Łosiowie, w latach 2015–2018. W pierwszej lokalizacji soję odmiany Merlin uprawiano w rozstawie rzędów 15 i 30 cm oraz przy liczbie 50 i 90 wysianych nasion na metrze kwadratowym. W drugiej lokalizacji uprawiano dwie odmiany soi (Lissabon i Abeline) w rozstawie rzędów 12 i 45 cm. Przylżeńce były najliczniejszą grupą fitofagów żerujących na soi w obu lokalizacjach, niezależnie od kombinacji doświadczenia oraz metody badań. Oznaczono łącznie 20 gatunków przylżeńców w Pawłowicach i 14 gatunków w Łosiowie. W obu miejscowościach, niezależnie od kombinacji doświadczenia i roku badań, dominowały roślinożerne *Thrips tabaci* i *Thrips fuscipennis*, a także zoofagiczny *Aelothrips intermedius*. Mimo dużej liczby oznaczanych gatunków *Thysanoptera* analiza jakościowa nie wykazała istotnych różnic między zgrupowaniami tych owadów w poszczególnych kombinacjach. Na występowanie przylżeńców istotnie wpływała faza rozwojowa rośliny. Najliczniej występowały one w czasie kwitnienia soi. Do gatunków najbardziej powiązanych z uprawą soi można zaliczyć roślinożerne *T. tabaci*, *T. fuscipennis* oraz *Odontothrips loti*. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu czynników agrotechnicznych na występowanie tych owadów. Można jednak przypuszczać, że wraz ze wzrostem znaczenia uprawy soi w naszym kraju, większe znaczenie zyskają także organizmy fitofagiczne.

Bzygowate (Diptera, Syrphidae) występujące w terenach zieleni miejskiej Poznania

Hoverflies (Diptera, Syrphidae) occurring in urban greenery of Poznań

Zieleń miejska jest istotnym elementem struktur urbicenozy, ponieważ pełni wiele funkcji ekologicznych i społecznych. Roślinność zieleni miejskiej w postaci parków czy ogrodów stanowi istotną strukturę wzbogacającą biocenozę aglomeracji. Rośliny tworzące zieleni miejską powinny charakteryzować się doskonałą formą, wysokim wigorem oraz brakiem uszkodzeń powodowanych przez szkodniki. Ze względu na zagęszczenie i różnorodność gatunkową roślin w urbicenozach mogą tam zaistnieć warunki środowiskowe sprzyjające rozwojowi wielu grup zwierząt, w tym szkodników roślin. Ochrona zieleni miejskiej nie jest jednak łatwa ze względu na specyficzne warunki panujące w środowisku zurbanizowanym (np. konieczność zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom). Zieleń miejska może być również środowiskiem występowania wrogów naturalnych szkodników. Jedną z głównych grup regulujących liczebność fitofagów są drapieżne bzygowate (Diptera, Syrphidae). Należą one do drapieżców mszyc, ważnych gospodarczo szkodników roślin.

Celem badań było ustalenie składu gatunkowego, liczebności bzygowatych oraz okresu pojawu tych entomofagów, występujących w Ogrodzie Dendrologicznym UP w Poznaniu. Badania na terenie ogrodu prowadzono w latach 2020–2022. Przedstawiciele Syrphidae odławiano do 10 żółtych pułapek Moerickego. Owady były pozyskiwane w odstępach 10-dniowych, od pierwszej dekady kwietnia do trzeciej dekady października każdego roku badań.

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano łącznie 166 osobników należących do 23 gatunków (5,8% występujących w Polsce). Zdecydowanym dominantem okazał się bzyg prążkowany (*Episyrphus balteatus*), którego odłowiono 86 osobników (51,8% wszystkich odłowionych owadów). Drugim licznym gatunkiem była *Melangyna pavlovskyi* – 22 osobniki (13,2% ogółu). Pozostałe gatunki odławiano w liczbie kilku okazów. Największą różnorodność gatunkową obserwowano wiosną, w kwietniu – było to 11 gatunków, przede wszystkim z rodzajów *Melangyna*, *Meligramma* i *Parasyrphus*. Jedynym gatunkiem odławianym regularnie w każdym miesiącu obserwacji był *E. balteatus*. Największą liczebność tego gatunku odnotowano w lipcu (44 osobniki). Wszystkie wykazane gatunki bzygowatych należą do zoofagów, z wyjątkiem *Xylota tarda*, który jest zaliczany do grupy ksylosaprofagów.

**prof. dr hab. Paweł Węgorek, dr hab. Joanna Zamojska, dr inż. Daria Dworżańska,
dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr inż. Monika Jaskulska, Tetiana Pieshkova**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.wegorek@iorpib.poznan.pl

Analiza ryzyka zatruc rodzin pszczelich w warunkach stosowania zasad kodeksu dobrej praktyki rolniczej

The analysis of the risk of bee colonies poisoning in the conditions of good plant protection practice application

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB) w Poznaniu prowadzi stałe badania nad ryzykiem zatruc rodzin pszczelich insektycydami. Badania dotyczą środków ochrony roślin potencjalnie niebezpiecznych, mogących zatruc pszczoły nawet poza powierzchniami bezpośrednio poddanymi zabiegom chemicznym zarówno w formie opryskiwania, jak i zapraw nasiennych. Znane są przypadki przenikania pestycydów do różnych elementów środowiska, głównie źródeł wody, a także pod wpływem wiatru, a nawet prądów pionowych powietrza na uprawy sąsiadujące. W doświadczeniach półpolowych przeprowadzonych w IOR – PIB z wykorzystaniem rodzin pszczelich umieszczanych w izolatorach z kwitnącymi roślinami rzepaku prawidłowo przeprowadzone zabiegi insektycydowe nie powodowały zakłóceń w prawidłowym funkcjonowaniu pszczelich rodzin, z wyjątkiem pojedynczych przypadków w niektórych powtórzeniach dla substancji czynnej z grupy pyretroidów.

W badaniach prowadzonych w IOR – PIB potwierdzono także brak szkodliwego wpływu acetamiprydu na pszczoły. Wysoka odporność tych pożytecznych owadów na acetamipryd utrzymuje się od początku jego wprowadzenia do użytku. Wyniki badań monitoringowych IOR – PIB oznaczają również, że przy prawidłowo przeprowadzanych zabiegach insektycydowych ryzyko zatrucia pszczół nie powinno doprowadzić do całkowitego wyginięcia rodziny. Jednak przy bardzo niesprzyjających warunkach środowiskowych, w przypadku choroby pszczół lub pasożytnictwa, sumujący się efekt dodatkowego zatrucia może do takiego zjawiska doprowadzić, jak w przypadku niektórych pyretroidów.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

Nowe dane o trzech gatunkach nicieni z rodziny Longidoridae – szkodnikach roślin

New data on three nematode species of the family Longidoridae – root pests

Nicienie z rodziny Longidoridae to żyjące w glebie obligatoryjne ektopasożyty korzeni roślin. Są szkodnikami licznych gatunków roślin, przy czym ich szkodliwość wynika zarówno z bezpośredniego uszkodzania korzeni, jak i faktu, że część ich gatunków [np. *Paralongidorus maximus* (Bütschli, 1874) Siddiqi, 1964] to wektory nepowirusów.

W niniejszej pracy przedstawione zostały dane pochodzące z analizy 1237 próbek gleby zebranych w różnych rejonach Polski. Przedstawiono nowe stanowiska dla trzech gatunków nicieni: *P. maximus* stwierdzony został w dwóch lokalizacjach w województwie wielkopolskim [w obu stanowiskach pasożytował na winorośli (*Vitis vinifera* L.)], *Xiphinema dentatum* Sturhan, 1978 stwierdzona została w jednej lokalizacji w województwie dolnośląskim na życicy (*Lolium* sp.), natomiast *X. vuittenezi* Luc et al., 1964 stwierdzono na ośmiu stanowiskach w województwach lubuskim, łódzkim, opolskim i wielkopolskim. Ponadto dla gatunków *P. maximus* oraz *X. vuittenezi* przedstawiono dane o morfometrii tych nicieni, które mogą być użyteczne w ich diagnostyce. Dane te przedstawiają się następująco: *P. maximus* (n = 25): L 9337 (8206–12247) μm; a 105,4 (94–130); b 14,7 (12–18); c 280,8 (224–371); c' 0,53 (0,47–0,6); V 37,6 (36–39); odontoszytlet 171,3 (158–180) μm; odonofor 101,9 (70–119) μm; długość ogona 33,4 (27–38) μm; szerokość warg 36,1 (34–39) μm; szerokość ciała w najszerszym miejscu 89 (80–100) μm; szerokość u nasady ogona 62,7 (56–70) μm; *X. vuittenezi*: L 3171,8 (2717–3602) μm; a 63,5 (60–69); b 7 (6–7,8); c 92 (80–111); c' 1 (0,9–1,1); V 50,8 (49–53); odontoszytlet 127,2 (122–134) μm; odonofor 71,8 (68–76) μm; długość ogona 34,5 (31–39) μm; szerokość warg 14,2 (13–15) μm; szerokość ciała w najszerszym miejscu 49,9 (43–55) μm; szerokość u nasady ogona 35,4 (31–39) μm.

dr inż. Dariusz Górski, mgr inż. Agnieszka Ulatowska, dr inż. Wojciech Miziniak

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
d.gorski@iorpib.poznan.pl

Wpływ odmian buraka tolerancyjnych na mątwika burakowego na zmiany populacji nicieni w glebie w okresie wegetacji oraz plon i jakość korzeni
The influence of sugar beet varieties tolerant to the beet cyst nematode on fluctuations in the nematode population in the soil during the growing season and the yield and quality of roots

Mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*) może powodować duże straty w plonach korzeni, szczególnie w warunkach ograniczonej dostępności opadów, co jest zjawiskiem coraz bardziej powszechnym. Szacuje się, że przy wysokiej populacji nicieni straty w plonie korzeni odmian tradycyjnych mogą wynosić od 50 do nawet 75%. Odmiany tolerancyjne, zalecane w przypadku gleb z wysoką populacją szkodnika, umożliwiają osiągnięcie opłacalnych plonów. Jednak w dłuższej perspektywie powodują, podobnie jak odmiany tradycyjne, wzrost liczebności nicieni w glebie, dlatego nie stanowią doskonałego remedium na zamątwiczone pola.

Celem doświadczenia była ocena wpływu odmian buraka z tolerancją na mątwika burakowego na zmienność populacji nicieni w glebie w okresie wegetacji.

W 2023 r. w centralnej Polsce założono ściśle doświadczenie polowe w czterech powtórzeniach. Wariantami doświadczalnymi było dziewięć odmian buraka cukrowego – według deklaracji hodowców – tolerancyjnych na mątwika burakowego. Zawartość mątwika burakowego w glebie oznaczono w fazie BBCH 10/12 (populacja początkowa – Pi) i BBCH 49 (populacja końcowa – Pf). Pod koniec wegetacji oznaczono plon i jakość korzeni. Zmiany populacji nicieni w okresie wegetacji wyrażono przy pomocy współczynnika Pf/Pi.

Badania pokazały istotne zróżnicowanie odmian ze względu na zmiany populacji mątwika burakowego w glebie w okresie wegetacji. Niezależnie od odmiany stwierdzono kilkakrotnie wzrost zawartości nicieni w glebie w stosunku do stanu początkowego. Wskaźnik Pf/Pi zawarł się w przedziale między 2,1 i 4,7. Plon korzeni i parametry jakości determinowane były głównie odmianą. Nie stwierdzono istotnych korelacji między zawartością początkową i końcową mątwika burakowego w glebie a plonem i parametrami jakości korzeni.

**dr inż. Monika Jaskulska, dr inż. Daria Dworżańska, dr hab. Joanna Zamojska,
dr hab. Anna Tratwał, dr inż. Marcin Baran, mgr inż. Kamila Roik**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.jaskulska@iorpib.poznan.pl

**Monitoring występowania i szkodliwość ślimaka nagiego ślinika pospolitego –
Arion vulgaris w Polsce, na przestrzeni lat 2010–2022**
**Monitoring of occurrence and harmfulness of the slug *Arion vulgaris* in Poland,
in the years 2010–2022**

Monitoring występowania i szkodliwość ślimaka nagiego ślinika pospolitego – *Arion vulgaris* w Polsce, na przestrzeni lat 2010–2022.

Ślinik pospolity – *Arion vulgaris* Moquin Tandon, 1855 jest gatunkiem obcym, inwazyjnym i synantropijnym. Występuje na polach, łąkach, w ogrodach i coraz częściej w dużych aglomeracjach miejskich. Jest poważnym szkodnikiem upraw rolniczych, chętnie żeruje na: rzepaku ozimym, pszenicy ozimej, jęczmieniu ozimym, łubinie, koniczynie, buraku i ziemniaku. Gatunek ten uszkadza różne gatunki warzyw, takie jak: sałata, ogórek, marchew, fasola, groszek i zioła. Owoce porzeczek, truskawek i malin są również przysmakiem tego szkodnika.

Pierwsze informacje na temat występowania ślinika pospolitego w Polsce pochodzą z końca lat 80. ubiegłego wieku. Początkowo występował tylko w województwie podkarpackim, w okolicy Rzeszowa. Obecnie zasiedla większość obszaru kraju i jest uważany za poważnego szkodnika roślin uprawnych w Polsce.

W Instytucie Ochrony Roślin – PIB trwają badania nad monitoringiem występowania i szkodliwością tego gatunku ślimaka nagiego. Z obserwacji wynika, że z roku na rok powiększa on swój zasięg występowania. Prowadzenie stałego monitoringu występowania ślimaków nagicznych oraz ocena ich szkodliwości są niezbędne w podejmowaniu ważnych decyzji o możliwości wykonania zabiegów zwalczania tych szkodników.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

mgr inż. Agnieszka Nawrot, prof. dr hab. inż. Wojciech Pusz

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

agnieszka.nawrot@wroclaw.lasy.gov.pl; agnieszka.nawrot@upwr.edu.pl

**Ocena wykorzystania mieszaniny glifosatu i wybranych biostymulatorów
w ograniczaniu czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Erh.)
w gospodarce leśnej**

**Assessment of the use of a mixture of glyphosate and selected biostimulators
in reducing American cherry (*Prunus serotina* Erh.) in forest management**

Przedmiotem badań była ocena możliwości wykorzystania biostymulatora opartego na L-aminokwasach wraz z mieszaniną glifosatu w ograniczeniu gatunku inwazyjnego występującego w Lasach Państwowych – czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Erh.).

Badania prowadzone były na terenie Nadleśnictwa Oława (RDLP we Wrocławiu) na powierzchniach zrębowych (siedliska borowe) z występującym odnowieniem naturalnym sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). W doświadczeniu zastosowano mieszaninę herbicydu zawierającego glifosat (produkt Agrosar 360 SL) i biostymulatora Kaishi. Zabiegi na gatunku inwazyjnym wykonano za pomocą opryskiwacza (rozpylacza wirowego) w okresie wiosennym (w maju) w fazie pełnego ulistnienia czeremchy amerykańskiej oraz późnym latem (we wrześniu). Na powierzchniach zastosowano różne warianty stężenia biostymulatora: 1 l/ha, 2 l/ha i 3 l/ha w mieszaninie z herbicydem o stałym stężeniu – 5 l/ha.

Pierwsze symptomy fitotoksyczności u czeremchy amerykańskiej były widoczne w postaci przebarwień ulistnienia 6–7 dni po zabiegu. Wyniki sugerują, że oprysk z mieszaniny glifosatu i biostymulatora może być skuteczną metodą redukcji populacji czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina* Erh.), co w efekcie może przyczynić się do ochrony lasów przed niekontrolowanym rozprzestrzenianiem się tego gatunku.

