

KONFERENCJA OCHRONY ROŚLIN

62. Sesja Naukowa

Instytutu Ochrony Roślin
Państwowego Instytutu Badawczego

STRESZCZENIA

„Europejski Zielony Ład
a przyszłość ochrony roślin”



Poznań, 16–18 lutego 2022

PATRONAT HONOROWY



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



Minister
Edukacji i Nauki



WOJEWODA
WIELKOPOLSKI
MICHAŁ ZIELIŃSKI



PSOR
Polskie Stowarzyszenie
Ochrony Roślin



GLÓWNY PATRONAT MEDIALNY

apra | polska prasa rolnicza

PATRONAT MEDIALNY



SPONSOR



SPONSOR I ORGANIZATOR „FORUM NASIENNEGO”



SPONSOR I ORGANIZATOR „FORUM ADIUWANTÓW”



PATRONAT HONOROWY

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Minister Edukacji i Nauki

Wojewoda Wielkopolski

Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin

Polskie Towarzystwo Ochrony Roślin

Wielkopolska Izba Rolnicza

GŁÓWNY PATRONAT MEDIALNY

Agencja Promocji Rolnictwa i Agrobiznesu APRA

PATRONAT MEDIALNY

Telewizja Polska S.A. Oddział w Poznaniu

Radio Poznań

Portal: farmer.pl

Portal: sadyogrody.pl

Magazyn Rolniczy „Agro Profil”

Wiadomości Rolnicze Polska

Portal: e-agrotechnika.pl

Portal: akademiarpzepaku.pl

SPONSOR

Syngenta Polska Sp. z o.o.

SPONSOR I ORGANIZATOR „FORUM NASIENNEGO”

Polska Izba Nasienna

SPONSOR I ORGANIZATOR „FORUM ADIUWANTÓW”

Z.P.H. Agromix

Ciech Sarzyna

SPIS TREŚCI

SESJA REFERATOWA

środa, 16 lutego 2022 r.	5
Otwarcie Konferencji Ochrony Roślin – 62. Sesji Naukowej IOR – PIB ..	7
Rolnictwo precyzyjne i nowoczesne narzędzia w ochronie roślin	10
Metody niechemiczne w ochronie roślin	16

SESJA REFERATOWA

czwartek, 17 lutego 2022 r.	23
Panel PIORiN – innowacje, integracja, współpraca	24
Ochrona roślin a bezpieczeństwo żywności – zadania realizowane we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi	32
Forum Nauka – Doradztwo – Praktyka.....	40
Fitopatologia.....	47
Bezpieczeństwo ludzi i środowiska	51
Rolnictwo ekologiczne i ochrona organizmów pożytecznych.....	55

SESJA REFERATOWA

piątek, 18 lutego 2022 r.	61
Forum Nasienne.....	62
Forum Adiutantów.....	71

SESJA POSTEROWA

środa–piątek, 16–18 lutego 2022 r.	77
Panel posterowy PIORiN.....	78
Bezpieczeństwo żywności i środowiska.....	91
Fitopatologia.....	111
Zoologia	135
Herbologia	146
Metody niechemiczne	154
Technika ochrony roślin	167

Indeks autorów.....	173
---------------------	-----

środa, 16 lutego 2022 r.

SESJA REFERATOWA

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

**Rolnictwo precyzyjne
i nowoczesne narzędzia w ochronie roślin
Metody niechemiczne w ochronie roślin**



Otwarcie Konferencji Ochrony Roślin – 62. Sesji Naukowej IOR – PIB

Opening of the Plant Protection Conference – 62nd Scientific Session IPP – NRI

dr hab. Roman Kierzek, prof. IOR – PIB, dr hab. Kinga Matysiak, prof. IOR – PIB

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.matysiak@iorpib.poznan.pl

Przyszłościowe obszary badań w ochronie roślin **The future of crop protection research**

Ochrona upraw, a w szczególności stosowanie chemicznych środków ochrony roślin stanowi przedmiot ciągłej i intensywnej debaty pomiędzy producentami roślin, instytucjami legislacyjnymi i społeczeństwem. Debata ta koncentruje się przede wszystkim wokół negatywnych skutków stosowania chemicznych środków ochrony roślin na zdrowie ludzi i zwierząt, bezpieczeństwo środowiska i bioróżnorodność, przy jednoczesnych wnioskach, że ochrona upraw ma zasadnicze znaczenie dla wydajnej produkcji roślinnej i uzyskiwanych produktów. Właściwa i racjonalna ochrona roślin zapobiega obniżeniu ilości i jakości plonów, co pozwala na stabilne dostarczanie społeczeństwu wysokiej jakości żywności i zapewnienie dochodów rolnikom. Jednym z ważnych sposobów osiągnięcia wysokich plonów z hektara jest stosowanie środków ochrony roślin. Herbicydy, insektycydy i fungicydy pomagają chronić rośliny przed szkodliwymi chwastami, szkodnikami i chorobami. Stosowanie środków ochrony roślin budzi jednak obawy społeczne ze względu na zagrożenia dla zdrowia ludzkiego (użytkowników, konsumentów) oraz środowiska (utrata różnorodności biologicznej). Powstaje kluczowe pytanie, czy można ograniczyć stosowanie środków ochrony roślin przy jednoczesnym utrzymaniu lub zwiększeniu plonów. Pojawia się zatem zapotrzebowanie na rozwój alternatywnych bądź wspomagających metod ochrony upraw. Innowacje przemysłowe wraz z badaniami podstawowymi i stosowanymi, prowadzonymi przez uniwersytety i instytuty badawcze stwarzają możliwości doskonalenia różnego rodzaju metod ochrony roślin. Współczesne spojrzenie na ochronę roślin w Europie koncentruje się wokół rozwoju technik ochrony mechanicznej, rolnictwa precyzyjnego, metod hodowlanych, metod biologicznych, wykorzystania zasad ekologicznych oraz badań nad indukowaną odpornością.

Sybren Vos, Ignazio Graziosi, Alice Delbianco

European Food Safety Authority (EFSA), Parma

sybren.vos@efsa.europa.eu

Narzędzia EFSA do planowania i realizacji monitoringu agrofagów **EFSA Pest survey toolkit**

The European Food Safety Authority (EFSA) has been mandated by the European Commission to support the European Union Member States in the planning and execution of the surveys of quarantine pests. In this context EFSA prepared the Pest survey toolkit to assist EU Member States in the preparation and design of surveys for quarantine pests. The presentation will guide the participants through the common methodological framework that has been developed and will focus on the Pest Survey Cards for the preparation of surveys and on the general and specific guidelines for statistically sound and risk based surveillance for the design of the surveys.

Katarzyna Floryanowicz-Czekalska

Główny Inspektorat Sanitarny, Warszawa

Kierownik Polskiego Punktu Koordynacyjnego EFSA

k.floryanowicz@gis.gov.pl

Współpraca pomiędzy Europejskim Urzędem ds. Bezpieczeństwa Żywności **a Głównym Inspektoratem Sanitarnym** **Cooperation between the European Food Safety Authority and the Chief** **Sanitary Inspectorate**

Przedmiotem wystąpienia będzie działalność Polskiego Punktu Koordynacyjnego EFSA w Głównym Inspektoracie Sanitarnym ze szczególnym uwzględnieniem obszaru dotyczącego współpracy z EFSA określonej w artykule 36 rozporządzenia PE i Rady nr 178/2002, ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołującego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiającego procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności. Artykuł 36 stanowi podstawę prawną współpracy EFSA z właściwymi organami państw członkowskich. Zostaną przedstawione aktualne oferty EFSA, szczególnie te skierowane do organizacji zatwierdzonych przez Zarząd EFSA na Liście art. 36, a także informacje o warsztatach, publicznych konsultacjach i innych inicjatywach EFSA i państw członkowskich w zakresie oceny ryzyka w bezpieczeństwie żywności.

**Między polityką a polem – działania producentów środków ochrony roślin
na rzecz zrównoważonego rolnictwa**

**Between politics and the farm – actions of plant protection industry
for sustainable agriculture**

Zmieniające się warunki klimatyczne, dostępność zasobów naturalnych oraz zmiany prawne stanowią olbrzymie wyzwania dla rolnictwa. Priorytetem dla krajów rozwiniętych, dobrze zindustrializowanych, przestał być głód, a stało się bezpieczeństwo społeczeństwa i środowiska. Konieczność realizacji założeń Europejskiego Zielonego Ładu nasuwa pytanie, czy można pogodzić planowane regulacje z efektywnym i dochodowym prowadzeniem gospodarstwa rolnego? Odpowiedzią na to pytanie jest rolnictwo zrównoważone, wykorzystujące m.in. nowoczesne technologie w ochronie roślin.

Rolnictwo zrównoważone łączy w sobie najlepsze cechy systemu konwencjonalnego i ekologicznego. Równoważy i optymalizuje cały proces produkcji (zmianowanie, dobry plan biznesowy, powiązanie z otoczeniem społecznym i środowiskiem), ale także poszczególne jego elementy (rolnik powinien pamiętać o właściwej i mądrej uprawie gleby, prawidłowej ochronie roślin, nawożeniu, doborze odmian, opłacalności i przestrzeganiu prawa). Jak wskazują autorzy raportu „Wpływ Europejskiego Zielonego Ładu na polskie rolnictwo” przygotowanego przez Politykę Insight, jednym z narzędzi rolnictwa zrównoważonego jest rolnictwo precyzyjne. Wdrożenie jego zasad pozwala rolnikowi zapewnić właściwą ochronę roślin, przy jednoczesnym ograniczeniu stosowania środków ochrony roślin – zgodnie z przytaczanymi w opracowaniu badaniami średnio o 20%.

Warto jednak zaznaczyć, że już dziś rolnicy mogą korzystać z szeregu prostych rozwiązań technicznych ograniczających zużycie środków ochrony roślin, a już samo prawidłowe wykonanie zabiegu ochrony pozwala na prowadzenie uprawy z poszanowaniem środowiska i ochronę zasobów naturalnych.

Rolnictwo precyzyjne i nowoczesne narzędzia w ochronie roślin

Precision farming and modern tools for plant protection

prof. dr hab. inż. Mariusz Kucharski

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

Z laboratorium na pole – wsparcie nowoczesnego rolnictwa **From laboratory to field – supporting modern agriculture**

Postęp w rolnictwie, a szczególnie zmiany w zakresie stosowania środków ochrony roślin, w tym szeroko pojęta „ekologizacja” upraw, jak też realizacja założeń związanych z „Zielonym Ładem”, wymaga od firm agrochemicznych, dystrybutorów, doradców i samych rolników szybkich działań umożliwiających wprowadzanie zmian w asortymencie środków, techniki ich aplikacji oraz oceny skutków. Proces badań, dobór rozwiązań i ocena skutków takich zmian jest procesem długotrwałym i drogim. Zgodnie z wieloma wymogami, badania takie są związane z prowadzeniem kilkuletnich doświadczeń polowych. Czas trwania takich działań może dodatkowo się wydłużać w związku z niedoskonałościami w doborze preparatów i techniki ich stosowania, jak też, co w ostatnich latach zdarza się często, niespodziewanych „anomalii” w przebiegu pogody w sezonach wegetacyjnych (co dyskwalifikuje wyniki z danego sezonu).