Próby wykorzystania mieszanki herbicydu i biostymulatora oraz ich praktyczne zastosowanie w leśnictwie w walce z gatunkiem inwazyjnym wpisują się w obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin nałożony przez UE.

**dr hab. Katarzyna Marcinkowska¹, dr hab. inż. Michał Niemczak²,
dr inż. Damian K. Kaczmarek², prof. dr hab. inż. Juliusz Pernak²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Politechnika Poznańska

k.marcinkowska@iorpib.poznan.pl

Ciecze jonowe zawierające trzy aniony herbicydowe jako potencjalne narzędzie w strategii antyodpornościowej

Ionic liquids comprising three herbicidal anions as potential tool in antiresistance strategy

Jednym z podstawowych elementów ochrony upraw polowych jest właściwa regulacja zachwaszczenia. Pomimo coraz liczniej dostrzeganych i artykułowanych negatywnych skutków stosowania chemicznych środków ochrony roślin (ś.o.r.) będą one nadal ważnym narzędziem w ochronie roślin. Stosowanie integrowanych systemów ochrony wpływa na zmniejszenie negatywnego wpływu pestycydów na środowisko. Mimo to istotne jest poszukiwanie nowych środków ochrony roślin, zapewniających wysoką skuteczność przy jak najmniejszym ich negatywnym wpływie na środowisko naturalne. Jednym z takich rozwiązań może być przekształcenie substancji czynnych herbicydów w ciecze jonowe (HILs), które mogą być odpowiednio projektowane w celu zapewnienia optymalnej efektywności i jednocześnie mniejszej toksyczności. Ciekawym rozwiązaniem w rozwoju HILs jest synteza układów wieloskładnikowych. Do tej pory testowano ciecze jonowe zawierające dwa różne aniony herbicydowe (double salt herbicidal ionic liquids, DSHIL).

Nasz zespół badawczy zaproponował połączenie aż 3 anionów herbicydowych należących do inhibitorów syntazy acetolaktanowej – grupa 2 wg HRAC (jodosulfuron metylosodowy) oraz grupy syntetycznych auksyn – grupa 4 wg HRAC (2,4-D; MCPA; chlopytalid; dikamba) z przeciwionem pochodzenia naturalnego o korzystnych właściwościach powierzchniowych.

Syntezę nowych herbicydowych cieczy jonowych przeprowadzono dwuetapowo na Politechnice Poznańskiej, natomiast aktywność biologiczną sprawdzono w dwóch seriach na trzech gatunkach chwastów (*Chenopodium album* L., *Brassica napus* L., *Centaurea cyanus* L.) w doświadczeniach szklarniowych realizowanych w Instytucie Ochrony Roślin – PIB.

Uzyskane wyniki świadczą o wysokim potencjale aplikacyjnym badanych HILs (skuteczność powyżej 90%). Wysoką efektywność uzyskano przy odpowiednich proporcjach poszczególnych anionów oraz dawkach obniżonych względem dawki zalecanej. Zsyntezowane związki mogą potencjalnie stanowić także narzędzie strategii przeciwdziałania uodparnianiu się chwastów na herbicydy dzięki zastosowaniu w jednej molekułe herbicydów z dwóch grup o różnych mechanizmach działania.

dr inż. Wojciech Miziniak¹, mgr inż. Adam Wachowski²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu

² Agromix Z.P.H. Roman Szewczyk, Niepołomice

w.miziniak@iorpib.poznan.pl

Możliwości redukcji dawek trineksapaku etylu i proheksadionu wapnia stosowanych łącznie z adiuwantem Lewar pH Fungi Premium będących rezultatem projektu B+R „Opracowanie skutecznych mieszanin roboczych, w wyniku zastosowania wielofunkcyjnych adiuwantów poprawiających właściwości fizykochemiczne mieszaniny ze środkami ochrony roślin, o działaniu potwierdzonym w badaniach polowych”

Possibilities of reducing retardants trinexapac ethyl and prohexadione calcium doses together with the Lewar pH Fungi Premium adjuvant, which is the result of the completed R&D project „Development of effective working mixtures, as a result of the use of multifunctional adjuvants improving the physicochemical properties of the mixture with plant protection products, with effects confirmed in field tests”

W najbliższym czasie nowoczesne rolnictwo czekają wyzwania. Trwający od kilku lat w UE przegląd substancji czynnych i przyjęta strategia Europejskiego Zielonego Ładu to czynniki kształtujące przyszłość rolnictwa w UE. W ramach projektu zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) do 2030 roku należy o 50% ograniczyć stosowanie pestycydów, o 20% zredukować nawożenie mineralne w uprawach rolniczych oraz zwiększyć udział upraw ekologicznych (do 25% powierzchni gruntów ornych w UE).

W ramach projektu realizowanego w latach 2021–2023 przeprowadzono badania polowe dotyczące możliwości redukcji dawek regulatorów wzrostu. Regulatory wzrostu Moddus 250 EC oraz Medax Max zastosowano same (w pełnej i obniżonej o 30% dawce) oraz łącznie w zredukowanych dawkach z adiuwantem Lewar pH Fungi Premium. Adiuwant Lewar pH Fungi Premium to nowoczesny preparat charakteryzujący się wielokierunkowym działaniem, będący mieszaniną modyfikowanych olejów, bufora pH oraz humektanta. Aplikację badanych środków przeprowadzono w fazie BBCH 32–33 za pomocą opryskiwacza rowerowego wyposażonego w rozpylacze TeeJet 110 02 VP, zużywając 200 l/ha cieczy opryskowej. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że mieszaniny zredukowanych dawek retardantów wzrostu aplikowane łącznie z adiuwantem Lewar pH Fungi Premium wykazywały podobną skuteczność działania co pełne dawki badanych preparatów. Efektywność retardancyjna mieszanin uzależniona była zarówno od rodzaju zastosowanej substancji czynnej, jak i dawki adiuwanta. Sposób aplikacji retardanta Medax Max nie miał wpływu na plonowanie pszenicy

ozimej, natomiast w przypadku preparatu Moddus 250 EC stosowanego łącznie z adiuwantem w dawce 1,5 l/ha odnotowano zróżnicowane reakcje. Pomimo braku istotnych różnic w parametrach jakościowych ziarna pszenicy ozimej odnotowano tendencje do wzrostu zawartości białka, glutenu oraz zelenów w wariantach badań, w których aplikowano mieszaniny preparatów, w porównaniu z obiektami traktowanymi samym retardantem wzrostu.

dr hab. Anna Filipiak, prof. dr hab. Marek Tomalak

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.filipiak@iorpib.poznan.pl

**Zróźnicowanie materiału genetycznego otrzymanych hybryd
międzygatunkowych kwarantannowego nicienia *Bursaphelenchus xylophilus*
i rodzimego, niepatogenicznego *B. mucronatus*
Genetic variation among interspecific hybrids
of the quarantine nematode *Bursaphelenchus xylophilus* and native,
nonpathogenic *B. mucronatus***

Kwarantanny nicien węgorek sosnowiec (*Bursaphelenchus xylophilus*) jest czynnikiem sprawczym choroby więdnienia sosny, prowadzącej do zamierania drzew sosny w Azji i Europie. Zdolność krzyżowania się tego szkodnika z rodzimym, powszechnie występującym w Europie, niepatogenicznym dla sosny gatunkiem *B. mucronatus* została eksperymentalnie potwierdzona przez nas już wcześniej. Weryfikujące badania molekularne wykazały równoczesną obecność materiału genetycznego obu gatunków rodzicielskich we wszystkich osobnikach potomstwa. Skuteczne krzyżowanie tych dwóch gatunków prowadzi do powstawania hybryd międzygatunkowych, których znaczenie środowiskowe i ekonomiczne jest obecnie trudne do precyzyjnego przewidzenia i – z pewnością – do przecenienia. Powstające nowe kombinacje istotnych genów warunkujących nowe fenotypy mogą prowadzić do rozszerzenia zakresu przystosowań środowiskowych, spośród których połączenie patogeniczności *B. xylophilus* z lepszym przystosowaniem do lokalnych warunków termicznych rodzimych populacji *B. mucronatus* wydaje się najgroźniejsze.

W trakcie badań poszczególnych osobników hybryd stwierdzono występowanie interesującego zjawiska, charakteryzującego się znacznym zróźnicowaniem intensywności specyficznych dla każdego z gatunków rodzicielskich, tj. *B. xylophilus* lub *B. mucronatus*, prążków DNA otrzymywanych na żelu agarozowym. Podobny obraz uzyskano również w wyniku dodatkowego krzyżowania wstecznego badanych linii rekombinacyjnych wsobnych z osobnikami jednej z linii rodzicielskich. Tutaj różnice pomiędzy intensywnością prążków specyficznych dla każdego z gatunków rodzicielskich były jeszcze wyraźniejsze. W celu wyjaśnienia przyczyn zróźnicowania intensywności prążków DNA specyficznych dla gatunków rodzicielskich w populacjach hybryd międzygatunkowych *B. xylophilus* x *B. mucronatus* wyselekcjonowano serię populacji, dla których w trakcie elektroforezy

DNA otrzymano intensywniejsze prążki specyficzne dla *B. xylophilus* oraz serię z intensywniejszymi prążkami dla *B. mucronatus*. DNA wybranych pojedynczych osobników zostało poddane sekwencjonowaniu.

Sekwencjonowanie DNA wybranych nicieni wykazało, że poszczególne osobniki hybryd charakteryzują się relatywnie różną zawartością materiału genetycznego przodków (*B. xylophilus* i *B. mucronatus*). Skorelowana z wyższą intensywnością prążków wyższa wartość sekwencjonowania („percent identity”) wskazywała na większe podobieństwo badanego osobnika do sekwencji jednego z gatunków rodzicielskich znajdujących się w bazie GenBank.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

dr inż. Sebastian W. Przemieniecki, mgr Karolina Kondratowicz, dr Ewa Sucharzewska, prof. dr hab. Maria Dynowska, mgr inż. Olga Kosewska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

sebastian.przemieniecki@uwm.edu.pl

Metoda nanoporowego sekwencjonowania ampikonów losowych w celu identyfikacji mikrobioty zasiedlającej roślinność wodną

The method of nanopore sequencing of random amplicons for identification of microbiota inhabiting aquatic plants

Sekwencjonowanie nanoporowe jest obiecującą technologią z dużym potencjałem w badaniach nad mikroorganizmami zasiedlającymi rośliny, umożliwiającą szybką diagnostykę sprawców chorób. Najczęstszą metodą sekwencjonowania typu NGS jest amplifikacja krótkich fragmentów DNA barkodowych charakterystycznych tylko dla jednej określonej grupy mikroorganizmów (np. bakterii, grzybów, organizmów opornych lub toksynotwórczych) w jednej analizie. Metody natywne umożliwiają identyfikację nieselektywną i pozwalają zidentyfikować wszystkie organizmy w badanej próbce bez konieczności amplifikacji regionów specyficznych.

Roślinność wodna jest słabiej zbadana pod względem mikrobioty niż roślinność lądowa. Ze względu na doniesienia na temat transmisji patogenów ze zbiorników wodnych na rośliny uprawne oraz zagrożenie ze strony organizmów toksynotwórczych dla ludzi i zwierząt monitoring mikrobiologiczny roślinności wodnej jest uzasadniony.

W niniejszej pracy użyto zestawu PCR Barcoding Kit (ONT) i sekwencera MinION (ONT). Pobór próbek roślinności szuwarowej wykonano z trzech jezior w Olsztynie (woj. warmińsko-mazurskie). Uzyskane wyniki sekwencjonowania poddano procesowaniu przy użyciu platformy Epi2ME (algorytm WIMP/Centrifuge).

W próbkach dominowały *Lactobacillales* i *Enterobacteriaceae*, rodzaje *Clostridium*, *Pseudomonas* i *Bacillus* oraz grzyby *Talaromyces* sp. i *Botrytis* sp. i *Candida* sp. Wśród *Archaea* zidentyfikowano 10 przedstawicieli związanych z obiegiem azotu w środowisku. Zidentyfikowano również przedstawiciela *Glossinavirus* (wirus owadzi) oraz liczne bakteriofagi.

Niniejsze badania potwierdziły przydatność techniki sekwencjonowania losowych ampliconów w jakościowej analizie przesiewowej całkowitej mikrobioty zasiedlającej roślinność wodną.

dr Katarzyna Pieczul, mgr inż. Ilona Świerczyńska, dr hab. Andrzej Wójtowicz

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.pieczul@iorpib.poznan.pl

Zmiany zasiedlenia ziarna pszenicy ozimej pod wpływem stosowania fungicydów – analiza NGS

Changes in the colonization of winter wheat grains under the influence of fungicide application – NGS analysis

Ziarno zbóż zasiedlane jest przez wiele gatunków grzybów. Oprócz patogenów na powierzchni ziaren bytuje szereg mikroorganizmów, np. grzybów drożdżoidalnych, korzystnie wpływających na zdrowie roślin, a także posiadających właściwości zapobiegające nadmiernemu rozwojowi patogenów. Stosowane w celu zwalczania grzybów patogenicznych zabiegi opryskiwania fungicydami mogą powodować zmiany nie tylko w składzie gatunków grzybów patogenicznych, ale także ich antagonistów. Istnieje ryzyko, że eliminacja gatunków konkurencyjnych dla patogenów może skutkować ich lepszym rozwojem.

Celem badań była ocena, na podstawie wyników analizy NGS, zmian zasiedlenia ziarna pszenicy ozimej pod wpływem stosowania wybranych fungicydów. Doświadczenie poletkowe wykonano w roku 2022 na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze. Poletka z pszenicą ozimą odmiany Euforia opryskiwano w terminie T3 fungicydami zawierającymi: azoksystrobinę, epoksykonazol, tebukonazol, tiofanat metylowy i fenpropimorf w dawkach zalecanych. Analiza metagenomiczna populacji grzybów zasiedlających ziarno pszenicy traktowanej wyżej wymienionymi fungicydami została przeprowadzona na bazie zmiennego regionu ITS1. Na podstawie przeprowadzonej analizy NGS do najczęściej identyfikowanych rodzajów grzybów patogenicznych należały: *Blumeria*, *Mycosphaerella*, *Alternaria*, a spośród grzybów drożdżoidalnych: *Sporobolomyces*, *Filobasidium* i *Vishniacozyma*. W próbie kontrolnej dominowały sekwencje zaklasyfikowane do rodzaju *Blumeria* (71%), wskazujące na znaczące zasiedlenie ziarna przez ten patogen. W próbach chronionych fungicydami częstość identyfikacji *B. graminis* była niższa (46–61% odczytów), lecz odnotowano wzrost częstości identyfikacji sekwencji innych patogenów – *Mycosphaerella* oraz *Alternaria*. Najczęściej identyfikowano

M. graminicola i *Alternaria* sp. w próbach chronionych azoksystrobiną (12% oraz 9%), a najrzadziej w próbie kontrolnej (5% oraz 4%). Stosowanie ww. fungicydów nie skutkowało spadkiem oznaczeń sekwencji charakterystycznych dla grzybów drożdżoidalnych z rodzajów *Sporobolomyces*, *Filobasidium* i *Vishniacozyma* w porównaniu z kombinacją kontrolną, a w przypadku *Sporobolomyces* i *Vishniacozyma* odnotowano wzrost częstości odczytów o ponad 100%, niezależnie od zastosowanego fungicydu.

mgr inż. Barbara Wrzesińska-Krupa, dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

b.wrzesinska@iorpib.poznan.pl

Analiza zależności między statusem odporności na herbicydy miotły zbożowej (*Apera spica-venti*) a ekspresją genów zaangażowanych w proces fotosyntezy **Analysis of the relationship between herbicide resistance status of silky bentgrass (*Apera spica-venti*) and the expression of genes involved in the photosynthesis process**

Miotła zbożowa (*Apera spica-venti*) to chwast zagrażający uprawom zbóż ozimych. Występuje głównie w krajach Europy Centralnej i Północnej. Stałe stosowanie herbicydów w celu jego zwalczenia doprowadziło do wystąpienia zjawiska odporności. Wykazano, że status odporności biotypów miotły zbożowej zidentyfikowanych w Polsce koreluje z szeregiem zmian w poziomie ekspresji genów związanych z reakcją obronną, syntezą metabolitów wtórnych, detoksykacją oraz genów biorących udział w interakcjach roślin z mikroorganizmami.