Intensywne prace badawcze udoskonalające „badania modelowe” umożliwiają przeniesienie wielu prac polowych na skalę laboratoryjną (laboratoria chemiczne, szklarnie, hale wegetacyjne, komory klimatyczne, komory opryskowe, deszczownice, itp.). Znaczące odwzorowanie warunków naturalnych występujących w sezonie wegetacyjnym, jak też możliwość regulacji wielu czynników abiotycznych umożliwia szerokie zastosowanie badań w skali laboratoryjnej.

Zaletami testów laboratoryjnych są: krótki czas realizacji, niezależność od warunków pogodowych, pory roku, jak również powtarzalność badań, szybka selekcja i optymalizacja testowanych czynników oraz umiarkowane koszty. Niestety, przez niedoskonałość modeli, niektóre z badań mają niską akceptowalność ze strony urzędowej i praktyki rolniczej.

**mgr inż. Michał Zawada^{1,2}, mgr inż. Marek Szychta^{1,3}, mgr inż. Sebastian Szymczyk^{1,2},
dr inż. Roman Rogacki¹, mgr inż. Tomasz Szulc¹**

¹Sieć Badawcza Łukasiewicz, Poznański Instytut Technologiczny, Poznań

²Politechnika Poznańska, Poznań

³Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

michal.zawada@pit.lukasiewicz.gov.pl, pit.lukasiewicz.gov.pl

Inteligentne narzędzia do zwalczania chwastów sposobem na ograniczenie stosowania środków ochrony roślin

Smart weed control tools as a way to reduce the use of plant protection products

W zrównoważonym rolnictwie nieustannie dąży się do zmniejszenia stosowania środków ochrony roślin. Szczególnie dotyczy to coraz popularniejszego rolnictwa ekologicznego, gdzie występują specjalne wytyczne dotyczące stosowanych technologii uprawy roślin. Jedną z nich jest nakaz ograniczenia lub całkowity zakaz stosowania chemicznych środków zwalczania chwastów.

Ograniczanie stosowania herbicydów przyczynia się do rozwoju nowych metod mechanicznego usuwania chwastów oraz nowoczesnych systemów selektywnego oprysku. Nowe narzędzia do zwalczania chwastów wyposażane są w nowoczesne „inteligentne” systemy korekcji położenia elementów roboczych, bazujące na systemach wizyjnych oraz mapach wysiewu i precyzyjnych systemach pozycjonowania GPS. W układach korekcji wykorzystywane są komponenty automatyki, takie jak: kamery i wysokowydajne komputery realizujące algorytmy wizji maszynowej. Zauważalny jest również intensywny rozwój autonomicznych robotów polowych będących nośnikami konwencjonalnych narzędzi pielęgnacyjnych przystosowanych do pracy precyzyjnej.

W pracy przedstawiono przegląd najciekawszych zdaniem autorów rozwiązań z zakresu nowoczesnych precyzyjnych pielników mechanicznych, w tym autorskie rozwiązania opracowane w Łukasiewicz – Poznańskim Instytucie Technologicznym. Poruszono również aspekt selektywnego oprysku z precyzyjnie regulowanym wydatkiem, poparty przykładami rozwiązań z rynku maszyn rolniczych.

Konserwująca uprawa roli a integrowana kontrola zachwaszczenia **Conservation tillage and integrated weed management**

Intensywna uprawa roli niesie ze sobą liczne problemy. Do wysokich kosztów uprawy mechanicznej oraz potrzebnego na nią czasu, coraz intensywniej dołączają problemy związane z obniżaniem zawartości próchnicy, pogarszaniem struktury, erozją gleby oraz jej nadmiernym zagęszczeniem, a równolegle następuje upraszczanie zmianowań, które zmniejsza bioróżnorodność agrocenoz. Wraz z pojawieniem się możliwości technicznych, rozpoczął się trend do ograniczania uprawy mechanicznej, nawet do jej całkowitego zaniechania na rzecz siewu bezpośredniego. Szczególne znaczenie mają „konserwujące” technologie uprawy roli, w których minimum 30% powierzchni pozostaje pokryte resztkami roślinnymi, pełniącymi rolę mulczu, chroniącego powierzchnię przed oddziaływaniem deszczu, wiatru, słońca oraz innych czynników zewnętrznych i utratą wody. Konserwująca uprawa roli jest jednym z trzech filarów, na których opiera się rolnictwo konserwujące, które zapewnia nie tylko ochronę gleby przed dalszą degradacją, ale również odbudowę, poprawę jej jakości, a jednocześnie efektywne wykorzystanie środków produkcji i stabilizację plonów. Rozpowszechnienie uprawy konserwującej w Polsce jest niewielkie, co wynika z wielu przyczyn, wśród których dużą rolę odgrywają obawy rolników związane z zachwaszczeniem upraw oraz trudnościami z siewem w zalegający na powierzchni roli mulcz. Często podkreślana jest również „konieczność” stosowania dużych ilości chemicznych środków ochrony roślin, szczególnie herbicydów, co jest sprzeczne z obecnie promowanym trendem ograniczania metody chemicznej. Stanowi to argument zwolenników uprawy orkowej oraz jest źródłem obaw entuzjastów i sympatyków technologii konserwujących.

Przykłady pozytywnych wyników badań naukowych, a przede wszystkim efektów użytkowanych w praktyce rolniczej pokazują jednak, że integrowana kontrola zachwaszczenia w uprawie konserwującej jest możliwa i efektywna, jeśli zostanie zastosowana odpowiednia strategia. Najlepsze efekty daje wprowadzenie pozostałych zasad rolnictwa konserwującego: ciągłego utrzymania warstwy mulczu na powierzchni gleby oraz zapewnienie bioróżnorodności, w pierwszej kolejności przez zróżnicowanie upraw w ramach zmianowania. Ważnym elementem są tu międzyplony, które są dodatkowym źródłem ściółki, zwiększają bioróżnorodność, a poza tym spełniają wiele innych, ważnych funkcji ekologicznych i produkcyjnych.

Jednym z większych utrudnień w stosowaniu uprawy konserwującej jest niedobór narzędzi i maszyn rolniczych, przystosowanych do pracy w mulczu. Szczególnie duże wyzwanie stoi przed przemysłem maszynowym w segmencie narzędzi do kontroli zachwaszczenia w zespole uprawek pielęgnacyjnych.

dr hab. Katarzyna Marcinkowska, prof. dr hab. Tadeusz Praczyk

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.marcinkowska@iorpib.poznan.pl

Internetowy system wspomagania decyzji w zakresie zarządzania odpornością chwastów na herbicydy – ResiHerb

Decision support system for herbicide resistance management – ResiHerb

Podstawową metodą zwalczania chwastów w uprawach roślin zbożowych od ponad 50 lat jest stosowanie środków chemicznych, co w konsekwencji przyczyniło się powstania zjawiska odporności chwastów na stosowane substancje czynne herbicydów. Zjawisko to jest w rolnictwie problemem narastającym i powoduje coraz większe straty gospodarcze, a niekiedy także dodatkowe obciążenie środowiska środkami chemicznymi. W Polsce udokumentowano odporność u 15 gatunków chwastów na 5 różnych mechanizmów działania.

W celu określenia skali występowania w Polsce zjawiska odporności chwastów na herbicydy, z inicjatywy Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w 2017 roku, utworzono konsorcjum realizujące projekt pt. Strategia przeciwdziałania uodparnianiu się chwastów na herbicydy jako istotny czynnik zapewnienia zrównoważonego rozwoju agroekosystemu. W skład konsorcjum (ConResi) weszło 10 jednostek naukowych, 3 firmy fitofarmaceutyczne oraz Centrum Doradztwa Rolniczego.

Jednym z produktów finalnych niniejszego projektu jest internetowy system wspomagania decyzji dotyczących zarządzania odpornością chwastów na herbicydy o nazwie ResiHerb, który jest dostępny nieodpłatnie pod adresem www.zwalczchwasty.pl. System umożliwia analizę skutków praktykowanej technologii uprawy zbóż w danym gospodarstwie pod kątem ryzyka selekcji biotypów chwastów odpornych na herbicydy oraz sformułowanie zaleceń dotyczących ograniczenia ryzyka rozprzestrzeniania się biotypów odpornych i sposobów zwalczania tych biotypów. Ponadto ResiHerb jest narzędziem służącym upowszechnianiu wiedzy na temat odporności chwastów na herbicydy. System składa się z 3 modułów: edukacyjnego, szacowania ryzyka selekcji biotypów chwastów odpornych na herbicydy oraz modułu dotyczącego doboru herbicydów. Ponadto na portalu udostępnione są atlas chwastów i mapka występowania odporności.

**mgr inż. Marek Szycha^{1,2}, dr inż. Jacek Wojciechowski¹, mgr inż. Sebastian Sobocki^{1,3},
mgr inż. Sebastian Szymczyk^{1,3}, dr inż. Julia Gościańska-Łowińska¹**

¹Sieć Badawcza Łukasiewicz, Poznański Instytut Technologiczny, Poznań

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³Politechnika Poznańska, Poznań

marek.szycha@pit.lukasiewicz.gov.pl, pit.lukasiewicz.gov.pl

Roboty polowe przyszłości rolnictwa precyzyjnego **Field robots as the future of precision farming**

Jesteśmy obecnie świadkami wyścigu technologicznego związanego z rozwojem rolniczych robotów polowych. Praktycznie co tydzień w mediach pojawiają się informacje na temat nowych rozwiązań przystosowanych do wymogów rolnictwa precyzyjnego. Prace ukierunkowane są zarówno w stronę tworzenia całkowicie nowych konstrukcji samojedznych, jak również nad przystosowaniem istniejących ciągników rolniczych do pracy autonomicznej bez obecności operatora w kabinie. Jaka jest przyszłość tej technologii i czy rzeczywiście roboty polowe zastąpią kiedyś całkowicie człowieka przy wykonywaniu zabiegów polowych?

W pracy zawarty został przegląd aktualnych rozwiązań robotów polowych umożliwiających automatyzację prac uprawowych, w szczególności do upraw szeroko-rzędowych, w których ograniczenie użycia środków ochrony roślin implikuje zwiększoną intensywność mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych. Uwzględniono wyniki realizowanych prac nad tego typu rozwiązaniami przy współudziale Łukasiewicz – Poznańskiego Instytutu Technologicznego. Zaprezentowano potencjał technologiczny robotów polowych zarówno w zakresie ekonomicznym, jak i środowiskowym.