Fotosynteza jest jednym z podstawowych procesów zachodzących w roślinach, który ulega silnym zmianom w odpowiedzi na większość stresów biotycznych i abiotycznych. Z racji dużego znaczenia tego procesu dla funkcjonowania rośliny celem badań była analiza ekspresji genów związanych z tym procesem oraz białek antenowych w odpornych i wrażliwych na inhibitory ACCazy biotypach miotły zbożowej. Przeprowadzono sekwencjonowanie nowej generacji próbek RNA wyizolowanych z roślin traktowanych i nietraktowanych inhibitorem ACCazy dwóch biotypów odpornych i dwóch biotypów wrażliwych. Otrzymane wyniki analizowano z wykorzystaniem narzędzi bioinformatycznych.

Analiza uzyskanych wyników wykazała, że nie obserwowano większych różnic pomiędzy nietraktowanymi herbicydem roślinami należącymi do biotypów odpornych i wrażliwych na inhibitor ACCazy. Natomiast po upływie 8 godzin od traktowania roślin herbicydem doszło do nieznacznych zmian w ekspresji genów biorących udział w fotosyntezie w biotypach wrażliwych i odpornych. Uzyskane wyniki wskazują zatem, że proces fotosyntezy nie ulega silnym zmianom na wczesnym etapie odpowiedzi rośliny na traktowanie herbicydem.

dr Marta Budziszewska, dr hab. Aleksandra Obrepańska-Stępińska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.budziszewska@iorpib.poznan.pl

Ocena stabilności sekwencji wariantów genetycznych wirusa nekrozy pomidora ToTV-Kra podczas jego transmisji przez wektor owadzi
Evaluation of the sequence stability of genetic variants of Tomato torrado virus Kra ToTV-Kra during its transmission by insect vector

Wirus nekrozy pomidora (ToTV), należący do rodzaju *Torradovirus*, poraża rośliny z rodziny psiankowatych, w tym pomidory, powodując silne nekrozy. W warunkach naturalnych wirus jest przenoszony głównie przez mączliki (m.in. *Trialeurodes vaporariorum*), mechanicznie oraz w mniejszym stopniu przez nasiona. Cechą charakterystyczną polskich izolatów ToTV jest wysoka zmienność genetyczna w regionie 3'UTR nici RNA1. Dla izolatu ToTV-Kra, obok pełnej długości RNA1 (var1/wt), zidentyfikowano 4 warianty delecyjne: var2Δ6, var3Δ49, var4Δ44, var5Δ163. Dodatkowo zaobserwowano, że długotrwałe pasażowanie może skutkować dalszym różnicowaniem wirusa ToTV.

Celem pracy była analiza regionu zmiennego wariantów genetycznych podczas transmisji wirusa przez mączlika szklarniowego z wykorzystaniem wysokorozdzielczej denaturacji DNA (ang. High Resolution Melt, HRM). Źródłem wirusa były rośliny pomidora inokulowane badanymi wariantami ToTV-Kra-var1-var5. Po 24-godzinnym żerowaniu część mączlików odłowiono do analiz molekularnych, pozostałe przeniesiono na zdrowe siewki pomidora w celu żeru inokulacyjnego. Analiza krzywych topnienia dla regionu zmiennego metodą HRM potwierdziła obecność badanych wariantów w roślinach źródłowych, w sztyletach żerujących mączlików oraz w pomidorach po transmisji przez owady. Istotną heterogenność stwierdzono w populacji mączlików żerujących na roślinach porażonych var3, co wskazuje na obecność dodatkowego wariantu, którego, co ciekawe, nie zidentyfikowano w roślinach po transmisji. Przeprowadzone w ostatnim czasie badania nad wpływem zmienności wirusa ToTV-Kra w trakcie długotrwałego pasażowania również potwierdziły, że var3 może ulegać dalszemu różnicowaniu genetycznemu. Jak wskazują dane literaturowe, wysoka heterogenność regionu 3'UTR wirusów RNA może być związana z adaptacją do sposobu przenoszenia, w tym przypadku obecnością mączlików, co częściowo sugerują uzyskane tu wyniki.

Badania finansowane z projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki 2016/21/D/NZ9/02468.

**Infekcyjne klonY wirusa ziemniaka Y (PVY) – narzędzie w badaniach
trójstronnych interakcji pomiędzy wirusami, roślinami i owadami**
**Infectious clones of potato virus Y (PVY) as tool in studying virus-plant-insect
interactions**

Wirus ziemniaka Y (PVY, rodzina Potyviridae) jest jednym z najgroźniejszych patogenów porażających *Solanum tuberosum*. Rozprzestrzenianiu się PVY sprzyjają owady (mszyce), zatem ograniczanie porażenia PVY wymaga kontroli populacji wektora w uprawach ziemniaka. Co istotne, gospodarzami PVY mogą być również inne rośliny psiankowate, w tym pomidor i papryka. Aby wskazać czynniki genetyczne kodowane przez PVY determinujące jego przeniesienie przez owady i patogeniczność na pomidorze, podjęto działania zmierzające do uzyskania klonów infekcyjnych tego wirusa. W tym celu kopię genomu PVY (cDNA) wprowadzono pod kontrolę promotora 35S CaMV w zmodyfikowanym wektorze binarnym pJL89pA i klonowano w *Escherichia coli*. Ponadto cDNA PVY zmodyfikowano, wprowadzając w obręb sekwencji kodującej P3 lub CI wirusa intron genu reduktazy azotynowej fasoli (PvNiR). Transkrypcję *in vivo* i ekspresję genów PVY przeprowadzono na drodze agroinfiltracji roślin testowych: *Nicotiana benthamiana*, *Nicotiana tabacum* oraz *Solanum lycopersicum*. Uzyskane rekombinowane konstrukty były stabilne podczas klonowania w systemie prokariotycznym oraz wydajnie porażały rośliny testowe. Obecność wirusa w liściach systemicznych porażanych roślin potwierdzano technikami molekularnymi: IC real-time RT-PCR immunocapture real-time reverse transcription – polymerase chain reaction (z wykorzystaniem przeciwciał oraz starterów specyficznych dla białka płaszczka oraz genu CP PVY) oraz metodą biologiczną na drodze reinokulacji roślin testowych. Uzyskane klonY infekcyjne zostaną wykorzystane do wskazania czynników genetycznych PVY biorących udział m.in. w jego przeniesieniu przez mszyce oraz do określenia lokalizacji subkomórkowej i tkankowej rekombinowanego wirusa w porażanych roślinach.

Badania prowadzono w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki nr 2021/43/B/NZ9/02626.

**mgr inż. Agata Klepacka, mgr Patryk Frąckowiak, dr Marta Budziszewska,
dr Przemysław Wieczorek, dr hab. Aleksandra Obreńska-Stępińska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.klepacka@iorpib.poznan.pl

**Wpływ zaburzeń w syntezie kwasu abscysynowego na ekspresję genów
uczestniczących w szlaku kwasu salicylowego oraz jasmonowego w odpowiedzi
roślin pomidora na infekcję wirusową**

**The influence of abscisic acid pathway disruption on the expression of salicylic
and jasmonic acid pathway genes in tomato plants' response to viral infection**

Pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) jest rośliną istotną rolniczo na skalę globalną. Rośliny z rodziny psiankowatych narażone są na działanie wirusów, przy czym wirusy takie jak wirus mozaiki ogórka (cucumber mosaic virus, CMV, *Cucumovirus*, *Bromoviridae*) czy wirus ziemniaka Y PVY (Potato virus Y, *Potyviridae*) stanowią duże zagrożenie dla upraw. Rośliny posiadają naturalny mechanizm obronny przed stresem biotycznym i abiotycznym, w którym uczestniczą szlaki metabolizmu powiązane z syntezą fitohormonów, w których kluczową rolę odgrywają szlaki syntezy kwasu salicylowego (SA), abscysynowego (ABA) i jasmonowego (JA). ABA to związek regulujący m.in. reakcje obronne rośliny we wczesnych stadiach infekcji poprzez indukcję zamykania aparatów szparkowych lub odkładania kalozy. JA wpływa na odporność na patogeny nekrotroficzne i inwazję owadów, a w parze z etylenem reguluje również indukowaną odporność systemiczną (ang. induced systemic response, ISR). SA odpowiedzialny jest za indukcję odporności systemicznej w miejscu występowania infekcji wirusowej bądź ataku owadów żerujących na roślinach. Obecność mutacji na szlaku syntezy ABA może przyczynić się do obniżenia odporności rośliny, a w konsekwencji intensywnego przebiegu infekcji wirusowej.

Celem badań było przeanalizowanie, w jaki sposób zaburzenie szlaku syntezy kwasu abscysynowego wpłynie na możliwości obronne roślin podczas infekcji wyżej wymienionymi wirusami oraz w jaki sposób szlaki syntezy poszczególnych fitohormonów oddziałują ze sobą w roślinie podczas odpowiedzi obronnej. W przeprowadzonych badaniach rośliny pomidora odmiany Ailsa Craig zainfekowano CMV oraz PVY i zbadano wpływ infekcji wirusowej na ekspresję genów związanych ze szlakami SA i JA u roślin dzikiego typu (WT) oraz roślin z zaburzoną syntezą ABA. Rezultaty wskazują, że rośliny z zaburzonym szlakiem syntezy ABA w trakcie infekcji wykazywały różnice w poziomie ekspresji genów biorących udział w szlakach syntezy SA i JA w porównaniu ze zdrowymi replikatami. Różnice w poziomie ekspresji genów zależały od lokalizacji w roślinie oraz czasu trwania infekcji.

Badania finansowane z ramienia NCN z grantu OPUS 22 nr 2021/43/B/NZ9/02626.

dr Elżbieta Starzycka-Korbas¹, dr hab. Katarzyna Mikołajczyk¹,
dr hab. Alina Liersch¹, mgr Joanna Nowakowska¹, mgr inż. Katarzyna Krzyżańska¹,
mgr inż. Julia Żok¹, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas², dr Katarzyna Trzmiel²,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska²

¹ Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

e.starzycka-korbas@ihar.edu.pl

**Prace badawczo-hodowlane z wykorzystaniem testu ELISA
oraz markerów SCAR w celu otrzymania odpornych linii rzepaku
(*Brassica napus* L.) na wirusa żółtaczki rzepy (TuYV)**

**Research work using the ELISA test and SCAR markers to obtain oilseed rape
lines (*Brassica napus* L.) resistant to turnip yellows virus (TuYV)**

Wirus żółtaczki rzepy (TuYV) jest jednym z najpowszechniej występujących wirusów. Gatunek ten należy do rodzaju *Polerovirus* z rodziny Luteoviridae. Ma szeroką gamę żywicieli i infekuje ponad 150 gatunków z 23 rodzin roślin dwuliściennych, w tym uprawy ważne gospodarczo, takie jak sałata, szpinak, bobik, rzodkiewka, kapusta i rzepak (Graichen, 1996). TuYV występuje głównie w tkance łyka roślin żywicielskich i jest przenoszony przez następujące mszyce: mszyce brzoskwińniowo-ziemniaczane (*Myzus persicae*), mszyce ziemniaczane (*Macrosiphum euphorbiae*) i mszyce kapuściane (*Brevicoryne brassicae*). Ograniczenia związane z ochroną roślin rzepaku przed mszycami wiążą się często z podwyższoną aktywnością TuYV. Dlatego bardzo ważne są wszelkie prace hodowlane mające na celu uzyskanie odpornych na wirusa żółtaczki rzepy roślin rzepaku. W poznańskim oddziale IHAR – PIB podjęto badanie nowych materiałów wyjściowych rzepaku pod kątem odporności na TuYV. Materiałem do badań były genotypy rzepaku otrzymane po krzyżowaniu *B. napus* z cytoplazmą kapust (jarmużu, kapusty pastewnej – choryńskiej, brukselki, *B. taurica*). Rośliny te charakteryzują się znaczną odpornością na *Plenodomus* spp. (dawniej *Leptosphaeria* spp.) i *Alternaria* spp. Do badań wykorzystano także odmiany o deklarowanej odporności na TuYV. Nowe linie zostały wysiane w warunkach szklarniowych. W fazie 5 liści pobrano fragmenty liści w celu wyizolowania genomowego DNA oraz przeprowadzono inokulację wektorami owadzimi (mszyce). Przed pobraniem fragmentów liści do testów ELISA, po miesiącu od inokulacji, zaobserwowano charakterystyczne objawy występowania wirusa żółtaczki rzepy. Natomiast z wyizolowanego DNA przeprowadzono reakcje z markerami SCAR zaadaptowanymi z literatury (Juergens i wsp. 2010). Po otrzymaniu wyników przeprowadzono analizę korelacji między oceną fenotypową (ocena stopnia porażenia i test ELISA). Stwierdzono średnią zależność między zastosowanymi markerami SCAR i testem ELISA a indeksem porażenia dla wybranych genotypów.

Pracę wykonano w ramach dotacji celowej zad. nr 3.6. finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

**mgr inż. Paweł Zalewski, dr Przemysław Wieczorek, mgr Patryk Frackowiak,
dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.zalewski@iorpib.poznan.pl

Wpływ infekcji wirusem mozaiki ogórka na trójstronne interakcje wirus – mszyca – pomidor. Znaczenie białka 2b w oddziaływaniach roślina – owad
Effects of cucumber mosaic virus infection on three-way virus – aphid – tomato interactions. Role of 2b protein in plant – insect interactions

Wirus mozaiki ogórka [cucumber mosaic virus, CMV (*Cucumovirus*, *Bromoviridae*)] poraża wiele gatunków roślin uprawnych, w tym należące do rodziny psiankowatych pomidory (*Solanum lycopersicum* L.). Jest także wykorzystywany w analizach trójstronnych interakcji wirus – roślina – owad. W badaniach takich interakcji kluczową rolę mogą pełnić wirusowe supresory procesu wyciszania potranskrypcyjnego (PTGS) indukowanego jako odpowiedź obronna rośliny. W przypadku kukumowirusów, do których należy wirus CMV, taką funkcję pełni białko 2b. Mszyca brzoskwińniowo-ziemniaczana (*Myzus persicae*) jest powszechnie występującym agrofagiem, żerującym na szerokim spektrum gospodarzy roślinnych. Mszyce tego gatunku przenoszą w sposób nietrwały liczne wirusy, w tym CMV.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu infekcji wirusa CMV (Fny-CMV) oraz jego mutantu pozbawionego genu kodującego 2b CMV (CMV Δ 2b) na przebieg interakcji w układzie *S. lycopersicum* L. – *M. persicae*.