Twórcy rozwiązań technologicznych zmagają się obecnie z wieloma wyzwaniami technicznymi i prawnymi, w szczególności w kwestii autonomii i bezpieczeństwa pracy robotów na polu. Zaprezentowano wady i zalety robotów polowych w odniesieniu do standardowych ciągników rolniczych wyposażonych w systemy automatyzujące prace polowe. W podsumowaniu zawarto obawy i zagrożenia wprowadzenia pełnej robotyzacji w rolnictwie oraz wskazano, jak zdaniem autorów może się rozwijać ta technologia w przyszłości.

Aspekty wdrożeniowe systemów robotycznych w uprawach szklarniowych **Implementation aspects of robotic systems in greenhouse crops**

Nowe technologie, w szczególności cyfryzacja prowadzą do rewolucji, która pozwoli polskiej gospodarce zbliżyć się do zachodnich konkurentów. Rolnictwo 4.0 to technologie, które wpłyną na kształt polskiego rolnictwa i oparte będą na zastosowaniu sztucznej inteligencji. Autonomiczne drony, rolnictwo precyzyjne, teledetekcja czy śledzenie w czasie rzeczywistym efektów prac polowych umożliwią kontrolę kondycji nawet pojedynczych roślin.

Polskie rolnictwo staje przed ogromnym wyzwaniem. W związku z ograniczonymi zasobami naturalnymi, produkcja rolna staje w obliczu rosnących wymagań środowiskowych. Rolnictwo musi być prowadzone w sposób zrównoważony, uwzględniający zarówno efekt ekonomiczny, jak i potrzeby środowiskowe. Wszystkie te czynniki sprawiają, że rośnie potrzeba wdrażania nowoczesnych technologii w rolnictwie.

W Europie realizowane są obecnie projekty, których celem jest opracowanie autonomicznych rozwiązań robotycznych. W Łukasiewicz – PIT (dawnym Łukasiewicz – PIMR) prowadzone są prace mające na celu połączenie technologii AI i IoT w celu uzupełnienia zautomatyzowanych systemów zarządzania szklarniami, zdolnych do monitorowania warunków klimatycznych, o system do przeprowadzania zautomatyzowanych zabiegów uprawowych (SmartAgriHubs). Ze względu na wysoki potencjał uprawy roślin w miejskich ogrodach i szklarniach (Smart Cities), opracowano specjalistyczne rozwiązanie mikrorolnicze dla indywidualnych użytkowników, które obejmuje czujniki i automatykę, których celem jest optymalne zarządzanie produkcją i plonem. Zidentyfikowano kluczowe dane potrzebne do efektywnego korzystania z systemu, opierając się na sztucznej inteligencji, która wspomaga podejmowanie decyzji. Uwzględnione informacje zwrotne od użytkowników oraz implementacja komponentów IoT stanowiły dodatkową pomoc w ochronie przed wpływem czynników zewnętrznych i środowiskowych.

W rezultacie, opracowany inteligentny system był w stanie monitorować warunki klimatyczne i przeprowadzać odpowiednie zabiegi zrobotyzowane, w tym przygotowanie gleby, siew, odchwaszczanie i nawadnianie.

dr hab. inż. Zdzisław Klukowski, prof. UP¹, dr hab. Jacek Piszczek, prof. IOR – PIB²

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
zdzislaw.klukowski@upwr.edu.pl

Niechemiczne możliwości ograniczenia szkodliwości szarka komośnika (*Asproparthenis punctiventris* Germ. – Curculionidae). Prognozowanie aktywności wiosennej
Non-chemical options for control of sugar beet weevil (*Asproparthenis punctiventris* Germ. – Curculionidae). Forecasting spring activities

Od ponad sześciu lat stwierdzane są znaczne zniszczenia wschodzących roślin buraka cukrowego powodowane przez szarka komośnika (*Asproparthenis punctiventris* Germ. – Curculionidae). Owad zimuje jako imago na buraczysku, a wiosną migruje na najbliższe uprawy. Dotąd najsilniejsze szkody odnotowywano na Zamojszczyźnie oraz w okolicach Sandomierza i Działoszyc w województwie świętokrzyskim. W ubiegłym roku stwierdzano też wystąpienie tego gatunku w rejonie Nacpolska na Mazowszu.

Oprócz badań nad chemicznymi sposobami ograniczania liczebności szarka komośnika, prowadzono badania nad:

- wykorzystaniem różnych rodzajów pułapek z feromonem agregacyjnym w celu zdefiniowania konstrukcji najefektywniej odławiającej migrujące chrząszcze na wschody roślin,
- strategią rozmieszczenia pułapek na obrzeżach buraczyska oraz nowej plantacji dla maksymalizacji odłowu szkodnika,
- działaniami agrotechnicznymi obniżającymi liczebność szarka komośnika (orka zimowa, uprawa zbóż, w tym rezygnacja z uprawy uproszczonej stosowanej pod wysiew pszenicy po buraku cukrowym, zwalczanie chwastów komosowatych, zagęszczenie siewu w pasie brzeżnym ect.).

Prognozowanie aktywności wiosennej szarka oparto o analizę czynników wpływających na jakość zimowania imago. Uwzględniono również przebieg warunków pogodowych w okresie schodzenia samic szkodnika do gleby i składania jaj (czerwiec–lipiec). Zdecydowana większość imago i nielicznych larw w okresie września odnajdowana jest na głębokości 10–20 cm. Decydująca okazuje się tu wilgotność gleby i związana z nią wielkość opadów. Podjęto również próbę opracowania metody predykcji stopnia zagrożenia plantacji w roku następnym oraz modelu początku wiosennej migracji szarka komośnika na plantację buraka cukrowego.

**mgr Łukasz Kontowski¹, dr hab. Paweł K. Bereś, prof. IOR – PIB²,
mgr Łukasz Siekaniec², mgr Ewelina Mazur²**

¹Indywidualne gospodarstwo rolne, Szałkowo

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Rzeszowie
lukaszkont@wp.pl

**Wrogowie naturalni omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)
na kukurydzy w południowo-wschodniej i północnej Polsce w latach 2017–2020**
**Natural enemies of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)
on maize in south-eastern and northern Poland in 2017–2020**

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to najgroźniejszy szkodnik kukurydzy w Polsce. Jest doskonale dostosowany do żerowania na tej roślinie. Cechuje go wysoka płodność, zdolność adaptacji do mniej korzystnych warunków, długi okres występowania gąsienic wewnątrz roślin, gdzie są częściowo odizolowane od środowiska zewnętrznego, ale także i to, że potrafi uszkodzić niemal wszystkie nadziemne części roślin. Przyczynia się także do wzrostu podatności roślin na infekcje patogenów, zwłaszcza grzybów rodzaju *Fusarium*, których może być wektorem.

Z uwagi na dużą szkodliwość na coraz większej liczbie plantacji, owad ten objęty jest programem zwalczania z użyciem dostępnych metod: agrotechnicznej, hodowlanej, biologicznej lub chemicznej. Celem wykonanych badań było sprawdzenie, czy gatunek ten posiada efektywnych wrogów naturalnych występujących w agrocenozach.

Badania wykonano w latach 2017–2020 na obszarze dwóch województw: podkarpackiego i warmińsko-mazurskiego. Obserwacje wykonywano na polach kukurydzy w płodozmianie, jak i monokulturze, na których nie stosowano biologicznej i chemicznej ochrony roślin przeciwko szkodnikowi. Obejmowały one zarówno obserwacje zimujących gąsienic w resztkach poźniwnych, jak również jaj i gąsienic nowego pokolenia żerujących na roślinach w ciągu całego okresu wegetacji kukurydzy.

Na podstawie badań stwierdzono obecność niewielkiej liczby wrogów naturalnych omacnicy prosowianki, których pojaw nie gwarantował istotnej redukcji populacji szkodnika. Spośród mikroorganizmów stwierdzono naturalne porażenie gąsienic m.in. przez grzyby: *Beauveria bassiana*, *Hirsutella subulata*, *Lecanicillium lecanii*, *Fusarium napiforme* oraz *Fusarium* spp. Pojedyncze jaja w złożach wykazywały objaw spasożytowania przez błonkówki rodzaju *Trichogramma* występujące w agrocenozach, czy też zniszczenie przez pluskwiaki m.in. dziubalkowate (Anthocoridae). Młode gąsienice okazyjnie padały łupem larw złotooka pospolitego (*Chrysoperla carnea*) oraz biedronek (głównie *Harmonia axyridis*). Najczęściej jednak spotykano wyrosnięte gąsienice szkodnika spasożytowane przez rączykowate, głównie *Lydella*

thompsoni. Wykrywano także pojedyncze gąsienice spasożytowane przez gąsienicznikowate, z których oznaczono gatunek *Eriborus terebrans*.

Autorzy dziękują prof. Zdzisławowi Klukowskiemu (UP Wrocław), prof. Hannie Piekarskiej-Bonieckiej (UP Poznań) oraz prof. Cezarowi Tkaczukowi (UP-H Siedlce) za pomoc w identyfikacji gatunków.

dr hab. Paweł K. Beres¹, mgr Michał Grzbiela², mgr Łukasz Siekaniec¹,

mgr Ewelina Mazur¹

¹Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

²UPL Polska Sp. z o.o., Warszawa

p.beres@iorpib.poznan.pl

Biologiczne zwalczanie larw stonki kukurydzianej (*Diabrotica v. virgifera* LeConte) na kukurydzy za pomocą nicienia *Heterorhabditis bacteriophora* w południowo-wschodniej Polsce w latach 2020–2021

Biological control of the Western corn rootworm larvae (*Diabrotica v. virgifera* LeConte) on maize by *Heterorhabditis bacteriophora* nematodes in south-eastern Poland in 2020–2021

Stonka kukurydziana (*Diabrotica v. virgifera* LeConte) pojawiła się w Polsce po raz pierwszy w 2005 roku. Do 2014 roku był to szkodnik kwarantannowy w Unii Europejskiej, podlegający obowiązkowemu zwalczaniu. Największą jego liczebność notuje się w południowych regionach. Nieprzerwanie od 16 lat występuje na Podkarpaciu, gdzie pierwotnie została wykryta przez pracowników IOR – PIB.

Podstawową rośliną żywicielską dla gatunku jest kukurydza, której uprawa w monokulturze pozwala przejść stonce przez cały cykl rozwojowy. Z tego powodu na takich stanowiskach rośnie ryzyko obecności dużej liczby larw w glebie, które podgryzając korzenie osłabiają rośliny i mogą prowadzić do ich wylegania. Larwy to najgroźniejsze stadium rozwojowe fitofaga, przy czym trzecie (ostatnie) stadium rozwojowe jest najbardziej szkodliwe z uwagi na duże zapotrzebowanie pokarmowe.

Badania wykonano w latach 2020–2021 na polu doświadczalnym IOR – PIB w Krzeczowicach koło Przeworska prowadzonym w wieloletniej monokulturze. Doświadczenie miało układ poletkowy w czterech powtórzeniach. Każde poletko miało powierzchnię 50 m². Do biologicznego zwalczania larw szkodnika użyto dostępne na rynku biopreparaty zawierające nicienia *Heterorhabditis bacteriophora*, którymi były: Dianem, Nemaplus oraz Nema-Green, które stosowano w dawce 1, 2 i 5 mld osobników/1 ha, uprzednio rozpuszczając biopreparaty w 300 l wody/ha. Biopreparaty aplikowano do gleby opryskiwaczem w czasie siewu. Doświadczenie

objęło dodatkowy element jakim było nawadnianie i brak nawadniania roślin do 10–14 dni od siewu, w przypadku braku opadów deszczu przed i po siewach na podstawie stwierdzenia przesuszenia gleby.

Na podstawie doświadczeń stwierdzono przydatność badanych biopreparatów do biologicznej ochrony roślin kukurydzy przed larwami stonki kukurydzianej w warunkach krajowych w dawkach 2 i 5 mld osobników/ha. Dawka 1 mld nicieni/ha nie gwarantowała zadowalającej efektywności. W obu latach badań, maksymalna skuteczność ograniczania liczby larw za pomocą *H. bacteriophora* na poletkach nienawadnianych sięgała do 63%, natomiast na obiekcie nawadnianym wzrosła do 75%. Obniżeniu uległ również stopień uszkodzenia korzeni oceniany za pomocą skali IOWA. Miało to odzwierciedlenie w obniżeniu się liczby roślin z objawami wylegania lodygowego.

mgr inż. Grzegorz Listopadzki

Enviresearch Ltd, Newcastle upon Tyne

grzegorz.listopadzki@enviresearch.com

Nowe ramy prawne dla nawozów ze szczególnym uwzględnieniem biostymulatorów

New legal framework for fertilisers with particular emphasis on biostimulants

On 25 June 2019 the European Parliament published Regulation (EU) No 2019/1009, often referred to as the “Fertilising Products Regulation” (FPR). The new Regulation comes into force on 16 July 2022 and will repeal the current Regulation (EC) No 2003/2003 (Reg 2003/2003) after many years.

One of the key functions of the FPR is to create a new harmonised system for bringing a range of fertilising products to the market across the EU. The FPR significantly increases the scope of products which can use these harmonised procedures for gaining market access compared to the previous Regulation – whilst Reg 2003/2003 covered only inorganic fertilisers, the FPR introduces seven Product Function Categories (PFC) products.

One of these new PFC included under the FPR, not previously accounted for in Reg 2003/2003 is plant biostimulants (PFC 6) which, in the past, were regulated by national rules or in the scope of the Plant Protection Products (PPP) Regulation (Reg 1107/2009). Hence the FPR allows to introduce CE-marked plant biostimulants on the EU market in accordance to harmonized rules. And what is important, Article 47 of the FPR amends the Reg 1107/2009 to define plant biostimulants as: “plant biostimulant” means a product stimulating plant nutrition processes independently of the product’s nutrient content with the sole aim of improving one or more of the following characteristics of the plant or the plant rhizosphere: a) nutrient use

efficiency; (b) tolerance to abiotic stress; (c) quality traits; (d) availability of confined nutrients in soil or rhizosphere.

The above is seen to effectively bring plant biostimulants outside the scope of being regulated as a PPP. However, the situation in practice may prove more complex with some products potentially exhibiting both intrinsic biostimulant and pesticide properties, leading to questions over which legislation such products may be regulated under.

The presentation will consider the outlook for the regulation of biostimulants in view of the FPR and PPP Regulation.

**dr hab. Marcin Śmiglak^{1,2}, dr Rafał Kukawka^{1,2}, mgr Maciej Spychalski²,
dr Anna Jarecka³, dr Magdalena Ptaszek³, dr Artur Mikiciński³, mgr Anna Poniatowska³,
mgr Monika Michalecka³, prof. dr hab. Joanna Puławska³, dr Agnieszka Rutkowska⁴,
prof. dr hab. Henryk Pospieszny⁵**

¹Innosil Sp. z o.o., Poznań

²Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań

³Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

⁴Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

⁵Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

marcin.smiglak@gmail.com

Stymulacja wzrostu i rozwoju roślin – od fascynacji do aplikacji

Stimulation of plant growth and development – from fascination to application

Stymulatory wzrostu i rozwoju roślin to jedno z najnowszych osiągnięć nauki w dziedzinie uprawy roślin. Preparaty te wspomagają rośliny podnosząc ich odporność i żywotność oraz bezpośrednio wpływając na ich potencjał plonotwórczy: liczbę zawiązanych kwiatów i owoców oraz przyrosty masy korzeni i części zielonej. W obliczu wciąż rosnącego zapotrzebowania na żywność i ograniczania stosowania toksycznych pestycydów, poszukiwanie nowych środków wspomagających rozwój roślin staje się koniecznością.

Celem niniejszej prezentacji jest przedstawienie nowej substancji aktywnej *N*-metylo-*N*-metoksamidu kwasu-7-karboksybenzo[1,2,3]tiadiazolu (BTHWA) i jej potencjału w zastosowaniu w procesach stymulacji wzrostu i rozwoju roślin. Zaprezentowany zostanie wpływ badanej substancji na parametry jakościowe i ilościowe plonu na przykładzie roślin pomidora, ogórka, tulipana, truskawki, jabłoni, rzepaku i pszenicy oraz wpływ na wybrane aspekty środowiskowe.

Projekt „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.

**dr Rafał Kukawka^{1,2}, mgr Maciej Spychalski², dr Anna Jarecka³, dr Magdalena Ptaszek³,
prof. dr hab. Joanna Puławska³, prof. dr hab. Henryk Pospieszny⁴,
dr hab. Marcin Śmiglak^{1,2}**

¹Innosil Sp. z o.o., Poznań

²Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań

³Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

⁴Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

rafal.kukawka@innosil.pl

Nowy stymulator wzrostu w uprawach szklarniowych **A new plant growth stimulator in greenhouse cultivation**

Światowy popyt na żywność spowodowany jest przede wszystkim stale rosnącą liczbą ludności. Stosowanie substancji chemicznych, między innymi pestycydów, pozwalających na zwalczanie agrofagów na polach uprawnych oraz stymulatorów wzrostu roślin, które podnoszą odporność i żywotność roślin oraz bezpośrednio wpływają na ich potencjał plonotwórczy, stało się koniecznością.

Celem niniejszej prezentacji jest przedstawienie oraz omówienie wpływu nowej substancji należącej do grupy benzotiadiazoli, *N*-metylo-*N*-metoksyamidu kwasu-7-karboksybenzo[1,2,3]tiadiazolu (BTHWA) na wzrost i rozwój: (i) rozsąd papryki, brokuła i pomidora oraz (ii) roślin pomidora, ogórka i tulipana w warunkach szklarniowych.

Projekt „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.



czwartek, 17 lutego 2022 r.

SESJA REFERATOWA

Panel PIORiN – innowacje, integracja, współpraca

**Ochrona roślin a bezpieczeństwo żywności –
zadania realizowane we współpracy
z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

Forum Nauka – Doradztwo – Praktyka

Fitopatologia

Bezpieczeństwo ludzi i środowiska

Rolnictwo ekologiczne i ochrona organizmów pożytecznych

Lidia Wysocka

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

l.wysocka@piorin.gov.pl

Rola i zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w polskim rolnictwie ekologicznym

The role and tasks of the State Plant Health and Seed Inspection Service in Polish organic farming

Rolnictwo ekologiczne jest najbardziej przyjazną środowisku metodą produkcji rolnej, wymaga jednak znacznie większych nakładów pracy niż rolnictwo konwencjonalne. Cele zrównoważonego rolnictwa ekologicznego powinny być realizowane w zgodności z ogólnymi i szczegółowymi przepisami dotyczącymi i mającymi zastosowanie do produkcji ekologicznej.

Z dniem 1 stycznia 2022 r. weszły w życie nowe przepisy regulujące zasady produkcji ekologicznej, tj. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 oraz wydane akty delegowane i wykonawcze do ww. rozporządzenia. Jednocześnie prowadzone są prace nad nową ustawą o rolnictwie ekologicznym i produkcją ekologiczną.

Rolą Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa jest nadzór i wykonywanie zadań mających wspomóc rolnictwo ekologiczne oraz podnieść jego konkurencyjność.

Nowe przepisy są wyzwaniem nie tylko dla producentów, ale także dla ustawodawcy określającego zadania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, ponieważ produkcja ekologiczna jest wiarygodna jedynie wtedy, gdy towarzyszy jej skuteczna weryfikacja zgodności z obowiązującymi przepisami oraz kontrola poszczególnych etapów wytwarzania i obrotu produkcją ekologiczną.

mgr Agnieszka Sahajdak, mgr Ewa Półtorak, mgr Anna Stepnowska

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

a.sahajdak@piorin.gov.pl

Doświadczenia PIORiN w zakresie wdrożenia nowego systemu paszportowania roślin – na przykładzie współpracy ze związkiem branżowym producentów materiału szkółkarskiego i portalem internetowym

PIORiN's experience in implementing a new plant passporting system – on the example of cooperation with the trade association of nursery material producers and an internet portal

Od 14 grudnia 2019 roku we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej, w tym również w Polsce, stosowane są nowe przepisy w zakresie zdrowia roślin, tj. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 2016/2031. Nowe prawo to olbrzymia zmiana dla branży szkółkarskiej, gdyż przepisy modyfikują zasady tzw. przemieszczania materiałów roślinnych (czyli uprawy, obrotu) w ramach rynku Unii Europejskiej, w tym przede wszystkim zakres urzędowej rejestracji oraz paszportowania. Nowe przepisy zawierają szereg nowych rozwiązań, które mają podnosić sprawności i skuteczności urzędów, ale także polepszyć współdziałanie przedsiębiorców i obywateli, w eliminacji ewentualnych ognisk występowania agrofagów. To podmiot profesjonalny, który wprowadza materiał roślinny, będąc jednocześnie uprawionym i zobowiązanym do wykonywania oceny zdrowotności roślin na potrzeby wydania paszportów, jest jednocześnie odpowiedzialny za to, aby zaopatrzony w paszporty materiał spełnił określone warunki fitosanitarne, a ponadto musi zadbać, aby wydany paszport był prawidłowy i poprawnie dołączony do towaru. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) jest gotowa do współpracy z zainteresowanymi podmiotami, aby możliwie szeroko wspomóc je we wdrażaniu nowych rozwiązań.