W badaniach podjęto się skonstruowania infekcyjnych kopii CMV z usuniętą sekwencją kodującą gen 2b, a następnie analizowano zachowania populacyjne mszyc przeniesionych na rośliny porażone szczepem dzikim wirusa oraz uzyskanym mutantem delecyjnym CMV. Badanymi parametrami były przebieg kolonizacji (przyrost populacji) oraz tempo wzrostu mszyc, które określono jako średni dobowy przyrost masy pojedynczego osobnika. W doświadczeniu wykorzystano dwa gatunki pomidorów (Ailsa Craig i UC82B) oraz ich mutanty z zaburzonymi szlakami syntezy fitohormonów, kwasu abscysynowego oraz etylenu. W zaproponowanym modelu badawczym zaobserwowano różnice w przebiegu kolonizacji oraz tempie wzrostu mszyc pod wpływem wykorzystanych wariantów wirusa CMV. Kolonie mszyc żerujące na typach dzikich roślin pomidorów porażonych wirusem CMV Δ 2b charakteryzowały się szybszym przyrostem populacji.

Badania finansowane w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki 2021/43/B/NZ9/02626.

Pozostałości i jakość środków ochrony roślin

**dr Magdalena Jankowska, prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Ewa Rutkowska,
dr Izabela Hryno, dr hab. Piotr Kaczyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
m.jankowska@iorpib.poznan.pl

Ocena narażenia zdrowia dzieci spożywających owoce i warzywa z wieloma pozostałościami pestycydów

Risk assessment of children consuming fruit and vegetables with multiple pesticide residues

Owoce i warzywa odgrywają ogromną rolę w rozwoju dzieci poniżej 10 roku życia, dostarczając im niezbędnych substancji do prawidłowego funkcjonowania. Mogą jednak stanowić także źródło narażenia na chemiczne zanieczyszczenia, w tym pozostałości pestycydów.

Współczesne trendy wskazują na zwiększone pobranie owoców i warzyw w diecie (minimum 5 porcji w ciągu dnia według rekomendacji WHO), szczególnie przez małe dzieci. Jednakże w dobie zmniejszającej się liczby dostępnych preparatów do ochrony upraw, szczególnie małoobszarowych, gdzie wymagane jest wykonanie wielu zabiegów (np. sady jabłoniowe, owoce miękkie czy warzywa kapustne), niepokojący jest fakt jednoczesnego występowania wielu pozostałości pestycydów. W badaniach urzędowej kontroli w ostatnich latach notuje się od dwóch do jedenastu substancji czynnych w jednej próbce, co z toksykologicznego punktu widzenia może przyczynić się do wyższego ryzyka dla zdrowia konsumentów. Dlatego, mając na uwadze ochronę ich zdrowia, istotna jest naukowa ocena ryzyka, w szczególności dla najbardziej krytycznej grupy, jaką są dzieci.

Celem pracy była ocena potencjalnego, krótkoterminowego narażenia zdrowia grupy szczególnie wrażliwej – dzieci do 10 roku życia, spożywających w diecie owoce i warzywa pobrane w ramach krajowego monitoringu na przestrzeni trzech lat (2021–2023). Ryzyko, jakie może wystąpić w trakcie jednego dnia/posiłku, oszacowano z wykorzystaniem modelu obliczeniowego EFSA dla ponad tysiąca próbek i stwierdzono, że nie stanowiło ono zagrożenia dla zdrowia dzieci. Niskie narażenie zdrowia stwierdzono w przypadku kopru pomimo wysokiej częstotliwości występowania w nim wielu pozostałości oraz obecności, oprócz innych substancji, wycofanego chloropiryfosu wykazującego działanie toksyczne. W nielicznych próbkach kapusty pekińskiej, brukselki, borówki i czereśni wykazano przekroczenie toksykologicznych wartości odniesienia. „Mały konsument” nie ma jednak

powodów do obaw, gdyż margines bezpieczeństwa był jak najszerszy, a zastosowany scenariusz najgorszego przypadku celowo przeszacowywał ryzyko.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński, dr Ewa Rutkowska,
dr Izabela Hrynko, dr Magdalena Jankowska, dr Piotr Iwaniuk, mgr Marta Czerwińska,
mgr inż. Rafał Konecki, mgr inż. Justyna Śniadach, mgr Rafał Wiśniewski,
mgr inż. Weronika Rogowska, mgr inż. Joanna Kozłowska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
b.lozowicka@iorpib.poznan.pl

Występowanie pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych – kontrola urzędowa (2023) Official control of pesticide residues rein crops (2023)

Realizując umowę z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Laboratorium Badania Bezpieczeństwa Żywności i Pasz IOR – PIB w Białymstoku w ramach kontroli urzędowej w roku 2023 przeba dało ponad 1200 próbek płodów rolnych. Celem badań była ocena prawidłowości stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) (Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa) oraz kontrola wzajemnej zgodności (ang. cross compliance) (Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa). Próbk i owoców, warzyw, zbóż, nasion roślin strączkowych i oleistych, roślin cukrodajnych i paszowych oraz orzechów z drzew orzechowych zostały pobrane i dostarczone przez Inspektorów WIORiN (856 próbek) oraz Inspektorów ARiMR (350 próbek) z 16 województw.

Badaniami analitycznymi objęto 584 substancje czynne (s.cz.) ś.o.r. i ich metabolitów oraz produkty rozkładu, należące do różnych grup biologicznych, tj. akarycydy, fungicydy, herbicydy, insektycydy, regulatory wzrostu. Do badań analitycznych zawartości pozostałości ś.o.r. zastosowano własne zoptymalizowane, zwalidowane i akredytowane metody analityczne oraz nowoczesne techniki chromatograficzne (GC-ECD/NPD, GC-MS/MS i LC-MS/MS) oraz spektrofotometryczne (UV-Vis). Uzyskane wyniki porównano z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami (NDP) i oceniono zgodność stosowania ś.o.r. z obowiązującymi etykietami preparatów oraz europejskimi regulacjami prawnymi.

Pozostałości ś.o.r. odnotowano w 35% próbek (258 próbek, WIORiN) i 12% próbek (43 próbki, ARiMR). Łącznie wykryto 84 różnych s.cz. ś.o.r., a największą liczbę związków

(9 s.cz. ś.o.r.) wykryto w próbce kopru ogrodowego oraz sałaty spod osłon (WIORiN). Próbkki wielopozostałościowe stanowiły 19% (WIORiN) oraz 3% (ARiMR). Przekroczenia NDP odnotowano w 27 próbkach, najczęściej był to chloropiryfos w koprze. W przypadku czterech próbek stwierdzono przekroczenia NDP (0,35% próbek, WIORiN i 0,29% próbek, ARiMR), które skutkowały zgłoszeniem do europejskiego systemu RASFF (ang. Rapid Alert System of Food and Feed). Spośród badanego materiału w 75 próbkach (8,8% próbek, WIORiN) i (0,83% próbek, ARiMR) odnotowano zastosowanie preparatów niedopuszczonych do stosowania w ochronie danej uprawy lub wycofanych z rejestru ś.o.r., głównie w uprawie kopru (21 związków, najczęściej chloropiryfos i 2,6-dichlorobenzamid).

Wyniki badań kontroli urzędowej potwierdzają potrzebę prowadzenia nadzoru nad prawidłowością stosowania środków ochrony roślin oraz umożliwiają identyfikację pojawiających się zagrożeń związanych ze stosowaniem chemicznej ochrony roślin w płodach rolnych.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr hab. Dariusz Drożdżyński,
dr Adam Perczak, dr Rafał Motała, dr Marek Szczepański, mgr Filip Stachowiak,
mgr Michał Król, mgr inż. Marta Kątna, inż. Monika Przewoźniak, inż. Daria Petlińska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych wyprodukowanych w zachodniej Polsce w roku 2023

Pesticide residues in crops produced in western Poland in 2023

W roku 2023 Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin IOR – PIB prowadził badania krajowej produkcji pierwotnej pochodzącej z 4 województw zachodniej Polski (wielkopolskiego, zachodniopomorskiego, kujawsko-pomorskiego i lubuskiego). Badania realizowano w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Badania wykonano na rzecz urzędowej kontroli prawidłowości stosowania środków ochrony roślin prowadzonej przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa, odpowiedzialną za harmonogram i pobieranie próbek.

Do badań pobrano 403 próbki – 72 próbki owoców, 131 próbek warzyw, 7 próbek przypraw, 162 próbki zbóż, 5 próbek nasion oleistych, 23 próbki roślin cukrodajnych, 2 próbki roślin paszowych oraz 1 próbkę nasion roślin strączkowych. Kontrola obejmowała 40 rodzajów płodów rolnych. Liczby próbek pobranych w poszczególnych województwach były zróżnicowane

(kujawsko-pomorskie – 129, lubuskie – 75, wielkopolskie – 137 i zachodniopomorskie – 62). W badanych próbkach poszukiwano pozostałości 558 związków substancji czynnych środków ochrony roślin, a także ich pochodnych. W badaniach wykorzystano głównie wielopozostałościowe metody analityczne oparte na technice chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS).

W 192 badanych próbkach (47,6%) wykryto pozostałości środków ochrony roślin. W 4 próbkach (1,0%) płodów rolnych pobranych w fazie dojrzałości zbiorczej, nieposiadających statusu żywności, stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), których nie raportowano do systemu RASFF. W 59 próbkach (14,6%) wykryto związki niedopuszczone do stosowania.

Dla grup produktów stwierdzony odsetek naruszeń przepisów w postaci przypadków przekroczenia NDP (nieraportowanych do systemu RASFF) i stosowania środków niedozwolonych kształtował się odpowiednio na poziomie: 14,3% i 100,0% (przyprawy) oraz 2,3% i 22,9% (warzywa). W żadnej z próbek z grupy owoców, roślin cukrodajnych oraz zbóż nie stwierdzono pozostałości przekraczających najwyższe dopuszczalne poziomy. Stwierdzono natomiast obecność środków niedozwolonych do stosowania (odpowiednio w 16,7%; 8,7% i 4,9% próbek). W próbkach nasion roślin strączkowych, nasion oleistych oraz roślin paszowych naruszeń nie stwierdzono.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr Rafał Motała, dr Marek Szczepański, dr Adam Perczak, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, inż. Daria Petlińska, mgr Michał Król, dr Anna Nowacka

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

d.drozdzyński@iorpib.poznan.pl

Badania pozostałości środków ochrony roślin w zlewniach polskich rzek w 2022 roku **Study of pesticide residues in Polish river basins in 2022**

W Krajowym Planie Działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin na lata 2018–2022, w ramach tematu „Środki ochrony środowiska wodnego i wody pitnej”, efektywność tego działania jest oceniana na podstawie wyników badania jakości wody. W 2022 roku jakość wody ustalona na podstawie badań pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) w próbkach wód powierzchniowych powinna klasyfikować powyżej 95% monitorowanych próbek jako należące do najwyższej kategorii jakości wody A1 – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 29 sierpnia 2019 roku (Dz. U. 2019 poz. 1747).

W 2022 roku w okresie od kwietnia do października przeprowadzono badania 445 próbek wód powierzchniowych pobranych z rzek i kanałów zlokalizowanych w granicach 14 województw [75 punktów pomiarowo-kontrolnych (ppk)]. Badaniami objęto łącznie 327 substancji czynnych (s.cz.) ś.o.r. W wodach powierzchniowych ogółem wykryto 74 związki pestycydowe, w tym 32 herbicydy, 26 fungicydów, 12 insektycydów i 4 metabolity. Najczęściej wykrywano herbicydy: MCPA (obecny w 17,5% próbek), nikosulfuron (15,9%), terbutylazynę (15,1%) oraz substancję grzybobójczą – tebukonazol w 16,6% próbek. Spośród wszystkich próbek wód w 211 wykryto jedną lub więcej pozostałości poszukiwanych s.cz. ś.o.r., tj. w 47,4% próbek wykryto pozostałości. We wszystkich próbkach pozyskanych w 2022 roku poszukiwane substancje czynne zostały wykryte w sumie 771 razy, z czego 503 oznaczenia przypadały na herbicydy (65%), 206 na fungicydy (27%), 42 na insektycydy (5%) oraz 20 razy (3%) wykryto produkty przemiany pestycydów. W 15 ppk w żadnym z terminów poboru nie wykryto pozostałości poszukiwanych ś.o.r. Biorąc pod uwagę Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie wymagań, jakie powinny spełniać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – 421, tj. 94,6% wszystkich pobranych próbek spełniło wymagania dla najwyższej kategorii czystości wód powierzchniowych A1 (suma pozostałości < 1 µg/l).

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr hab. Dariusz Drożdżyński,
dr Adam Perczak, mgr Filip Stachowiak, mgr Michał Król, mgr Marta Kątna,
inż. Monika Przewoźniak, inż. Daria Petlińska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

Badanie pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych pochodzących z produkcji ekologicznej w roku 2023

Pesticide residues in organic food of plant origin in the year 2023

W roku 2023 Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego badał produkty ekologiczne w ramach urzędowej kontroli prowadzonej przez Inspekcję Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych.

Próbki do badań były pobierane w ramach kontroli planowej oraz w ramach działań interwencyjnych przez inspektorów WIJHARS wytypowanych przez Głównego Inspektora Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, na którego wniosek przeprowadzano te działania.

Większość próbek pochodziło z gospodarstw krajowych (130), nieliczne z zagranicy (15). Pobrano 145 próbek, głównie zbóż (47%), owoców (18%) i warzyw (14%). Poszukiwano pozostałości 558 substancji czynnych i/lub ich pochodnych, głównie przy zastosowaniu wielopozostałościowych metod analitycznych opartych na technikach chromatograficznych (GC-MS/MS, LC-MS/MS).

Pozostałości środków ochrony roślin niedozwolonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym wykryto w 18 próbkach (12,4%).

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr hab. Dariusz Drożdżyński,
dr Adam Perczak, mgr Filip Stachowiak, mgr Michał Król, mgr inż. Marta Kątna,
inż. Daria Petlińska, inż. Monika Przewoźniak**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

Badanie pozostałości środków ochrony roślin w produktach paszowych pochodzenia roślinnego w roku 2023

Pesticide residues in feed materials of plant origin in the year 2023

W roku 2023 Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego badał produkty paszowe z importu w ramach urzędowego nadzoru pasz prowadzonego przez Inspekcję Weterynaryjną.

Do badań pobrano 184 próbki produktów paszowych, głównie z Ukrainy i Ameryki Południowej. Probki do badań pobierali Inspektorzy Powiatowych i Granicznych Inspektoratów Weterynaryjnych. Najczęściej była pobierana śruta sojowa (54,3%), słonecznikowa (13,0%) oraz jęczmień (10,3%). W próbkach oznaczano pozostałości 558 substancji czynnych i/lub ich pochodnych z zastosowaniem metod wielopozostałościowych oraz pojedynczych opartych na technikach chromatografii cieczowej i gazowej sprzężonych ze spektrometrią mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS).

Pozostałości wykryto w 172 próbkach (93,5%), w 13 z nich (7,1%) stwierdzono przekroczenie NDP (najwyższych dopuszczalnych poziomów). Łącznie wykryto 52 substancje czynne. Najczęściej występowały pozostałości glifosatu (50,9%) i haloksyfopu (35,8%), głównie w śrucie sojowej.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**dr Ewa Rutkowska, prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Magdalena Jankowska,
dr Izabela Hrynko, dr hab. Piotr Kaczyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
e.rutkowska@iorpib.poznan.pl

Uniwersalna matryca w wielopozostałościowej metodzie oznaczania 250 pestycydów w owocach jagodowych

A universal matrix in a multiresidue method for the determination of 250 pesticides in berries

Analiza wielopozostałościowa pestycydów w jednym toku analitycznym, oparta na chromatografii gazowej ze spektrometrią mas i technice przygotowania próbek QuEChERS, odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu globalnego bezpieczeństwa żywnościowego i jest rekomendowaną rutynową metodą w laboratoriach kontroli urzędowej.