System Integrowanej Produkcji Roślin – połączenie koncepcji racjonalnej produkcji roślinnej z celami środowiskowymi

Integrated Plant Production system – combining the concept of rational plant production with environmental goals

Wprowadzenie integrowanej ochrony roślin (i.o.r.) jako standardu produkcji roślinnej zobowiązało profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin (ś.o.r.) do wdrożenia działań ograniczających stosowanie pestycydów. Stosowanie chemicznej ochrony roślin musi być ukierunkowane na osiągnięcie tego celu bez skutków ubocznych dla zdrowia ludzi i środowiska. Zapobieganie występowaniu organizmów szkodliwych lub minimalizowanie ich negatywnego wpływu na rośliny uprawne można osiągnąć wykorzystując alternatywne metody takie jak m.in. właściwy płodozmian, agrotechnikę i stosowanie odpowiednich odmian. Użytkownik profesjonalny ś.o.r. powinien również ograniczyć aplikacje pestycydów do niezbędnego minimum, np. poprzez zredukowanie dawek, ograniczenie liczby wykonywanych zabiegów lub stosowanie dawek dzielonych, biorąc pod uwagę to, czy można zaakceptować dany poziom zagrożenia roślin i czy interwencje te nie zwiększają ryzyka rozwoju odporności organizmów szkodliwych i negatywnego wpływu na środowisko. Jednym z ważnych wymogów środowiskowych i.o.r. jest również ochrona organizmów pożytecznych oraz stwarzanie im sprzyjających warunków. Zastosowanie chemicznej ochrony roślin powinno być poprzedzone działaniami monitoringowymi oraz podparte odpowiednimi instrumentami naukowymi i doradztwem.

Rozwinięciem i.o.r. jest Integrowana Produkcja Roślin (IP). IP opiera się na koncepcji i wymaganiach integrowanej ochrony roślin. IP jest dobrowolnym i certyfikowanym systemem jakości żywności w Polsce, w którym uczestnictwo jest warunkowane corocznym zgłoszeniem uprawy przez producenta rolnego do jednostki certyfikującej. Podstawowym warunkiem uzyskania certyfikatu IP jest spełnienie wymogów prawnych dot. IP, w tym w szczególności prowadzenie produkcji i ochrony roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz szczegółowego dokumentowania wykonanych działań. Dodatkowo m.in. w celach środowiskowych system IP ogranicza możliwość stosowania ś.o.r. tylko do wskazanych pestycydów. Weryfikacja prawidłowości prowadzonych działań w IP opiera się na listach kontrolnych oraz kontrolach prowadzonych przez jednostki certyfikujące.

mgr inż. Joanna Tumińska, mgr inż. Magdalena Nowak

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

j.tuminska@piorin.gov.pl

Planowane kierunki zmian prawa UE w zakresie statystyki zużycia środków ochrony roślin

Planned changes in EU law in the field of statistics on the use of plant protection products

Badanie zużycia środków ochrony roślin w Polsce prowadzone jest od 2002 r. Począwszy od 2007 r. badanie jest prowadzone zgodnie z metodologią określoną w przepisach rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1185/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie statystyk dotyczących pestycydów. Za jego realizację odpowiada Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Głównym Urzędem Statystycznym oraz Instytutem Ochrony Roślin – Państwowym Instytutem Badawczym Oddział Sońnicowice.

Dane dotyczące zużycia środków ochrony roślin są zbierane przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w trakcie wizyt bezpośrednich w gospodarstwach rolnych, a ich pozyskiwanie opiera się na prowadzonej przez rolnika ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin. Badania te prowadzone są w cyklach 5-letnich. Określa się przeciętne zużycie substancji czynnej wyrażone w kg/ha powierzchni dla poszczególnych gatunków roślin uprawnych. Badanie prowadzone jest z uwzględnieniem struktury upraw i wielkości produkcji w losowo wytypowanych gospodarstwach.

Aktualnie trwają prace nad dalszą harmonizacją statystyk dotyczących pestycydów. Rozporządzenie w sprawie statystyki dotyczącej nakładów i produkcji w rolnictwie (SAIO) jest kluczowym elementem modernizacji statystyki rolnictwa wynikających z wytycznych ujętych w „Strategii w zakresie europejskich statystyk rolnych 2020 i w latach następnych”.

Wysokiej jakości zharmonizowane dane statystyczne są ważne dla oceny stanu i tendencji w zakresie nakładów i produkcji w rolnictwie w Unii Europejskiej, funkcjonowania rynków oraz bezpieczeństwa żywnościowego, a także dla oceny zrównoważonego charakteru oraz skutków środowiskowych, gospodarczych i społecznych polityk unijnych i krajowych.

mgr inż. Sylwia Jurkiewicz¹, mgr Kalina Kłobukowska¹, dr Paweł Kłobukowski²

¹Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

²Uniwersytet Warszawski, Warszawa

s.jurkiewicz@piorin.gov.pl

Sieć laboratoriów PIORiN – doświadczenia po roku działania w nowej strukturze **A network of PIORiN laboratories – experience after one year of operation under the new structure**

W marcu 2020 roku weszła w życie ustawa o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, w rezultacie której nastąpiła znacząca zmiana organizacyjna w inspekcji. Laboratoria wchodzące dotychczas w struktury wojewódzkich inspektoratów zostały włączone do Głównego Inspektoratu i z dniem 1 stycznia 2021 roku stały się Oddziałami Centralnego Laboratorium GIORiN.

Integracja bazy laboratoryjnej wymagała dużego nakładu pracy w celu dostosowania laboratoriów do nowych wymagań strukturalnych z uwzględnieniem zmian merytorycznych i organizacyjnych. Wprowadzone rozwiązania pozwoliły na przyspieszenie realizacji badań, poprzez zniesienie rejonizacji, co umożliwiło podmiotom zlecanie badań laboratoryjnych wybranej jednostce w kraju. Wdrażany system informatyczny w laboratoriach pozwoli w nieodległej przyszłości sprawnie koordynować działalność laboratoryjną. Jednocześnie, utrzymanie stanowisk pracy pozwoliło zapewnić pracownikom laboratoriów poczucie bezpieczeństwa.

Istotne aspekty, które wpłynęły na reorganizację sieci laboratoryjnej to przede wszystkim możliwości analityczne laboratoriów, potrzeby wynikające z uwarunkowań produkcji roślinnej, zapewnienie sprawnej kontroli na granicy zewnętrznej Unii Europejskiej, poprzez szybką analizę laboratoryjną próbek pobranych z wwożonych partii towarów i plany rozwojowe kraju (m.in. budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego).

Konsolidacja inspekcji stanowiła dla inspekcji duże wyzwanie. Główny Inspektorat koordynował wszystkie działania związane z włączeniem laboratoriów wojewódzkich do struktury GIORiN, korzystając przy tym z wiedzy wyniesionej z projektu FITOEXPORT, który jest realizowany w ramach programu GOSPOSTRATEG i z efektów pracy nad tym, by PIORiN jako organizacja ucząca się, stale doskonaliła swoją działalność.

**dr hab. Krzysztof Treder¹, dr Agata Kaczmarek¹, mgr inż. Milena Sagan¹,
mgr Agnieszka Mocka², mgr Marek Woźny², mgr Anna Rosińska²,
mgr Justyna Pięcińska², dr Janina Butrymowicz²**

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

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

k.treder@ihar.edu.pl

Zastosowanie metody multipleks real-time PCR szansą na usprawnienie oceny weryfikacyjnej sadzeniaków ziemniaka w świetle wyników projektu FITOEXPORT

The real-time multiplex RT-PCR as an opportunity to improve the certification of seed potatoes in light of the results of the FITOEXPORT project

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IHAR – PIB) jest jednym z partnerów w konsorcjum, które realizuje projekt o akronimie „FITOEXPORT” pt. „Zwiększenie konkurencyjności polskich towarów roślinnych na rynkach międzynarodowych poprzez podniesienie ich jakości i bezpieczeństwa fitosanitarnego”. Planowany okres wykonania projektu obejmuje lata 2019–2022. Liderem projektu jest Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa (GIORiN), a kierownikiem projektu jest dr Janina Butrymowicz z Centralnego Laboratorium GIORiN w Toruniu. Oddział w Boninie realizuje w ramach projektu zadanie pt. „Zastosowanie molekularnego testu do wykrywania wirusów ziemniaka Y, M, L, S, X, A oraz wiroida wrzecionowatości bulw ziemniaka (PSTVd) w sadzeniakach ziemniaka.” Celem zadania jest opracowanie i wdrożenie w laboratoriach PIORiN molekularnego testu multipleks RT-qPCR do wykrywania w jednej próbie bulw ziemniaka w dwóch równolegle wykonywanych reakcjach sześciu wirusów (Y, L, M, S, A, X) oraz wiroida wrzecionowatości bulw (PSTVd). Wymienione patogeny mają genomy zbudowane z kwasu rybonukleinowego (RNA), co umożliwia ich jednoczesne wykrywanie. Kluczowe etapy to pobranie i homogenizacja prób z bulw, izolacja całkowitego RNA, składanie i wykonanie reakcji multipleks RT-qPCR oraz analiza wyników. Każdy z nich optymalizowano w fazie A projektu. Dla badanych patogenów projektowano startery i porównywano ze starterami literaturowymi. W fazie B prowadzono badania nad dostosowaniem opracowanej metody do wykrywania patogenów na dużą skalę poprzez automatyzację procesów homogenizacji, izolacji RNA i składania reakcji. Prace te są prowadzone jednocześnie w IHAR – PIB Oddział w Boninie oraz w Centralnym Laboratorium GIORiN w Toruniu. Ich efektem jest wdrożenie w tym ostatnim podmiocie procedury zoptymalizowanej pod kątem oceny weryfikacyjnej sadzeniaków ziemniaka. Taka ocena jest obecnie wykonywana przez laboratoria PIORiN za pomocą próby oczkowej. Dla jednej próby składającej się ze 100–200 bulw obejmuje ona wycięcie oczek z bulw, moczenie w roztworze gibereliny by przerwać spoczynek bulw, podkiełkowanie, uprawę roślin w szklarni i po 5–6 tygodniach od pobrania prób z bulw

– badanie liści testem ELISA na obecność wirusów ziemniaka. Zastosowanie opracowanej w ramach projektu procedury wykrywania patogenów za pomocą testu mutipleks RT-qPCR umożliwi skrócenie czasu wykonania jednej próby do 2–3 dni. Ponieważ laboratoria PIORiN co roku od sierpnia do marca oceniają około 2500 takich prób (łącznie około 350 tys. bulw), wdrożenie testu molekularnego może skrócić ten czas do dwóch–trzech miesięcy. Długofalowo metoda pozwoli również na obniżenie kosztów weryfikacji sadzeniaków ziemniaka. Osiągnięcie tych korzystnych efektów wymaga poniesienia dużych nakładów na zakup niezbędnej aparatury do automatyzacji etapów homogenizacji, izolacji RNA i składania reakcji RT-qPCR.

Badania finansowane są przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu FITOEXPORT, nr umowy: Gospostrateg1/385957/5/NCBR/2018.

**dr Sławomir Sowa, mgr Magdalena Żurawska-Zajfert,
mgr Katarzyna Grelewska-Nowotko, dr Anna Linkiewicz, dr Joanna Chojak-Koźniewska,
dr Jarosław Nowosielski, mgr Krzysztof Michalski, dr Ewelina Żmijewska**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Radzików
s.sowa@ihar.edu.pl

Możliwość zwiększenia efektywności kontroli GMO przez PIORiN w świetle wyników projektu FITOEXPORT

Opportunity to increase the effectiveness of GMO control by Main Inspectorate of Plant Health and Seed Inspection in the light of results obtained in the FITOEXPORT project

Rosnąca liczba modyfikacji genetycznych i różnorodność stosowanych w konstrukcjach genetycznych elementów DN powoduje konieczność zastosowania efektywnych strategii analiz przesiewowych (skriningowych) materiału siewnego. Opracowanie testów mutipleksowych, w których jednorazowo wykrywanych jest kilka sekwencji występujących w różnych odmianach roślin genetycznie zmodyfikowanych, pozwala na obniżenie kosztów analiz GMO i jednoczesne skrócenie czasu kontroli prowadzonej w laboratoriach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN). Z powodu tego, że do dziś nie opracowano żadnych progów domieszek nasion GMO w partiach konwencjonalnych nasion, zastosowanie analiz skriningowych jest podstawową strategią kontroli nasion w Unii Europejskiej. W przypadku kontroli partii nasion, analizowane próby są zwykle jednorodne zarówno pod względem gatunkowym, jak i źródła, ponieważ pochodzą z tego samego miejsca. Analizy skriningowe pozwalają na wykrycie GMO autoryzowanych i nieautoryzowanych w Unii Europejskiej. Identyfikacja konkretnej modyfikacji genetycznej, podobnie jak ilościowe oznaczenie zawartości GMO w analizach

nasion, nie jest tak istotna, jak w przypadku produktów żywnościowych czy paszy. Badania prowadzone w ramach projektu FITOEXPORT obejmowały: a) analizę sekwencji charakterystycznych dla modyfikacji genetycznych rzepaku i kukurydzy opisanych w dostępnych bazach danych, takich jak NCBI, b) projektowanie multipleksowych układów skринingowych, c) projektowanie sekwencji starterów oraz sond dla wybranych elementów genetycznych charakterystycznych dla modyfikacji genetycznych kukurydzy i rzepaku, d) weryfikację sekwencji wybranych elementów genetycznych poprzez identyfikację polimorfizmów (SNP) wprowadzonych do sekwencji elementów genetycznych, e) optymalizację warunków reakcji multipleksowych PCR i wybór najefektywniejszych par starterów oraz sond, f) wybór optymalnego układu skринingowego dla kukurydzy pokrywającego maksymalną liczbę modyfikacji, g) optymalizację i walidację multipleksowych metod skринingowych. Opracowane multipleksowe metody skринingowe spełniają kryteria dla metod analiz GMO. Osiągnięte granice wykrywalności dla wszystkich elementów genetycznych pozwalają wykryć <0,1% nasion GMO. Liczba modyfikacji genetycznych objętych multipleksowym testem skринingowym PCR dla kukurydzy wynosi 57, a dla rzepaku 22. Metody będą wdrażane do stosowania w laboratoriach urzędowej kontroli PIORiN.

Ochrona roślin a bezpieczeństwo żywności – zadania realizowane we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Plant protection and food safety – tasks carried out in cooperation with the Ministry of Agriculture and Rural Development

dr Anna Nowacka¹, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas¹, dr hab. Dariusz Drożdżyński¹,
dr Rafał Motała¹, dr Adam Perczak¹, mgr inż. Marta Kątna¹, mgr inż. Paulina Wierkiewicz¹,
inż. Monika Przewoźniak¹, dr Klaudia Pszczolińska², mgr inż. Agnieszka Krzyżanowska²,
mgr inż. Justyna Czeszowicz², mgr inż. Barbara Kociołek², mgr inż. Izabela Domańska²,
mgr Dominika Lalek², prof. dr hab. Bożena Łozowicka³, dr hab. Piotr Kaczyński,
prof. IOR – PIB³, dr Izabela Hrynko³, dr Magdalena Jankowska³, dr Ewa Rutkowska³,
mgr Aleksandra Pietraszko³, mgr Marta Czerwińska³, mgr Olga Nowakowska³

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

³Instytut 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 2021)

Pesticide residues in Polish agricultural produce and the estimation of dietary exposure (year 2021)

Od 1996 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy wykonuje urzędowe badania pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych na rzecz Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa, 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 1944 próbkach 55 produktów, pobranych w ramach kontroli planowej, poszukiwano pozostałości ponad 590 substancji czynnych i/lub ich pochodnych. W badaniach zastosowano nowoczesne, uznane w skali międzynarodowej metody wielopozostałościowe, oparte głównie na technikach chromatograficznych wykorzystujących kwadropolową spektrometrię mas (LC-MS/MS, GC-MS/

MS). W 36,9% badanych próbek stwierdzono pozostałości środków ochrony roślin, ogółem wykryto 118 związków. Najwyższy procent próbek z pozostałościami środków ochrony roślin odnotowano dla przypraw (76,9%) i owoców (62,1%), natomiast dla innych grup produktów kształtował się on następująco: warzywa (37,7%), zboża (29,8%), nasiona roślin bobowatych (8,3%), oleistych (20,0%), rośliny cukrodajne (48,9%) i paszowe (15,0%). W 35 próbkach (1,8%) wykryto przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), a dla 7 z nich (0,4%) wystawiono powiadomienia RASFF (żywność niespełniająca wymagań). Odsetek próbek z pozostałościami środków niedozwolonych do stosowania stanowił 9,5%. Nieprawidłowości w stosowaniu środków (przekroczenia NDP i stosownie substancji niedozwolonych) stwierdzano głównie w próbkach pochodzących z upraw małoobszarowych: w owocach (1,8% i 5,8%), warzywach (2,9% i 11,6%) oraz przyprawach (0,8% i 76,9%).

Wyniki badań posłużyły do szacowania narażenia konsumentów, w celu sprawdzenia, czy pobranie pozostałości poprzez dietę nie powoduje negatywnych skutków zdrowotnych. Na podstawie danych o spożyciu żywności i wykrytych poziomach pozostałości środków ochrony roślin 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 z ostrą dawką referencyjną (ARfD).

mgr inż. Joanna Rolnik, mgr Patrycja Marczevska, mgr Monika Czech,

mgr inż. Monika Szalbot, dr inż. Natalia Lemańska, inż. Monika Krenc, dr Tomasz Stobiecki

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

j.rolnik@iorpib.poznan.pl

Urzędowa kontrola jakości środków ochrony roślin w Polsce **Official quality control of plant protection products in Poland**

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 nakłada na kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE) obowiązek przeprowadzania niezależnej kontroli jakości środków ochrony roślin (ś.o.r.). Kontrola urzędowa realizowana jest w Polsce 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 1.8 – „Wykonywanie analiz jakości substancji czynnych środków ochrony roślin na rzecz kontroli obrotu środkami ochrony roślin”.

Przedmiotem badań było 310 próbek środków ochrony roślin pobieranych zgodnie z co-rocennie ustalonymi wytycznymi w ramach dwóch rodzajów kontroli: podstawowej oraz interwencyjnej. Kontrola podstawowa dotyczy próbek z obrotu handlowego, natomiast

interwencyjna obejmowała próbki ś.o.r. związane z reklamacjami użytkowników preparatów, z akcjami organów ścigania i PIORiN przeciw fałszerstwom ś.o.r. Analizowano podstawowe parametry jakościowe, to jest: zawartość substancji czynnych i ich istotnych zanieczyszczeń, własności fizykochemiczne oraz przeprowadzano analizy porównawcze i identyfikacyjne. Sprawdzano zgodność uzyskanych wyników oznaczeń z wymaganiami określonymi w procesie rejestracji oraz z wymaganiami podręcznika FAO/WHO „Manual on the development and use of FAO and WHO specifications for pesticides”.

Na podstawie uzyskanych wyników oraz szerokiego zakresu kontroli można stwierdzić, że ś.o.r. oferowane producentom rolnym w nadzorowanych punktach obrotu są odpowiedniej jakości. Realizacja zadania pozwala na monitorowanie jakości ś.o.r. stanowiąc element systemu ochrony konsumenta. Posiadanie systemu niezależnej kontroli ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania krajowej ochrony roślin.

**dr hab. Joanna Zamojska, dr Daria Dworżańska, prof. dr hab. Paweł Węgorzek,
dr hab. Dariusz Drożdżyński**

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

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

W roku 2021 realizując kolejne punkty harmonogramu, przygotowywano do doświadczeń rodziny pszczele oraz konstruowano i montowano na poletkach izolatory polowe. W tak przygotowanych warunkach, prowadzono doświadczenia nad toksycznością substancji czynnych (w tym neonikotynoidów) dla pszczół. Po przekwitnięciu roślin, przekazywano ule doświadczalne do pasieki, gdzie prowadzono ich dalsze obserwacje. Przeprowadzone doświadczenia umożliwiły przekaz do praktyki rolniczej aktualnych zaleceń i strategii ograniczania negatywnego wpływu ochrony roślin na pszczoły.