Celem przeprowadzonych badań było ilościowe oszacowanie wpływu substancji interferujących i właściwości fizykochemicznych 250 pestycydów w zróżnicowanych próbkach owoców jagodowych (agrestu, borówek, dzikiej róży, malin, porzeczek, truskawek, winogron) na wielkość efektu matrycy (ang. Matrix Effect, ME) w celu dokonania wyboru jednej uniwersalnej matrycy, reprezentatywnej dla całej grupy.

W pracy zaproponowano strategię typowania reprezentatywnej matrycy o podobnych właściwościach dla grupy owoców jagodowych. Wykorzystano tryb skanowania MRM (ang. Multiple Reaction Monitoring). W tym celu dla 250 pestycydów wybrano trzy przejścia jako jony do oznaczania ilościowego i jakościowego, otrzymując w rezultacie 750 przejść MRM i 5250 wartości efektu matrycy (250 pestycydów \times 3 przejścia \times 7 matryc) – średnio 62% tych wartości wskazywało na słaby ME, 24% na średni i 14% silny. W sumie około 38% przejść MRM obarczonych było znaczącym efektem matrycy.

Zastosowana wielowymiarowa analiza głównych składowych (ang. Principal Component Analysis, PCA) i wyznaczone współczynniki korelacji Pearsona zwizualizowane za pomocą mapy ciepła (ang. Heat Map) wykazały niewielką różnicę między gatunkami owoców jagodowych, co wskazuje, że te rodzaje próbek możemy zaklasyfikować do jednego klastra. Każdy typ owoców jagodowych może być wybrany jako reprezentatywna matryca do analizy próbek z tej samej kategorii.

Dodatkowo w rutynowych próbkach owoców jagodowych porównano końcowe stężenia analitów przy zastosowaniu krzywych kalibracyjnych przygotowanych w poszczególnych gatunkach owoców jagodowych. Uzyskane wartości nie wykazały statystycznie istotnych różnic, co dowodzi niezawodności proponowanej metody. Takie podejście zmniejsza liczbę wykonywanych analiz, dzięki czemu usprawnia pracę laboratorium.

**dr Izabela Hrynko, dr Piotr Iwaniuk, dr Magdalena Jankowska, dr hab. Piotr Kaczyński,
mgr inż. Rafał Konecki, dr Ewa Rutkowska, prof. dr hab. Bożena Łozowicka**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Białymstoku
i.hrynko@iorpib.poznan.pl

**Badanie zachowania wybranych fungicydów i insektycydów w truskawkach
poddanych zróżnicowanym procesom przetwórczym**
**A study of the behavior of selected fungicides and insecticides in strawberries
subjected to diverse food processing**

Celem pracy było określenie wpływu siedmiu zróżnicowanych procesów technologicznych na zachowanie 17 substancji czynnych (s.cz.) obecnych w truskawkach (13 fungicydów, 4 insektycydy). Owoce pozyskane z kontrolowanych doświadczeń polowych poddano liofilizacji, mrożeniu, suszeniu, pasteryzacji, gotowaniu, myciu z zastosowaniem medium wodnego, myciu wspomaganemu ultradźwiękami oraz tłoczeniu soku na zimno. Efektywność każdego procesu wyrażono współczynnikiem przetwarzania (PF).

W badaniach odnotowano odmienne zachowanie s.cz. w zależności od charakteru procesu i właściwości związków. Najskuteczniejszym procesem redukcji stężenia pestycydów w truskawkach był proces mycia, który jako jedyny zredukował stężenia wszystkich 17 s.cz. (średnia redukcja 45%). Na skutek przeprowadzenia pozostałych procesów zaobserwowano zróżnicowaną redukcję/koncentrację poziomów pozostałości badanych s.cz. pestycydów. W procesie liofilizacji prowadzonym poprzez głębokie zamrożenie, a następnie sublimację w ciągu 48 godzin, wzrósł poziom pozostałości aż 15 związków (koncentracja na poziomie 8–175%). Również proces tłoczenia soku na zimno spowodował koncentrację pozostałości ś.o.r. w największym stopniu. Największą koncentrację uzyskano w tym przypadku dla fungicydu pirymetamil (411% koncentracji). Dla związków o niskiej rozpuszczalności, tj. azoksystrobiny ($S_w = 6,7 \text{ mg/l}$) i boskalidu ($S_w = 4,6 \text{ mg/l}$), zaobserwowano koncentrację w wyniku procesów związanych z utratą wody, czyli gotowania i pasteryzacji. Średnią efektywność redukcji substancji czynnych w poszczególnych procesach przedstawić można poprzez uszeregowanie procesów od najbardziej do najmniej skutecznego: mycie z zastosowaniem medium wodnego wspomaganego ultradźwiękami, gotowanie, pasteryzacja, mrożenie, suszenie, tłoczenie soku na zimno, liofilizacja.

Niniejsze badania pokazują, iż niektóre s.cz. będące konsekwencją zastosowanej ochrony chemicznej truskawek, ulegają redukcji w trakcie procesów technologicznych i mogą być niewykrywalne poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody analitycznej (0,005 mg/kg).

Źródło finansowania badań: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na podstawie decyzji MRiRW z dnia 12.04.2022 r., DEJ.re.027.4.2022 „Badania wpływu termicznych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości substancji czynnych środków ochrony roślin w owocach jagodowych i ich produktach przetworzonych”.

**mgr Filip Stachowiak, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Anna Nowacka,
dr hab. Dariusz Drożdżyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

f.stachowiak@iorpib.poznan.pl

Badanie efektów matrycowych w analizie pozostałości środków ochrony roślin w nasionach roślin oleistych w technice GC-MS/MS

Evaluation of matrix effect in the analysis of pesticide residues in oilseeds by GC-MS/MS technique

Zastosowanie chromatografii gazowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS) pozwala na identyfikację i oznaczanie ilościowe dużej ilości pestycydów w krótkim czasie. Elementem utrudniającym poprawną analizę jest obecność zanieczyszczeń wyekstrahowanych wraz z pozostałościami środków ochrony roślin z badanej próbki. Pomimo zastosowania etapu oczyszczania próbek część zanieczyszczeń trafia do badanego ekstraktu, wpływając negatywnie na dokładność wyniku. Powtarzające się interferenty występujące w tych samych matrycach składają się na efekt matrycowy.

Badania pozostałości pestycydów z zastosowaniem techniki GC-MS/MS wymagają uwzględnienia możliwości wzmocnienia lub obniżenia sygnału z detektora poprzez wyżej wspomniane zanieczyszczenia, co przekłada się na zwiększenie niedokładności pomiarów. Z tego powodu należy skompensować efekt matrycy, na przykład poprzez sporządzenie wzorców kalibracyjnych w ekstrakcie z dopasowanej, wolnej od pozostałości środków ochrony roślin matrycy.

Celem przeprowadzonych badań było zbadanie efektu matrycy w dziewięciu matrycach nasion oleistych (konopi, krokosza barwierskiego, orzecha ziemnego, ostropestu plamistego, dyni, rzepaku, sezamu, siemienia lnianego oraz słonecznika) poprzez wzajemne porównanie krzywych kalibracyjnych sporządzonych w ekstraktach z badanych matrycy.

Uzyskane wyniki pozwolą uprościć tok analityczny związany z obróbką danych analitycznych poprzez umożliwienie weryfikacji zawartości pozostałości środków ochrony roślin na ujednoczonych krzywych kalibracyjnych przy stosowaniu pojedynczej krzywej kalibracyjnej dla różnych matryc.

**dr inż. Adam Perczak, dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas,
mgr Filip Stachowiak, inż. Daria Petlińska, dr hab. Dariusz Drożdżyński**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.perczak@iorpib.poznan.pl

Walidacja metody LC-MS/MS oznaczania pozostałości środków ochrony roślin o wysokiej polarności w zbożach i nasionach oleistych

Validation of the LC-MS/MS method for determining residues of highly polar pesticides in cereals and oilseeds

Pestycydy o wysokiej polarności stanowią wyzwanie w analizie pozostałości. Kilka z nich jest istotnych w ochronie zbóż i nasion oleistych, między innymi chlormekwat, mepikwat i glifosat. Metody ich oznaczania wymagają zastosowania innych warunków chromatograficznych niż w przypadku metod wielopozostałościowych.

Metodę LC-MS/MS oznaczania pozostałości wysoce polarnych pestycydów w zbożach i nasionach oleistych (reprezentatywne matryce – pszenica, soja) opracowano z wykorzystaniem chromatografu cieczowego Exion LC sprzężonego ze spektrometrem mas QTRAP 7500 Sciex, wyposażonym w źródło jonizacji elektro spray (ESI+/-). Substancje rozdzielono chromatograficznie przy użyciu kolumny Obelisc N (150 mm × 2,1 mm × 2,6 μm) i gradientu acetonitryl/woda. Oznaczenia wykonano w trybie monitorowania wielu reakcji (MRM).

Metoda składa się z kilku nieskomplikowanych i niezbyt czasochłonnych etapów analitycznych. W celu wyizolowania analitów zastosowano ekstrakcję QuPPE-PO. Do 5-gramowej naważki dodano 10 ml wody i 10 ml zakwaszonego kwasem mrówkowym metanolu (1%). Po wytrząsaniu, wymrażaniu i odwirowaniu ekstrakt sączone przez filtr strzykawkowy do buteleczki chromatograficznej. Testy odzysku dla wszystkich badanych analitów wykonano poprzez wzbogacanie ślepych próbek pszenicy i soi roztworami 18 pestycydów na poziomach 0,01; 0,1 i 0,5 mg/kg. Walidację metody przeprowadzono zgodnie z wytycznymi SAN-TE/11312/2021.

Granice oznaczalności na poziomie 0,01 μg/l uzyskano dla wszystkich testowanych 18 związków w pszenicy i dla 16 związków w soi. Parametry walidacyjne metody spełniały wymagania określone w dokumencie SANTE/11312/2021, dokładność metody mieściła się w zakresie 70–120%, a precyzja stanowiła wartość poniżej 20%.

**dr inż. Adam Perczak, dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas,
mgr Filip Stachowiak, inż. Daria Petlińska, dr hab. Dariusz Drożdżyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.perczak@iorpib.poznan.pl

Walidacja wielopozostałościowej metody LC-MS/MS i GC-MS/MS oznaczania środków ochrony roślin w glebie

Validation of the multi-residue LC-MS/MS and GC-MS/MS methods for determining plant protection products in soil

Analiza środków ochrony roślin w materiale glebowym ma na celu określenie stopnia kontaminacji w wyniku stosowania preparatów do ochrony roślin. Jest ona również przydatna przy określaniu możliwości wykorzystania danej powierzchni rolniczej do upraw metodami rolnictwa ekologicznego. Ze względu na wysokie zainteresowanie analizami pozostałości pestycydów w glebie opracowano i zwalidowano metodę wykorzystującą chromatografię cieczową i gazową sprzężone ze spektrometrią mas. Metodę LC-MS/MS oznaczania pozostałości środków ochrony roślin w glebie opracowano z wykorzystaniem chromatografu cieczowego Exion LC sprzężonego ze spektrometrem mas QTRAP 7500 Sciex, wyposażonym w źródło jonizacji elektro spray (ESI+/-). Substancje rozdzielono chromatograficznie przy użyciu kolumny Kinetex C18 (100 mm × 2,1 mm; 2,6 μm) i gradientu woda/metanol. Metodę GC-MS/MS opracowano z wykorzystaniem chromatografu gazowego Intuvo 9000 i spektrometru mas 7010B Triple Quad, Agilent. Rozdziału chromatograficznego dokonano przy wykorzystaniu kolumny HP-5MS (15 m × 250 μm × 0,25 μm) i gazu nośnego (helu). Oznaczenia wykonano w trybie monitorowania wielu reakcji (MRM).

W celu wyizolowania analitów zastosowano ekstrakcję QuEChERS. Testy odzysku dla wszystkich badanych analitów wykonano poprzez wzbogacanie ślepych próbek gleby mieszaniną 131 pestycydów w metodzie GC-MS/MS i mieszaniną 510 w metodzie LC-MS/MS na poziomach 0,005; 0,01 i 0,05 mg/kg. Walidację metody przeprowadzono zgodnie z wytycznymi SANTE/11312/2021. Przy wykorzystaniu metody LC-MS/MS dla 487 związków wyznaczono granicę oznaczalności na poziomie 0,005 mg/kg, a dla 3 związków na poziomie 0,01 mg/kg. W przypadku metody GC-MSMS dla 128 testowanych substancji czynnych wyznaczono granicę oznaczalności na poziomie 0,005 mg/kg, a dla 3 związków na poziomie 0,01 mg/kg. Parametry walidacyjne metody spełniały wymagania określone w dokumencie SANTE/11312/2021. Dokładność metody mieściła się w zakresie 70–120%, a precyzja stanowiła wartość poniżej 20%.

**mgr inż. Joanna Rolnik, dr Patrycja Marczevska, mgr inż. Monika Szalbot,
dr inż. Natalia Lemańska, dr Tomasz Stobiecki, mgr inż. Magdalena Szewczyk-Dusza,
mgr inż. Paulina Józwiak, inż. Anna Klein, Joanna Sosna, Iwona Knapik**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice
j.rolnik@iorpib.poznan.pl

Urzędowa kontrola jakości środków ochrony roślin w Polsce w roku 2023 **Official quality control of plant protection products in Poland in 2023**

Kraje członkowskie Unii Europejskiej na mocy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 są zobligowane do przeprowadzania niezależnych badań środków ochrony roślin (ś.o.r.) w zakresie ich jakości. W Polsce kontrola urzędowa jakości środków ochrony roślin realizowana jest przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) przy współudziale Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego, Oddział Sośnicowice w ramach zadania „Wykonywanie analiz jakości substancji czynnych środków ochrony roślin na rzecz kontroli obrotu środkami ochrony roślin”.

W roku 2023 przeprowadzono badania 310 próbek środków ochrony roślin, podzielonych na dwie kategorie kontroli: podstawową i interwencyjną. Kontrola podstawowa obejmowała analizę próbek środków ochrony roślin pochodzących z obrotu handlowego. Natomiast kontrola interwencyjna skupiała się na środkach ochrony roślin, w przypadku których użytkownicy zgłosili reklamację, a także preparatach, które podejrzewa się, że są fałszywe i zostały zabezpieczone przez organy ścigania i PIORiN. Dla badanych próbek przeprowadzono analizy właściwości chemicznych, fizycznych i technicznych, a także badania porównawcze i identyfikacyjne. Uzyskane wyniki zostały poddane weryfikacji pod kątem zgodności z wymaganiami określonymi na etapie rejestracji produktu oraz z wytycznymi zawartymi w podręczniku FAO/WHO „Manual on the Development and Use of FAO and WHO Specifications for Pesticides”.

Realizacja tego zadania umożliwia monitorowanie jakości środków ochrony roślin oraz stanowi system niezależnej kontroli, odgrywając tym samym kluczową rolę w prawidłowym funkcjonowaniu krajowego systemu ochrony roślin. Jednocześnie pełni funkcję mechanizmu ochronnego dla konsumentów i środowiska.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**mgr inż. Magdalena Szewczyk-Dusza, mgr inż. Paulina Józwiak, mgr inż. Joanna Rolnik,
dr Patrycja Marczevska, mgr inż. Monika Szalbot, dr inż. Natalia Lemańska,
dr Tomasz Stobiecki, inż. Anna Klein, Joanna Sosna, Iwona Knapik**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice
m.szewczyk@iorpib.poznan.pl

Badanie jakości środków ochrony roślin po upływie terminu ich ważności w Polsce w roku 2023

Quality testing of plant protection products after their expiry date in Poland in 2023

Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego, Oddział Sośnicowice przeprowadza badania laboratoryjne środków ochrony roślin, których termin ważności dobiegł końca. Ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 r., art. 24 dopuszcza do ponownego wprowadzenia do obrotu handlowego i stosowania środka tego typu, pomimo upływu terminu ich ważności, przez okres nie dłuższy niż 12 miesięcy. Jest to możliwe po przeprowadzeniu przez laboratorium posiadające certyfikat Dobrej Praktyki Laboratoryjnej badań trwałości środków ochrony roślin i uzyskaniu pozytywnych wyników, potwierdzających ich zdatność do zastosowania.