Rodziny pszczele przygotowywano w sposób umożliwiający im normalne funkcjonowanie w warunkach panujących w izolatorach polowych. Istotnym elementem tych przygotowań był wybór matki, dobór odpowiedniej ilości owadów (około 500 osobników), zakup odpowiedniej ilości uli doświadczalnych oraz zapewnienie odpowiedniej ilości pokarmu w ulach. Przygotowanie i montaż izolatorów polowych na poletkach doświadczalnych miały na celu zabezpieczenie wzrastających roślin przed uszkodzeniami powodowanymi przez szkodniki, co pozwoliło na zapewnienie odpowiedniej ilości kwitnących roślin w dalszych etapach doświadczeń. Montowane izolatory stanowiły też gwarancję kontaktu testowanych rodzin pszczelich wyłącznie z testowanymi substancjami czynnymi środków ochrony roślin – stosowanymi pojedynczo

lub w kombinacjach. Dzięki tym zabiegom, końcowe wyniki doświadczeń nie były obciążone błędem wynikającym z ewentualnego kontaktu testowanych rodzin z innymi środkami chemicznymi stosowanymi na pobliskich polach lub poletkach. Ule doświadczałne umieszczane były w izolatorach na 24–48 godzin przed rozpoczęciem doświadczeń, w celu aklimatyzacji owadów. Doświadczenia nad toksycznością substancji czynnych dla pszczoł prowadzono wykonując codzienne obserwacje śmiertelności i zachowania pszczoł. Notowano ilość martwych owadów, zachowanie przy wejściu do ula, zachowanie pszczoł wewnątrz i na zewnątrz ula. Prowadzone doświadczenia obejmowały jedyną dopuszczoną do stosowania w zabiegach nalistnych substancję z grupy neonikotynoidów – acetamipryd oraz jej mieszaniny z fungicydami i adiuwantami. W żadnym przypadku nie zaobserwowano żadnego negatywnego wpływu tej substancji i jej mieszanin, ani na przeżywalność, ani na zachowanie pszczoł. Podobne wyniki uzyskiwano dla mieszaniny acetamiprydu z lambda-cyhalotryną. Testowano również nalistnie stosowany imidachlopryd, dla którego nie zaobserwowano negatywnego wpływu na pszczoły oraz chlotianidynę, dla której w różnych doświadczeniach otrzymywano wyniki potwierdzające lub zaprzeczające toksyczności tej substancji. Równie niejednoznaczne wyniki otrzymano także w przypadku substancji z grupy sulfoksymyn – sulfoksafloru. W roku 2021 nie zaobserwowano toksyczności deltametryny i lambda-cyhalotryny z grupy pyretroidów, indoksakaru z grupy oksadiazyn, ani flupyradifuronu z grupy butenoidów. Szczególną uwagę zwrócono na substancje z grupy neonikotynoidów, tj. imidachlopryd, chlotianidynę i tiametoksam, uznawane obecnie za najbardziej niebezpieczne dla pszczoły miodnej. Dla tych substancji przeprowadzono doświadczenia na zaprawionym nimi rzepaku ozimym i jarym, a wyniki tych doświadczeń nie potwierdziły tezy o bardzo wysokiej toksyczności wyżej wymienionych substancji stosowanych w zaprawach. Ważną częścią przeprowadzonych w roku 2021 doświadczeń, było testowanie toksyczności butoksylanu piperonylu i S,S,S-tributylotrifosforanu, czyli dwóch ważnych blokerów enzymów odpowiedzialnych za odporność szkodników na niektóre substancje czynne środków ochrony roślin. Badania nie wykazały ich negatywnego wpływu na pszczoły. Były to jednak pierwsze tego typu doświadczenia, dlatego ich wyniki wymagają weryfikacji w kolejnych latach badań. Jest to istotny czynnik, który powinien być szerzej testowany w celu jego wykorzystania w integrowanej ochronie roślin. Zastosowanie synergetyków umożliwia stosowanie bezpieczniejszych dla środowiska substancji czynnych, które stosowane samodzielnie nie są skuteczne w zwalczaniu szkodników. Przeprowadzone analizy pozostałości substancji czynnych stosowanych zgodnie z zaleceniami nie wykazały ilości, które mogłyby stanowić zagrożenie dla pszczoł. Końcowym etapem wszystkich doświadczeń była dalsza obserwacja rodzin pszczelich poza izolatorami, w pasiece, a następnie ostateczna ocena kondycji rodzin. Podane powyżej wyniki doświadczeń uwzględniają ostateczną ocenę kondycji pszczoł przeprowadzoną przez wykwalifikowanego pszczelarza. Wszystkie przeprowadzone doświadczenia sugerują znaczącą rolę kondycji i wyposażenia genetycznego rodzin pszczelich w ich poziomie wrażliwości/odporności na testowane substancje. Stały nadzór instytucji państwowych nad toksycznością

środków ochrony roślin dla pszczoł wydaje się być w tej sytuacji elementem niezbędnym dla zapewnienia zgodnej z zasadami Europejskiego Zielonego Ładu ochrony roślin.

Wiedza uzyskana na podstawie prowadzonych doświadczeń i badań, była przekazywana do praktyki rolniczej przez publikacje naukowe i popularnonaukowe, udział w szkoleniach i konferencjach, komunikaty na Platformie Sygnalizacji Agrofagów. Przekazywane do praktyki bieżące informacje dotyczyły strategii prowadzenia ochrony roślin w sposób zapewniający bezpieczeństwo pszczoł.

dr hab. Anna Tratwał, prof. IOR – PIB

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.tratwał@iiorpib.poznan.pl

Platforma Sygnalizacji Agrofagów – wsparcie rolnika i doradcy **Online Pest Warning System – support for a farmer and advisor**

Portal internetowy Platforma Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl) utworzony w Instytucie Ochrony Roślin – PIB to efekt ścisłej współpracy kilku jednostek naukowych i branżowych zakresu rolnictwa (Wojewódzkie Ośrodki Doradztwa Rolniczego, Centrum Doradztwa Rolniczego, Instytut Ochrony Roślin – PIB, Instytut Ogrodnictwa – PIB, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, COBORU i inne). Nadrzędnym celem serwisu informacyjnego to wspomaganie rolników, doradców, plantatorów w zakresie wypełniania wymogów integrowanej ochrony oraz popularyzowanie wyników obserwacji polowych dotyczących monitorowanych stadiów rozwojowych agrofagów i faz rozwojowych roślin dla potrzeb sygnalizacji zabiegów ochrony roślin z możliwością praktycznego ich wykorzystania przez producentów i doradców.

Na witrynie można zapoznać się także z opracowaniami, takimi jak metodyki monitorowania i sygnalizacji agrofagów, metodyki integrowanej ochrony najważniejszych roślin uprawnych, warzywnych, sadowniczych, przemysłowych (z podziałem wersji podstawowej – dla producentów i rozszerzonej dla doradców), metodyki integrowanej produkcji najważniejszych roślin uprawnych, warzywnych, sadowniczych, poradniki sygnalizatora, programy i zalecenia ochrony, informacje związane z możliwościami łącznego stosowania agrochemikaliów, wyszukiwarka środków ochrony roślin i etykiety ś.o.r., bezpieczne stosowanie środków ochrony roślin i wiele innych.

**dr Tomasz Kałuski¹, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas¹, dr hab. Renata Dobosz¹,
mgr Magdalena Gawlak¹, prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska¹, dr Joanna Kamasa¹,
dr inż. Tomasz Klejdysz¹, dr Franciszek Kornobis¹, dr Krzysztof Krawczyk²,
dr Wojciech Kubasik¹, dr Julia Minicka¹, dr Katarzyna Pieczul¹, mgr Agata Pruciak¹,
mgr Daria Rzepecka¹, dr Katarzyna Sadowska¹, dr inż. Przemysław Strażyński¹,
dr Katarzyna Trzmiel¹, mgr inż. Weronika Zenelt¹**

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

t.kaluski@iorpib.poznan.pl

Monitorowanie i analiza nowych zagrożeń fitosanitarnych ze strony organizmów szkodliwych dla roślin

Monitoring and analysis of emerging phytosanitary risks for pests

Celem zadania była aktualizacja opracowanych do tej pory oraz wykonanie nowych analiz ryzyka (dla agrofagów, jak i towarów objętych regulacjami fitosanitarnymi) w celu zapewnienia bezpieczeństwa upraw oraz naturalnych ekosystemów, opracowanie planów działania i planów awaryjnych, o których mowa w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 z dnia 26 października 2016 r. w sprawie środków ochronnych przeciwko agrofagom roślin oraz opracowanie materiałów aplikacyjnych kierowanych do państw trzecich celem uzyskania dostępu do rynku tych państw i metodyki ilościowej analizy ryzyka w części dotyczącej wpływu na rolnictwo i środowisko na potrzeby wykorzystania w systemie priorytetyzacji agrofagów.

W roku 2021 wykonano analizy zagrożenia dla 13 agrofagów (5 owadów, 2 wirusów, 2 bakterii, 2 grzybów oraz 2 nicieni). Ponadto przygotowano 3 plany awaryjne (*Spodoptera frugiperda*, *Dendrolimus sibiricus*, *Anthonomus eugeni*), jeden raport eksportowy na potrzeby otwarcia rynku Wenezueli na import pszenicy oraz metodykę ilościowej analizy zagrożenia agrofagiem.

Przeprowadzone analizy wykazały wysokie ogólne ryzyko fitosanitarne dla 2 agrofagów, średnie dla 8 oraz niskie dla 3. W roku 2021 wysokie ryzyko fitosanitarne oszacowano przy średnim poziomie niepewności dla *Anoplophora chinensis* oraz *Aromia bungii*. Z kolei niski poziom ogólnego ryzyka fitosanitarnego przy średnim poziomie niepewności oszacowano dla Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus, *Anthonomus eugeni* i *Belonolaimus longicaudatus*. Dla jednego z analizowanych 13 poziom niepewności oszacowano jako wysoki.

**Optymalizacja metod wykrywania, monitorowania i zwalczania
kwarantannowego nicienia węgorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*)
oraz jego wektora – żerdzianki sosnowki (*Monochamus galloprovincialis*)
w warunkach środowiskowych Polski**

**Optimization of methods for detection, monitoring and control
of the pine wood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) and its vector, pine
sawyer, *Monochamus galloprovincialis* in environmental conditions of Poland**

Przeprowadzone w roku 2021 badania laboratoryjne i polowe objęły szereg istotnych aspektów relacji pomiędzy inwazyjnym, patogenicznym nicieniem węgorkiem sosnowcem (*Bursaphelenchus xylophilus*), rodzimymi, nieszkodliwymi *B. mucronatus* i *B. fraudulentus* oraz ich wspólnym wektorem – chrząszczem żerdzianką sosnowką (*Monochamus galloprovincialis*).

Szczegółowe porównanie występujących na świecie populacji potencjalnie inwazyjnego dla Polski, patogenicznego węgorka sosnowca (*B. xylophilus*) oraz rodzimych, mogących występować w sosnie populacji niepatogenicznych *B. mucronatus* i *B. fraudulentus* wykazało znaczne nakładanie się zakresów zmienności fenotypowej tych gatunków w odniesieniu do wielu istotnych taksonomicznie cech morfologicznych. Wyniki te wskazują na ograniczoną przydatność analiz morfologicznych dla celów jednoznacznego odróżniania tych gatunków i konieczność możliwie najszerszego zastępowanie ich analizami molekularnymi.

Kontynuowane w bieżącym roku na stałej powierzchni doświadczalnej w drzewostanie sosnowym badania sezonowej dynamiki populacji żerdzianki sosnowki wykazały znaczne skrócenie okresu lotu chrząszczy w porównaniu do lat ubiegłych. Wykazano również znaczne różnice ilościowe w sezonowym przebiegu lotu chrząszczy (tj. okresowe liczby odłowów do pułapek feromonowych) oraz ich zasiedlenia przez larwy dyspersyjne „modelowego”, rodzimego gatunku *B. mucronatus*.