Opracowanie ma na celu prezentację rezultatów badań środków ochrony roślin, których termin ważności upłynął, dostarczonych z placówek handlowych, hurtowni oraz od producentów.

W 2023 roku, korzystając ze zwalidowanych metod własnych, obowiązujących norm przedmiotowych, metod producentów oraz międzynarodowych standardów (CIPAC, FAO, OECD), przeprowadzono ocenę jakości około 240 preparatów, których termin ważności dobiegł końca.

Otrzymane wyniki badań wyżej wymienionych środków ochrony roślin pozwoliły na dokonanie oceny trwałości preparatów oraz potwierdziły, że zdecydowana większość z nich była w dalszym ciągu zdatna do zastosowania.

**dr inż. Natalia Lemańska, mgr inż. Joanna Rolnik, dr Patrycja Marczevska,
inż. Anna Klein, dr Tomasz Stobiecki**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice
n.lemanska@iorpib.poznan.pl

Oznaczanie substancji obojętnych w środkach ochrony roślin z zastosowaniem chromatografii gazowej

Co-formulants determination in plant protection products by means of gas chromatography

Środki ochrony roślin (ś.o.r.), oprócz substancji czynnych, zawierają także składniki obojętne. Są to substancje pomocnicze, których celem jest nadanie produktowi właściwości niezbędnych do jego skutecznego stosowania, a ich zawartość w preparatach handlowych wynosi od kilku do kilkudziesięciu procent.

Mając na uwadze ograniczoną dostępność metod oznaczania składników obojętnych w środkach ochrony roślin, Laboratorium opracowało metodę oznaczania zawartości trzech powszechnie stosowanych dodatków w dostępnych na rynku środkach ochrony roślin. Do oznaczenia wybranych związków obojętnych zastosowano chromatografię gazową z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (GC-FID). Opracowana metoda zapewniła skuteczny rozdział poszczególnych związków oraz poprawne parametry walidacji, zgodne z kryteriami określonymi w dokumencie SANCO/3030/99 rev.5. Metoda została zastosowana do kontroli zawartości składników obojętnych w 14 różnych środkach ochrony roślin, należących do trzech rodzajów formulacji: koncentraty do zaprawiania (FS), koncentraty zawiesinowe (SC) i koncentraty emulgujące (EC). Wyniki potwierdziły skuteczność metody w identyfikacji i ilościowym oznaczaniu składników obojętnych w różnorodnych produktach handlowych o zróżnicowanych matrycach w zadowalającym zakresie stężeń.

Opracowana metoda umożliwia poszerzenie zakresu prowadzonej kontroli jakości środków ochrony roślin oraz pozwala uzyskać bardziej kompleksowe informacje o jakości produktów. Otrzymane wyniki stanowią podstawę do dalszych prac badawczych nad wykorzystaniem tej metody do identyfikacji i oznaczenia kolejnych składników obojętnych w środkach ochrony roślin.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

**dr Patrycja Marczevska, mgr inż. Joanna Rolnik, mgr inż. Monika Szalbot,
dr inż. Natalia Lemańska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice
p.marczevska@iorpib.poznan.pl

Doskonalenie wieloskładnikowej analizy substancji czynnych w środkach ochrony roślin z zastosowaniem techniki HPLC

Enhancement of multicomponent analysis of active substances in plant protection products using HPLC technique

W laboratoriach nadzorujących jakość środków ochrony roślin (ś.o.r.), identyfikacja substancji czynnych jest przeprowadzana, o ile to możliwe, przy wykorzystaniu metod analitycznych zalecanych przez przewodniki CIPAC, procedury OECD oraz międzynarodowe organizacje, takie jak FAO i AOAC. Metody opublikowane w powyższych wytycznych często koncentrują się na określonym rodzaju formułacji, umożliwiając określenie zawartości pojedynczej substancji czynnej za pomocą ściśle określonej metody przy użyciu niebezpiecznych odczynników i nienowoczesnej aparatury. Takie metody analityczne należy jak najszybciej zastąpić nowymi. Z tego powodu istnieje uzasadniona potrzeba, by laboratoria posiadały dostęp do nowoczesnych metod analitycznych, które mogą być używane w bardziej uproszczonych warunkach, przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej jakości i rzetelności uzyskiwanych wyników. Z uwagi na fakt, iż wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) jest powszechnie używana w programach monitorowania jakości środków ochrony roślin, określono główny cel badań, którym jest dobór warunków wieloskładnikowej analizy substancji czynnych ś.o.r. oraz przeprowadzenie walidacji metody zgodnie z wytycznymi dokumentu SANCO 3030 rev.5 na reprezentatywnych próbkach różnych formułacji (EC, FS, OD, SC, SL, SP, WG, WP).

W badaniach skoncentrowano się na możliwości jednoczesnego oznaczenia substancji czynnych (2,4-D, acetampiryd, boskalid, chlorotoluron, cyprodynil, dikamba, etofumesat, flu-dioksonil, flumioksazyna, flupyradifuron, metomitron, metobromuron, protiokonazol, trineksapak etylu), które obecnie występują w kilkuset preparatach zarejestrowanych w Polsce. Wyniki analizy zostały ocenione i zweryfikowano ich odpowiedniość do określonego zastosowania, uwzględniając określone parametry walidacyjne, takie jak specyficzność, liniowość, precyzja i odzyski. Osiągnięto też dodatkowy cel, który polegał na akredytacji metody zgodnie z normą ISO/IEC 17025, co umożliwia jej wykorzystanie w standardowej analizie jakości środków ochrony roślin.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2023.

dr Małgorzata Holka, prof. dr hab. Jolanta Kowalska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.holka@iorpib.poznan.pl

Ocena śladu węglowego w uprawie roślin w systemach produkcji ekologicznej i konwencjonalnej

Assessment of the carbon footprint of crops in organic and conventional production systems

Postępujące zmiany klimatu stanowią zagrożenie dla naturalnych ekosystemów, gospodarki i społeczeństwa. Jedną z ich przyczyn jest emisja gazów cieplarnianych, będąca wynikiem działalności człowieka, w tym produkcji rolniczej. Stopień nasilenia negatywnych skutków globalnego ocieplenia jest zależny od ograniczenia antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych i zmniejszenia ich koncentracji w atmosferze. Według Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) konieczne są natychmiastowe i szeroko zakrojone działania, aby zatrzymać wzrost globalnej temperatury do 1,5°C powyżej poziomu przedindustrialnego. Zrównoważona produkcja rolnicza może przyczynić się do mitygacji zmian klimatu poprzez sekwestrację węgla i ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Badania miały na celu porównanie emisji gazów cieplarnianych w uprawie pszenicy ozimej i ziemniaka w dwóch systemach produkcji, tj. ekologicznym i konwencjonalnym. Materiał do analiz stanowiły szczegółowe dane o uprawie roślin prowadzonej w latach 2019–2022 w PSD Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Winnej Górze. W obliczeniach wykorzystano metodykę wyznaczania śladu węglowego (ang. Carbon Footprint, CF) na podstawie wytycznych metodologii oceny cyklu życia (ang. Life Cycle Assessment, LCA).

Uzyskane wyniki oceny CF produkcji pszenicy ozimej i ziemniaka w odniesieniu do 1 hektara powierzchni uprawy roślin wykazały, że wielkość emisji gazów cieplarnianych w systemie ekologicznym była niższa niż w systemie konwencjonalnym. Na wielkość CF w ekologicznej produkcji dwóch gatunków roślin w dużym stopniu wpłynęły emisje związane z zabiegami uprawowymi i siewem. W uprawie pszenicy i ziemniaka w systemie konwencjonalnym największe znaczenie w kształtowaniu CF miały emisje z nawożenia mineralnego, głównie azotowego. Dla każdej z roślin poziom emisji gazów cieplarnianych na etapie pielęgnacji i ochrony był wyższy w ekologicznym systemie, co wynikało z większego zaangażowania maszyn i zużycia paliwa w porównaniu z konwencjonalnym systemem.

dr inż. Marek Reich

PU-H „CHEMIROL” Sp. z o.o., Mogilno

marek.reich@chemirol.com

**Wpływ *Methylobacterium symbioticum* SB0023/3 T na plonowanie
rzepaku ozimego**
**The effect of *Methylobacterium symbioticum* SB0023/3 T on the yield
of winter rape**

Stosowanie nawozów azotowych wyprodukowanych w wyniku syntezy chemicznej poważnie wpływa na stan ekosystemów, co sprawia, że użycie bionawozów opartych na pożytecznych mikroorganizmach stanowi dla nich ciekawą alternatywę. Z niektórych badań wynika, że zastosowanie bakterii *Methylobacterium symbioticum*, wiążących wolny azot atmosferyczny w różnych uprawach roślin, pozwoliło ograniczyć konwencjonalne nawożenie azotem, zapewniając jednocześnie plony równe lub korzystniejsze niż te uzyskane w warunkach aplikacji azotu mineralnego.

Celem badań było określenie efektywności stosowania *M. symbioticum* SB0023/3 T w uprawie trzech odmian rzepaku ozimego nawożonych różnymi dawkami azotu w warunkach wielkoobszarowego gospodarstwa położonego w północno-wschodniej Polsce.

Badania zlokalizowano na polach Zakładu Produkcyjno-Doświadczalnego w Bałcynach należącego do UWM w Olsztynie. Czynnikiem doświadczenia były: czynnik I – odmiana heterozyjna rzepaku: LG Aviron, Dominator, Kuga; czynnik II – wiosenna dawka azotu: 130; 150; 180 kg N/ha; czynnik III – termin stosowania BlueN®: kontrola, BlueN® w fazie 30–32 BBCH.

W badaniach wykazano, że po aplikacji BlueN® uzyskano wzrost plonowania nasion rzepaku ozimego o 180 kg z hektara przy obniżonej wiosennej dawce azotu o 50 kg na hektar.

**prof. dr hab. Ryszard Amarowicz¹, prof. dr hab. Bożena Cwalina-Ambroziak²,
prof. dr hab. Jadwiga Wierzbowska², mgr inż. Kamila Penkacik¹, dr inż. Michał Janiak¹**

¹ Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk, Olsztyn

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

bambr@uwm.edu.pl

Wpływ nawożenia mineralnego na zawartość związków fenolowych w niełupkach ostropestu plamistego *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

The influence of mineral fertilization on the content of phenolic compounds in milk thistle achenes *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym w Tomaszkanie (województwo warmińsko-mazurskie), na glebie piaszczystej klasy IVb. Ostropest plamisty uprawiano w następujących obiektach z nawożeniem mineralnym: N₀PK, N₀PK + Mg, N₀PK + Mg + B, N₁₂₀PK, N₁₂₀PK + Mg, N₁₂₀PK + Mg + B. Nawożenie mineralne wynosiło: 80 kg N/ha przedsięwnie i 40 kg N/ha pogłównie (saletra amonowa); przedsięwnie 35 kg P/ha (superfosfat potrójny), 117 kg K/ha (sól potasowa), 20 kg Mg/ha (kizeryt); nalistnie przed kwitnieniem 150 g B/ha (Bormax).

Związki fenolowe ekstrahowano z nasion ostropestu 80-procentowym metanolem, w temperaturze 50°C, 3 x 15 min. Z płynnego ekstraktu metanol oddestylowywano w wyparce rotacyjnej, a pozostałość wodną liofilizowano. W tak uzyskanym suchym ekstrakcie oznaczano zawartość związków fenolowych ogółem z odczynnikiem Folina-Ciocalteu. Aktywność przeciwutleniającą ekstraktów analizowano testami przeciwutleniającymi: ABTS, FRAP i DPPH. Wyniki przedstawiano w przeliczeniu na ekstrakt i na masę nasion.

Zawartość związków fenolowych wahała się od 134 do 151 mg/g ekstraktu i od 15,8 do 18,8 mg/g nasion. Zakres wyników w przypadku testu ABTS wynosił od 1,063 do 1,218 mmol Trolox/g ekstraktu i od 0,122 do 0,149 mmol Trolox/g nasion, w przypadku testu FRAP od 0,799 do 1,021 mmol Fe²⁺/g ekstraktu i od 0,088 do 0,130 mmol Fe²⁺/g nasion. Aktywność przeciwnadrodnikowa ekstraktów wyrażona wartością IC₅₀ wyniosła od 0,59 do 0,72 mg w próbie.

Uzyskane wyniki wskazują na wzrost zawartości związków fenolowych w nasionach i ekstraktach oraz wzrost ich potencjału pod wpływem nawożenia azotowego. Ocena wpływu zastosowania Mg i Bormaxu na powyższe wskaźniki nie jest jednoznaczna.

**Opracowanie innowacyjnej technologii wytwarzania wzbogaconych
mikrobiologicznie bionawozów wspomagających zrównoważoną produkcję
roślinną i jej adaptację do zmian klimatu**
**Development of innovative technology for producing microbially enriched
biofertilisers supporting sustainable crop production
and its adaptation to climate change**

Celem głównym projektu jest opracowanie technologii wytwarzania bionawozów na bazie odpadów organicznych i mikroorganizmów, wspomagających zrównoważony rozwój produkcji roślinnej, szczególnie w odniesieniu do przeciwdziałania suszy, jako wsparcie dla rozwoju gospodarki odpadami w cyklu zamkniętym oraz strategii adaptacji i mitygacji zmian klimatu w rolnictwie.

Opracowane zostaną technologie otrzymywania trzech rodzajów bionawozów na bazie: płynnego pofermentu, kompostu i biowęgla o wysokiej zawartości fitohormonów. Bionawozy będą nośnikami bakterii wspomagających rozwój roślin w warunkach suszy. W pierwszej fazie nastąpił wybór bakterii o największej efektywności w warunkach suszy. Aparatura w postaci reaktorów wiernie odzwierciedlających warunki fermentacji, kompostowania i toryfikacji w skali przemysłowej została użyta do wyprodukowania substratów zawierających maksymalnie wysokie dawki fitohormonów oraz służących jako nośniki dedykowanych mikroorganizmów. W kolejnej fazie projektu nastąpił rozwój technologii inokulacji pofermentu, kompostu i biowęgla z uwzględnieniem ich formy fizycznej. W końcowej fazie planowana jest ocena efektywności innowacyjnych bionawozów we wspieraniu odporności roślin na suszę w doświadczeniach szklarniowych i poletkowych symulujących warunki rzeczywiste.

*Projekt finansowany w ramach konkursu Lider XII Narodowego Centrum Badań i Rozwoju;
Nr LIDER/36/0184/L-12/20/NCBR/2021.*

prof. dr hab. Anna Podleśna, prof. dr hab. Janusz Podleśny

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

ap@iung.pulawy.pl

Wpływ nawożenia azotowo-siarkowego na występowanie chorób grzybowych i plonowanie pszenicy jarej w doświadczeniu polowym

The effect of fertilization with nitrogen and sulfur on occurrence of fungal diseases and the yield of spring wheat in a field experiment

Zrównoważone nawożenie jest podstawowym elementem agrotechniki, warunkującym prawidłowy wzrost i rozwój roślin uprawnych. Największy wpływ w tym aspekcie ma azot. W procesach metabolicznych azot współdziała z innymi makroelementami, wśród nich z siarką, która wpływa na poziom i jakość plonów. Wykazano także wpływ nawożenia siarką na występowanie chorób grzybowych.

Celem prezentowanej pracy było rozpoznanie wpływu nawożenia N-S na plony i zdrowotność pszenicy jarej uprawianej w doświadczeniu polowym.

Doświadczenie prowadzono w Stacji Doświadczalnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Baborówku na przestrzeni czterech kolejnych sezonów wegetacyjnych. Rośliną testową była pszenica jara odmiany Jasna. I czynnikiem doświadczenia było nawożenie azotem: 0, 25, 50, 75, 100 i 125 kg/ha. Czynnikiem II stanowiło nawożenie siarką (-S i +S), stosowane w dawce 40 kg/ha. Porażenie pszenicy chorobami grzybowymi określono w oparciu o skalę 1–9. Plon ziarna oceniono w fazie dojrzałości pełnej.

Występowanie septoriozy i rdzy brunatnej mogło wynikać z dużej ilości opadów w ciągu całej wiosny i pojawiającego się zachwaszczenia. Nawożenie siarką wpływało na porażenie pszenicy ww. chorobami, kiedy od początku wiosny występowały niekorzystne warunki pogodowe. W efekcie brak porażenia septoriozą stwierdzono u roślin najmniej rozkrzewionych (0 i 25 kg N/ha), a większe porażenie na roślinach lepiej odżywionych azotem i siarką. Pszenica nawożona wysokimi dawkami N i S była mniej porażona septoriozą.

Plony pszenicy jarej były uzależnione głównie od wysokości dawki azotu i warunków pogody występujących w okresie wegetacji. Najwyższe plony ziarna uzyskano w ostatnim roku badań w obiektach z najwyższymi dawkami azotu pomimo wystąpienia septoriozy. Najniżej plonowała pszenica uprawiana w pierwszym roku badań, która źle znosiła zachwaszczenie gwiazdnicą i miotłą zbożową.

dr Małgorzata Holka¹, dr hab. Jerzy Bieńkowski²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk, Poznań

m.holka@iorpib.poznan.pl

Intensywność ochrony roślin i jej oddziaływanie na środowisko w różnych typach gospodarstw rolnych

Plant protection intensity and its environmental impact in various types of farms

W rolnictwie obserwuje się postępującą specjalizację gospodarstw rolnych, której często towarzyszą rezygnacja z produkcji zwierzęcej i ukierunkowanie na produkcję roślinną. Według wyników Powszechnego Spisu Rolnego w roku 2020 gospodarstwa specjalistyczne stanowiły 79,8% wszystkich gospodarstw, to znaczy, że w ciągu ostatniej dekady nastąpił wzrost ich udziału o 18%. Producenci rolni podejmują decyzje o ukierunkowaniu produkcji, aby zwiększyć efektywność, dostosować się do zmiennych warunków rynkowych i korzystać z dostępnych środków wsparcia. Jednakże specjalizacja może prowadzić do wyzwań związanych z negatywnym wpływem na środowisko.

Celem badań była ocena intensywności ochrony roślin oraz jej oddziaływania na środowisko w różnych typach gospodarstw rolnych. Badania przeprowadzono w 45 gospodarstwach rolnych, położonych na terenie dwóch województw – wielkopolskiego i lubelskiego, w latach 2017–2018. Dobór grupy badawczej uwzględniał zróżnicowanie gospodarstw pod względem typu produkcyjnego, tj.: produkcji roślinnej, produkcji mleka, produkcji trzody chlewnej lub produkcji zwierzęcej mieszanej. Na podstawie danych o ochronie roślin uzyskanych z gospodarstw metodą wywiadu bezpośredniego obliczono dwa rodzaje wskaźników: wskaźnik intensywności ochrony roślin oraz wielokryterialny indeks oddziaływania środków ochrony roślin na środowisko.

Intensywność ochrony roślin była największa w gospodarstwach prowadzących produkcję roślinną, a następnie w gospodarstwach trzodowych, mlecznych i mieszanych. Najmniejszą wartością indeksu oddziaływania środków ochrony roślin na środowisko, świadczącą o największej potencjalnej toksyczności, charakteryzowała się ochrona roślin w gospodarstwach typu produkcji roślinnej (-41,6 pkt). Mniej ujemny wpływ stwierdzono w gospodarstwach produkujących mleko i trzodę chlewną (odpowiednio -37,0 i -33,7 pkt). Najmniej negatywne oddziaływanie chemicznej ochrony stwierdzono w gospodarstwach typu produkcji zwierzęcej mieszanej (-17,2 pkt).

Badania wykonano w ramach realizacji projektu nr 2016/21/B/HS4/01963 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

Inne zagadnienia

dr Małgorzata Woźniak, dr Sylwia Siebielec, dr hab. Grzegorz Siebielec

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

m.wozniak@iung.pulawy.pl

Profil metaboliczny bakterii ryzosferowych wyizolowanych z obszarów silnie zanieczyszczonych metalami ciężkimi

Metabolic profile of rhizosphere bacteria isolated from areas heavily polluted by heavy metals

Susza jest jednym z głównych problemów środowiskowych współczesnego rolnictwa. Jednym z możliwych sposobów zmniejszenia tego zagrożenia może być stosowanie bionawozów wzbo-gaconych mikrobiologicznie. Określenie profilu fenotypowego bakterii potencjalnie promują-cych wzrost roślin jest kluczowym etapem sekcji mikrobiologicznych komponentów bionawo-zów.

Celem niniejszego badania była ocena potencjału metabolicznego szczepów bakterii wyizo-lowanych z ryzosfery roślin porastających składowiska odpadów pohutniczych, silnie zanie-czyszczonych metalami ciężkimi, przy wykorzystaniu Systemu Biolog GEN III MicroPlate (BIOLOG Inc. Hayward, CA, USA). Profile wykorzystania cukrów i aminokwasów przez bada-ne izolaty bakterii wykazały szeroką zmienność. Szczepy LC17 (*Olivibacter soli*) i LC13 (*Rhizo-bium alarii*) charakteryzowały się najwyższą aktywnością metaboliczną (w oparciu o wskaź-nik AWCD) w stosunku do badanych substratów węglowych. Test Biolog GEN III MicroPlate w oparciu o testy fenotypowe pozwolił na ocenę profilu metabolicznego wyselekcjonowanych szczepów bakterii ryzosferowych. Analiza aktywności metabolicznej dostarcza ważnych in-formacji o poszczególnych izolatach środowiskowych, które są kluczowe dla zrozumienia ich funkcjonowania w przyszłych niszach środowiskowych, nośnikach i biopreparatach.

*Projekt finansowany w ramach konkursu Lider XII Narodowego Centrum Badań i Rozwoju;
Nr LIDER/36/0184/L-12/20/NCBR/2021.*

Chemiczna ochrona roślin w wybranych gospodarstwach rolnych województwa mazowieckiego

Chemical plant protection on selected farms in the Masovian Voivodeship

Poszukując możliwości ograniczenia lub zoptymalizowania wykorzystania środków ochrony roślin (ś.o.r.), należy dokonać oceny stanu aktualnego, uwzględniając strukturę agrarną gospodarstw, kierunek prowadzonej produkcji i rejon kraju. Taka analiza pozwala wykazać różnice między gospodarstwami w zakresie ilości stosowanych środków oraz wskazać, gdzie można je bardziej racjonalnie wykorzystać lub ograniczyć ich użycie, mając na uwadze troskę o środowisko przyrodnicze i wysoką jakość ziemiopłodów.

Celem badań była ocena zużycia chemicznych środków ochrony roślin w gospodarstwach rolnych województwa mazowieckiego w zależności od wielkości ich powierzchni, struktury zasiewów i poziomu uzyskiwanych plonów.

Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w 40 gospodarstwach zlokalizowanych w różnych rejonach województwa mazowieckiego. Gospodarstwa wybrano w sposób celowy, na podstawie określonych kryteriów zapewniających kontrolę homogeniczności i zróżnicowania próby. Wyboru określonych obiektów do badań dokonano przy współpracy z Mazowieckim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego (MODR) w Warszawie. Analizie poddano gospodarstwa typowo rolnicze o powierzchni od 5 do 100 ha UR. Utworzono 5 grup obszarowych gospodarstw: 5–10, 11–20, 21–30, 31–50, 51–100 ha.

Przeprowadzona analiza gospodarstw rolnych wykazała duże zróżnicowanie w zakresie chemicznej ochrony roślin w zależności od struktury zasiewów i wielkości gospodarstwa. We wszystkich analizowanych gospodarstwach rolnych najwięcej używano herbicydów, znacznie mniej fungicydów, a najmniej insektycydów. Stwierdzono silną zależność między powierzchnią użytków rolnych i intensywnością stosowanej ochrony roślin uprawnych. W gospodarstwach większych używano większe ilości substancji czynnej na 1 ha UR niż w gospodarstwach o mniejszej powierzchni.

dr Joanna Golian, prof. dr hab. Joanna Puławska, dr Zbigniew Anyszka

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

joanna.golian@inhort.pl

Projekt SUPPORT – wsparcie dla producentów w integrowanej ochronie cebuli i stosowania pestycydów niskiego ryzyka

SUPPORT project – support for producers in integrated onion protection and low-risk pesticide use

Międzynarodowy projekt SUPPORT (Support uptake integrated pest management and low-risk pesticide use) realizowany w latach 2023–2026 jest finansowany w ramach unijnego programu Horyzont Europa. W projekt zaangażowane są jednostki z 11 krajów europejskich reprezentujących dużą różnorodność systemów upraw roślin wieloletnich i jednorocznych. Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach prowadzi prace dotyczące upraw cebuli.

Cebula (*Allium cepa* L.) jest jednym z najważniejszych gatunków warzyw uprawianych w Polsce. Racjonalna ochrona przed agrofagami pozwala na utrzymanie odpowiedniego poziomu jej produkcji i uzyskanie wysokich plonów o dobrej jakości. Wprowadzenie zasad integrowanej ochrony i zmniejszający się asortyment pestycydów dopuszczonych do stosowania w większości upraw roślin warzywnych spowodowały wzrost zainteresowania wykorzystaniem alternatywnych wobec zabiegów chemicznych metod ochrony. Są one jednak często pracochłonne i nierzadko mniej skuteczne, co może prowadzić do zwiększenia nakładów pracy i zmniejszenia opłacalności produkcji. Polityka i przepisy UE dotyczące pestycydów muszą więc uwzględniać szeroki zakres problemów i łączyć cele różnych zainteresowanych stron, aby stworzyć wspólną wizję ochrony zdrowia ludzi i środowiska przy jednoczesnym osiągnięciu wymaganych poziomów produkcji rolnej i wspieraniu handlu.

Celem projektu SUPPORT jest stworzenie warunków dla przyjęcia narzędzi i technologii IPM (Integrated Pest Management) poprzez rozwój odpowiedniej wiedzy naukowej, która zostanie wykorzystana w procesie ich współtworzenia z podmiotami polityki publicznej i strategiami sektora prywatnego. Głównymi zadaniami są: zbudowanie systemu interesariuszy, którzy podzielą się swoją wiedzą, opiniami eksperckimi i doświadczeniem; zebranie obecnych i przyszłych strategii IPM oraz ich ocena pod względem skuteczności, wpływu na opłacalność produkcji i środowisko; określenie barier i możliwości dla przyjęcia strategii IPM i analiza odgrywanej przez nie roli w podejmowaniu decyzji przez rolników, a także propozycje nowych strategii służących wdrażaniu narzędzi i technologii IPM w procesie współtworzenia.

**dr Rafał Kukawka^{1,2}, mgr Maciej Spychalski¹, dr hab. Ryszard Koczura³,
dr hab. Joanna Mokracka³, dr hab. inż. Marcin Śmiglak^{1,2}**

¹ Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Poznań

² Innosil Sp. z o.o., Poznań

³ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

rafal.kukawka@ppnt.poznan.pl

Nowe biologicznie aktywne ciecze jonowe z kationem benzetonium – skuteczny induktor SAR i środek antybakteryjny

New biologically active ionic liquids with benzethonium cation – efficient SAR inducer and antibacterial agent

Jednym z głównych kierunków światowych badań jest poszukiwanie związków chemicznych o specjalnych właściwościach. Takimi związkami są ciecze jonowe. Ich zastosowanie otwiera nowe możliwości przed współczesną chemią. Możliwość projektowania właściwości fizykochemicznych i biologicznych tych związków, wynikająca z ich budowy chemicznej, może być wykorzystana do opracowania nowych skutecznych metod ochrony roślin przeznaczonych do zaawansowanego rolnictwa. Jedną z najbardziej obiecujących metod wspierania roślin w walce z patogenami jest aktywacja mechanizmu nabytej systemicznej odporności (SAR) poprzez zastosowanie czynników biologicznych lub chemicznych, które pobudzają układ odpornościowy rośliny przeciwko infekcjom, jeszcze zanim te wystąpią.

Celem prezentacji jest przedstawienie strategii projektowania nowych cząsteczek, które nie tylko stymulują mechanizm SAR w roślinach, ale wykazują także bezpośrednią aktywność przeciwmikrobiologiczną. W ramach badań otrzymano cząsteczki zbudowane z anionu o działaniu indukującym mechanizm SAR oraz kationu benzetonium, znanego ze swoich właściwości antybakteryjnych. Nowe ciecze jonowe zostały scharakteryzowane poprzez określenie ich właściwości fizykochemicznych, aktywności przeciwmikrobiologicznej, fitotoksyczności oraz zdolności do indukcji SAR.

Badania zostały zrealizowane w ramach projektu pt. „Stymulatory wzrostu i rozwoju roślin o działaniu Indukującym odporności jako innowacyjny produkt do zastosowania w uprawie rolniczych roślin konsumpcyjnych” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, w ramach projektu LIDER 13 (LIDER13/0211/2022).



Rzeczpospolita
Polska



LIDER

mgr Paweł Wieczorek

Croda Poland – Crop Care, Kraków

pawel.wieczorek@croda.com

Wykorzystanie adiuwantów w preparatach agrochemicznych – przykłady zastosowań

Adjuvants in agrochemical preparations – application examples

Założenia Europejskiego Zielonego Ładu dotyczące ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin i nawozów wiążą się z dynamicznym rozwojem alternatywnych metod mogących przyczynić się do ograniczenia stężenia zastosowanej chemicznej substancji aktywnej (poprzez zastosowanie adiuwantów) lub całkowitego jej wyeliminowania (wykorzystanie biopestycydów).

Adiuwanty to substancje pomocnicze, których zadaniem jest zwiększenie wydajności oraz skuteczności zastosowanej cieczy opryskowej. Ze względu na sposób użycia wyróżniamy adiuwanty: built-in (włączane do składu preparatu) oraz tank-mix (dodawane do zbiornika opryskiwacza wraz z innymi produktami agrochemicznymi).

Wzrost efektywności preparatów jest możliwy dzięki kilku charakterystycznym właściwościom, które wykazują adiuwanty. Umożliwiają one m.in. redukcję dryftu cieczy opryskowej, lepsze utrzymywanie się oprysku na powierzchni liści (co wynika z ograniczenia odbijania się kropelek cieczy od powierzchni liści i/lub jej spływania z powierzchni), równomierne rozprowadzanie rozpylonej cieczy oraz zapobieganie krystalizacji substancji czynnej zachodzącej wskutek parowania (co przekłada się na lepszą wchłanianiałość).

Bazując na swoim wieloletnim doświadczeniu w tworzeniu formułacji środków ochrony roślin, Croda Crop Care prowadzi badania swoich komercyjnie dostępnych produktów, określając możliwość ich wykorzystania w nowoczesnych formułacjach agrochemicznych.

Poprawa redukcji dryftu została potwierdzona na przykładzie dodatku Atplus DRT-EPS do formułacji opartej o glifosat oraz siarczan amonu.

Za pomocą elektronowego mikroskopu skaningowego zobrazowano wpływ dodatku Atplus UEP-100 na bardziej homogeniczną dystrybucję i wielkość cząsteczek insektycydu.

Dodatkowo na bazie formułacji opartych o imidaklopryd udowodniono, iż dodatek Atplus UEP-100 pozwala na stworzenie preparatu o mniejszym o 37,5% stężeniu substancji czynnej przy jednoczesnej zwiększonej efektywności w porównaniu z preparatami bazowymi.

Indeks autorów

A

Amarowicz Ryszard 165
Andrzejak Magdalena 68
Antkowiak Małgorzata 103
Antoniou Alexia 58
Anyszka Zbigniew 40, 115
Anyszka Zbigniew 171

B

Baldassarre Federica 58
Baran Marcin 43, 44, 134
Barszczewska Katarzyna 90
Bartoszewski Grzegorz 33
Batista Anielkis 107
Bereś Paweł 127
Bieńkowski Jerzy 168
Bocianowski Jan 107
Borkowska Ewelina 25
Borkowski Jan 115
Borodynko-Filas Natasza 33, 107, 113,
146
Borowiak-Sobkowiak Beata 16, 125
Broniarz Jacek 19
Budzikur-Ramza Elżbieta 82
Budziszewska Marta 143, 145
Budzyńska Daria 120
Bujak Henryk 14

C

Cebula Małgorzata 76
Cegielska-Radziejewska Renata 39
Ceglarek Jakub 108, 125
Cetner Magdalena 84
Chmielowiec Katarzyna 85
Chrześcijanek Grażyna 78

Cierpisz Marcin 129
Cwalina-Ambroziak Bożena 165
Czarnecka Diana 117, 118
Czerwińska Marta 22, 50, 149
Czubacka Anna 117, 118
Czubińska Magdalena 86

D

Damszel Marta 112
Danielewicz Jakub 24, 51
Dawidziak Filip 110, 125
Dobosz Renata 60
Dolata Filip 84, 88
Domaradzki Krzysztof 62
Drożdżyński Dariusz 23, 50, 61, 131,
150, 151, 152, 153, 156, 157,
158
Druciarek Tobiasz 34, 59
Dworzańska Daria 52, 131, 134
Dynowska Maria 140
Dziugiel Tomasz 73

F

Felczak-Konarska Karolina 114
Filipczak Arkadiusz 24
Filipiak Anna 90, 139
Fiołka Agnieszka 72
Florczyk Katarzyna 69
Frankowska Krzysztofa 82
Frąckowiak Patryk 101, 123, 145, 147
Furmańczuk Anna 79

G

Gabrys Beata 128
Gajewski Marcin 45

Gawlak Magdalena 46, 105
Gąska Paulina 78
Giedroń Weronika 106
Golian Joanna 115, 171
Gonet Izabela 74
Gontarz Dariusz 100
Gorczyca Anna 41
Gorzała Grzegorz 19
Górecka-Podstawka Julia 49
Górski Dariusz 121, 126, 133
Granops Barbara 79
Grochola Katarzyna 41
Gruss Iwona 129
Gruszka Anna 87
Grychowski Radosław 80
Grylewicz Sebastian 48
Grzanka Monika 24
Grzbiela Michał 127
Grzyb Aleksandra 92
Guenther Joanna 49
Gwiazdowska Daniela 91, 98
Gwiazdowski Romuald 91, 98

H

Hankiewicz Aleksander 47
Hapke Alicja 74
Hasiów-Jaroszewska Beata 33, 119, 120,
146
Herka Weronika 89
Hoffmann Anna 116
Holka Małgorzata 94, 163, 168
Hołodyńska-Kulas Agnieszka 23, 50, 150,
151, 152, 153, 156, 157, 158
Horoszkiewicz Joanna 24, 51
Hrynko Izabela 22, 50, 148, 149, 154, 155

I

Iwaniuk Piotr 21, 22, 95, 149, 155

J

Jajor Ewa 24, 51
Jakubowska Magdalena 60
Jamiołkowska Agnieszka 28, 97, 99
Janiak Michał 165
Janiszek Jacek 70
Jankiewicz Patrycja 32
Jankowska Magdalena 22, 50, 148, 149,
154, 155
Jankowski Krzysztof 19
Jasiewicz Jarosław 108
Jaskulska Monika 131, 134
Jeandet Philippe 107
Jeznach Natalia 34
Jędryczka Małgorzata 55
Jóźwiak Paulina 159, 160
Juś Krzysztof 91, 98

K

Kaczmarek Damian 136
Kaczyński Piotr 21, 22, 50, 95, 148, 149,
154, 155
Kalicińska Marta 50
Kałuski Tomasz 9
Kamińska Ewelina 74
Kardasz Przemysław 13, 108
Karnkowski Witold 46
Karolewska Barbara 79
Karolewski Zbigniew 107, 110
Katarzyniak Aleksandra 84
Każmińska Karolina 33
Kątna Marta 50, 150, 152, 153
Kępiński Michał 36
Kęsy Jacek 107
Kierzek Roman 14, 61, 125
Kiljański Andrzej 73
Kiniec Agnieszka 56, 96, 111
Klein Anna 159, 160, 161

- Klejdysz Tomasz 122
 Klepacka Wanda 12
 Klepacka Agata 145
 Knapik Iwona 159, 160
 Kociołek Barbara 50
 Koczura Ryszard 172
 Kondratowicz Karolina 140
 Konecki Rafał 21, 95, 149, 155
 Konefał Tomasz 87
 Kontowski Łukasz 127
 Kopacki Marek 99
 Korbas Marek 24, 51
 Korbecka-Glinka Grażyna 109
 Korczewska Joanna 86
 Kordan Bożena 128
 Kornobis Franciszek 132
 Kosewska Olga 140
 Kostrzyńska Ilona 79
 Kotecki Andrzej 18
 Kowalska Jolanta 26, 93, 94, 103, 163
 Kozak Marcin 129
 Kozłowska Joanna 50, 149
 Krawczyk Krzysztof 116
 Krawczyk Roman 60, 61
 Król Małgorzata 30
 Król Anna 70
 Król Michał 50, 150, 151, 152, 153
 Królewicz Sławomir 108
 Krusteva Roumiana 58
 Kruza Aleksandra 71
 Krzywińska Joanna 93
 Krzyżanowska Agnieszka 50
 Krzyżańska Katarzyna 146
 Księżak Jerzy 117, 118
 Kubasik Wojciech 43, 54
 Kuberka Katarzyna 83
 Kubiak Krzysztof 91
 Kucharski Mariusz 63
 Kukawka Rafał 56, 172
 Kulczyński Maciej 71
 Kurowski Tomasz 112
 Kursa Weronika 97, 99
 Kwiatkowska Edyta 112
- L
- Labudda Mateusz 107
 Lachowski Tomasz 75
 Lalek Dominika 50
 Laszczak-Dawid Agnieszka 128
 Lecyk Przemysław 39
 Lemańczyk Grzegorz 36, 39
 Lemańska Natalia 159, 160, 161, 162
 Lewandowski Mariusz 30, 32, 34, 59
 Liersch Alina 146
 Ludwiczak Emilia 128
- Ł
- Łaba Sylwia 10
 Łączkowska Hanna 77
 Łozowicka Bożena 21, 22, 50, 95, 148,
 149, 154, 155
 Łukaszewska-Skrzypniak Natalia 105,
 113
- M
- Maćkowiak Magdalena 102
 Mai Van Chung 107
 Majcher Małgorzata 101
 Majchrzak Leszek 64
 Malusa Eligio 40
 Małas Sandra 101, 124
 Mańczak Joanna 83
 Marchwińska Katarzyna 91, 98
 Marciniak Alina 86
 Marcinkowska Katarzyna 136
 Marciszak Małgorzata 84

Marczewska Patrycja 159, 160, 161, 162
Marczewska-Kolasa Katarzyna 62, 63
Matysiak Kinga 61
Mądraszewska Magdalena 74
Mądry Nina 27
Michalski Michał 42
Mielniczuk Elżbieta 104
Mikołajczyk Katarzyna 146
Minicka Julia 33, 120
Miziniak Wojciech 126, 133, 137
Mokracka Joanna 172
Morkunas Iwona 107
Motała Rafał 23, 50, 150, 151
Mroczkiewicz Małgorzata 79
Mrówczyński Marek 14, 19
Munczkowska Zuzanna 36

N

Nawrot Agnieszka 135
Nelke Robert 102
Niemann Janetta 57
Niemczak Michał 136
Nietupski Mariusz 128
Niewiadomski Michał 41
Nougadère Alexandre 58
Nouri Shahideh 35
Nowacka Anna 23, 50, 150, 151, 152,
153, 156, 157, 158
Nowacki Janusz 16
Nowak Magdalena 47
Nowakowska Joanna 146
Nowakowski Mirosław 102

O

Obąpalska-Stęplowska Aleksandra 31,
101, 123, 142, 143, 144, 145, 147
Olejniczak Agata 46, 105
Olszak-Przybyś Hanna 109

Osiecka Emilia 45

Otto Wioleta 71

P

Panek Katarzyna 76, 77
Pawłowicz Izabela 57
Penkacik Kamila 165
Perczak Adam 23, 50, 150, 151, 152, 153,
157, 158
Pernak Juliusz 136
Petlińska Daria 50, 150, 151, 152, 153,
157, 158
Piechota Tomasz 13, 64
Pieczul Katarzyna 92, 108, 141
Piekarczyk Jan 108, 125
Piekarska-Boniecka Hanna 16, 130
Piencek Wioleta 30
Pieshkova Tetiana 52, 131
Pietruszyńska Oliwia 94
Pink Małgorzata 41
Pińkowska Anna 32
Piszczyk Jacek 56, 96, 111
Podedworny Gerard 40
Podleśna Anna 167, 170
Podleśny Janusz 167, 170
Porzuc Bartłomiej 112
Powroźnik Magdalena 78
Półtorak Ewa 67
Praczyk Jolanta 79
Prakash Ved 35
Próchnicki Jerzy 11
Pruciak-Nowak Agata 46
Prus Anna 85
Przędka Natalia 82
Przemieniecki Sebastian 140
Przewoźniak Monika 50, 150, 152, 153
Przybylska Arnika 31
Pszczolińska Klaudia 50

Puchalska Ewa 27
Puławska Joanna 171
Purwin Cezary 128
Pusz Wojciech 135

R

Radziejewska Katarzyna 84
Ratajkiewicz Henryk 15, 16, 110, 125
Raut Aleksandra 125
Reich Marek 29, 164
Rogowiec Agnieszka 81
Rogowska Weronika 50, 149
Roik Kamila 54, 124, 134
Rolnik Joanna 159, 160, 161, 162
Rutkowska Ewa 22, 50, 148, 149, 154, 155
Rzepecka Daria 58

S

Sadowska Katarzyna 105, 107, 113
Sahajdak Agnieszka 46, 67
Sarakatsani Evgenia 58
Sas Daniel 40
Seryło Robert 70
Siebielec Sylwia 166, 169
Siebielec Grzegorz 166, 169
Siekaniec Łukasz 127
Sienkiewicz Paweł 16
Sierra-Mejia Andrea 59
Sigłowa Patrycja 78
Singh Shivani 59
Skwaryło-Bednarz Barbara 99
Smorawski Mateusz 110, 125
Smytkiewicz-Buzak Karolina 170
Sobiech Łukasz 24
Sobotka Krzysztof 80
Sosna Joanna 159, 160
Sosnowska Danuta 15, 94
Spychalski Maciej 56

Spychalski Maciej 172
Stachowiak Filip 50, 150, 152, 153, 156,
157, 158
Stankiewicz Mateusz 42
Starosta Ewa 57
Starzycka-Korbas Elżbieta 146
Steliga Tomasz 75
Stepnowska Anna 46
Stępniewska-Jarosz Sylwia 105, 113
Stobiecki Tomasz 159, 160, 161
Stobrawa Krzysztof 68
Strażyński Przemysław 14, 19, 122, 124, 125
Sucharzewska Ewa 140
Suchowilska Elżbieta 100
Sumara Agnieszka 81
Surma Urszula 68
Sworacka Klaudia 86
Sybilska Anna 27
Sygut Zbigniew 47
Szałbot Monika 159, 160, 162
Szamot Ewelina 68
Szczepanek Małgorzata 39
Szczepański Marek 23, 50, 150, 151
Szewczyk-Dusza Magdalena 159, 160
Szkatulska Martyna 120
Szulc Tomasz 17
Szwarc Justyna 57
Szychta Marek 17

Ś

Śmiglak Marcin 56, 172
Śniadach Justyna 50, 149
Świerczyńska Ilona 92, 108, 141
Świetlicka Agnieszka 73

T

Taberska Agnieszka 33, 120
Tartanus Małgorzata 40

Tkaczuk Cezary 15
Tomalak Marek 139
Tramontini Sara 9, 58
Tratwal Anna 43, 44, 134
Trzciniński Paweł 44, 103, 124, 130
Trzmiel Katarzyna 119, 121, 122, 146
Twardowski Jacek 129
Tyburski Józef 26
Tzanetakis Ioannis E. 59

U

Ulatowska Agnieszka 121, 126, 133
Ulczycka-Walorska Maria 68, 76, 77

V

Vos Sybren 58

W

Wachowska Urszula 100, 106
Wachowski Adam 137
Walkowska Agnieszka 74
Waškiewicz Agnieszka 98
Węgorek Paweł 52, 131
Widelska Małgorzata 78
Wieczorek Przemysław 31, 144, 145, 147
Wieczorek Paweł 173
Wielkopolan Beata 54, 101
Wierzbowska Jadwiga 165
Wilk Edyta 75

Winiszewska Grażyna 60
Wiśniewski Rafał 95, 149
Wiwart Marian 26, 100
Wodzyński Paweł 112
Wołosz Maciej 45
Woźniak Agnieszka 107
Woźniak Małgorzata 166, 169
Wójcik Katarzyna 32
Wójtowicz Andrzej 92, 108, 141
Wójtowicz Marek 108
Wrześnińska-Krupa Barbara 31, 142
Wylaż Marek 70
Wyłupek Teresa 70
Wyrostek Jakub 28

Z

Zagrodzki Stanisław 59
Zalewski Arkadiusz 10
Zalewski Paweł 147
Zamojska Joanna 52, 88, 89, 131, 134
Zarzyńska-Nowak Aleksandra 35, 120
Zawada Daniel 28
Zenelt Weronika 105, 113, 116
Zieliński Marek 10

Ż

Żok Julia 146
Żurawska-Kordeczka Aleksandra 80
Żurek Marcin 102

PATRONAT HONOROWY



Minister Rolnictwa
i Rozwoju Wsi



Minister
Nauki



WOJEWODA WIELKOPOLSKI



WIELKOPOLSKA



MARZAŁEK
WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
KANIEK WOŹNIAK



Akademia Młodych Uczonych
MILKA-ACADEMIA



Polskie Stowarzyszenie
Ochrony Roslin



Wielkopolska
Izba Rolnicza



Polskie Stowarzyszenie
Zrównoważonego
Rolnictwa i Żywności

PATRONAT MEDIALNY



POZNAŃ



Radio
Poznań



www.agroprofil.pl



apra | polska prasa rolnicza



top
agrar
POLSKA



WRP.pl
WIADOMOŚCI ROLNICZE POLSKA



akademia
rzepaku.pl



e-agrotechnika.pl



Farmer.pl

SPONSOR



SUMI AGRO

SPONSOR „FORUM MŁODYCH NAUKOWCÓW”



syngenta®



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Projekt finansowany ze środków budżetu państwa,
przyznanych przez Ministra Nauki w ramach
Programu „Doskonała Nauka II – wsparcie
konferencji naukowych”



Doskonała
Nauka