W wyniku pozyskania serii nowych, rodzimych izolatów *B. mucronatus* z różnych rejonów Polski istotnie zwiększono zakres dostępnej zmienności genetycznej tego gatunku do celów dalszych badań nad możliwością zachodzenia jego spontanicznej hybrydyzacji międzygatunkowej z węgorkiem sosnowcem. Badania prowadzone w warunkach kwarantannowych wykazały, że dostępne, nowe izolaty o genotypach: europejskim, wschodnioazjatyckim i mieszanym prezentowały znaczne zróżnicowanie zgodności reprodukcyjnej w krzyżówkach z *B. xylophilus*. Dwa spośród nich dały hybrydowe linie potomstwa, utrzymującego wysoką żywotność, patogeniczność w stosunku do sosny (4-letnie siewki) i zdolność reprodukcji już przez 12 pokoleń. Ich status hybryd międzygatunkowych potwierdzany jest molekularnie (PCR ze specyficznymi

starterami) w każdym, kolejnym pokoleniu. Trwają prace nad wyjaśnieniem wpływu nowych genotypów na aktywność hybryd i ich przystosowanie do warunków środowiskowych centralnej Europy.

W bieżącym sezonie przeprowadzono również badania nad wykrywaniem węgorka sosnowca bezpośrednio w surowym ekstrakcie z drewna, przy równoczesnej obecności pozostałych gatunków *Bursaphelenchus* z grupy 'xylophilus' oraz innych nicieni bakterio- i grzybożernych, naturalnie występujących w próbach drewna sosnowego. Zastosowanie tutaj prostej techniki łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR) z zaprojektowanymi przez nas wcześniej, specyficznymi starterami dla trzech podobnych gatunków, tj. *B. xylophilus*, *B. mucronatus* i *B. fraudulentus* pozwoliło precyzyjnie je identyfikować i całkowicie pominąć sygnały DNA pozostałych nicieni. W doświadczeniach nad określeniem granic wykrywalności DNA węgorka sosnowca w ekstrakcie wykazano, że występowanie już pojedynczego jaja tego nicienia pozwala wiarygodnie stwierdzić jego obecność w próbce drewna. Metoda ta może mieć duże znaczenie praktyczne do wykrywania tego szkodnika w drewnie i drzewostanach.

inż. Adam Paradowski

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

paradowski@apra.pl

Wykorzystanie adiuwantów w odchwaszczaniu upraw w celu obniżenia podstawowych dawek herbicydów

The use of adjuvants to control on weeds in many crops in order to reduce the basic doses of herbicides

Ogólnoświatowe zalecenia to ciągły trend obniżania dawek środków ochrony roślin ze względu na ochronę środowiska, obejmującą także zdrowie zarówno producentów, jak i konsumentów żywności.

W poszczególnych gałęziach rolnictwa proponowane są różne rozwiązania. Jednym z nich jest coraz bardziej popularne stosowanie adiuwantów, czyli substancji, które aktywizują i/lub modyfikują cechy fizykochemiczne cieczy roboczej i/lub substancji czynnej. Nie posiadając cech bezpośredniego działania na agrofagi, wpływają na poziom aktywności biologicznej środków ochrony roślin (substancji czynnych): w obniżonej dawce, w warunkach niesprzyjających jej działaniu lub zwiększeniu jej efektywności np. w stosunku do starszych chwastów, które przekroczyły fazę największej wrażliwości na stosowany pestycyd.

Adiuwanty ze względu na pełnione funkcje można podzielić na trzy grupy: aktywujące, modyfikujące oraz wielofunkcyjne. Ich wpływ na skuteczność substancji czynnych jest oczywisty i doceniany przez producentów rolnych. Najczęściej wykorzystywane są podczas zabiegów odchwaszczania w uprawach. Można również dokonać podziału na trzy typy zaleceń. Dwa z nich są zamieszczane w etykietach herbicydów. Dotyczą obligatoryjnych łącznych zabiegów, czyli koniecznego ich stosowania w celu uzyskania wysokiego poziomu chwastobójczego oraz rekomendowane przez producentów herbicydów, jako możliwe do łącznych zabiegów w celu uzyskania takiego samego celu. Największa liczba adiuwantów jest jedynie polecana przez ich producentów lub dystrybutorów. Oznacza to, że zalecenia stosowania adiuwantów nie są spójne. Wydaje się konieczna ich rejestracja – z jednej strony porządkująca zalecenia, a z drugiej gwarantująca bezpieczeństwo ich użytkowników oraz ostatecznie konsumentów.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.korbas@iorpib.poznan.pl

Alternatywne metody ograniczania chorób przy wycofywaniu kolejnych fungicydów

Potential alternative strategies for disease control in the era of withdrawal of fungicides

W sytuacji, gdy w Unii Europejskiej realizuje się strategię Europejskiego Zielonego Ładu, której ważnym celem jest ograniczenie stosowania i szkodliwości dla ludzi oraz środowiska chemicznych środków ochrony roślin, w tym fungicydów, ważnym zagadnieniem jest przedstawienie możliwości alternatywnych w odniesieniu do chemicznych metod ograniczania sprawców chorób. Szeroka grupa patogenów ma w uprawie roślin rolniczych duże znaczenie gospodarcze, przyczyniając się niejednokrotnie do istotnych strat w ilości i jakości plonu nasion. Istnieje kilka potencjalnych możliwości zastąpienia lub ograniczania chemicznego zwalczania patogenów. Duże znaczenie w ograniczaniu występowania patogenów, a jednocześnie w redukcji stosowania fungicydów, będzie miała metoda agrotechniczna oraz hodowlana. W metodzie agrotechnicznej zwrócić uwagę należy na zwiększenie w glebie mikroorganizmów, poprzez stosowanie nawozów organicznych i środków zawierających pożyteczne mikroorganizmy np. bakterie rodzaju *Bacillus*, organizm grzybopodobny *Pythium oligandrum*, grzyby rodzaju *Trichoderma*, grzyb nadpasożytniczy *Pythium oligandrum*, *Coniothyrium minitans* oraz użyźniaczy glebowych. Dzięki postępowi w pracach hodowlanych praktyka rolnicza otrzymuje odmiany odporne na porażenie przez patogeny. Siew odmian odpornych lub tolerancyjnych to realna alternatywa do ograniczania stosowania fungicydów. W ostatnich latach odmian o wysokiej odporności przybywa, zwłaszcza w uprawie rzepaku, jęczmienia, buraka, czy ziemniaka. Największą szansę w dobie wycofywania coraz większej grupy fungicydów ma stosowanie metody biologicznej. Już w tej chwili rolnicy mają do dyspozycji kilka biofungicydów, które pozwalają ograniczyć rozwój sprawców chorób w kilku ważnych grupach roślin reprezentowanych przez takie gatunki, jak: rzepak, pszenica, jęczmień, słonecznik, soja, kukurydza i ziemniak. Prace nad nowymi środkami biologicznymi trwają i prawdopodobnie zakończą się sukcesem. Przy zwiększonym asortymencie środków biologicznych i zastosowaniu przykładowo wymienionych innych niechemicznych metod, w dużym zakresie będzie można złagodzić skutki wycofywania kolejnych fungicydów. Alternatywna w tym zakresie będzie z pewnością rozwijana, co w przypadku zaleceń Unii Europejskiej jest istotne.

**dr hab. Joanna Zamojska, dr inż. Przemysław Strażyński, dr Daria Dworżańska,
prof. dr hab. Paweł Węgorzek, prof. dr hab. Marek Mrówczyński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.zamojska@iorpib.poznan.pl

Zwalczanie szkodników i problemy z ich odpornością na insektycydy **The problems of insecticide resistance in the controlling of pests**

Nowe strategie Komisji Europejskiej, zakładające znaczną redukcję zużycia substancji czynnych (w tym insektycydów) z pewnością potęgują problem odporności w przypadku braku alternatywnych metod zwalczania szkodników. Zjawisko uodparniania się owadów na insektycydy jest procesem dynamicznym, często zmieniającym się z sezonu na sezon. W Polsce, a także w pozostałych krajach Unii Europejskiej, zjawisko to rokrocznie jest jedną z głównych przyczyn nieskuteczności zabiegów chemicznych. Pociąga to za sobą nie tylko straty ekonomiczne, ale również wymusza intensyfikację ochrony chemicznej, co jest sprzeczne z zasadami integrowanej ochrony roślin. Niezbędnym elementem integrowanych programów ochrony roślin powinien być stały monitoring zjawiska odporności. Wśród najgroźniejszych gatunków owadów, które uodporniły się na wiele różnych substancji czynnych insektycydów używanych w Polsce do ich zwalczania, znajdują się: słodyszek rzepakowy, chowacz podobnik, stonka ziemniaczana, liczne gatunki mszyc i inne. W opracowaniu zaprezentowano wybrane aspekty odporności ważnych gospodarczo szkodników upraw rolniczych i podano podstawowe zasady mające na celu zapobieganie rozprzestrzenianiu się zjawiska.

dr hab. inż. Arkadiusz Artyszak, prof. SGGW

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

arkadiusz_artyszak@sggw.edu.pl

Zmiany w nawożeniu – dobre i złe **Changes in fertilization – good and bad**

W ostatnich 15 latach w nawożeniu zaszły istotne zmiany. Na rynku pojawiły się nowe nawozy, a do praktyki weszły nowe technologie nawożenia. Wciąż jednak obserwuje się zbyt małe zainteresowanie wśród rolników regularnym badaniem zasobności gleby w przyswajalne formy makro- i mikroelementów oraz próchnicy. Wielu producentów rolnych nie docenia znaczenia materii organicznej. Brak aktualnej wiedzy na temat zasobności gleby skutkuje nieprawidłowym ustalaniem dawek nawozów. Dzięki wprowadzeniu dopłat do wapnowania zwiększyło się

co prawda zużycie nawozów wapniowych, ale jest ono wciąż niewystarczające. Nadal utrzymują się nieprawidłowe proporcje pomiędzy dawkami poszczególnych składników pokarmowych.

Powszechne jest stosowanie przez producentów rolnych dolistnie mikroskładników, a często także makroelementów. W ostatnich latach upowszechnia się aplikacja dolistna krzemu (Si) zaliczanego do pierwiastków korzystnych. Coraz więcej rolników stosuje siew pasowy (strip-till) oraz wykorzystuje w nawożeniu metody rolnictwa precyzyjnego.

Strategia „Od pola do stołu” zakłada do 2030 roku m.in. ograniczenie o 20% dawek nawozów i zmniejszenie o 50% strat składników pokarmowych. Wzrost cen nawozów mineralnych w ostatnich miesiącach na pewno przyczyni się do drastycznego ograniczenia nawożenia. Jednocześnie producenci rolni poszukują innowacyjnych metod zaopatrzenia roślin w składniki pokarmowe. Jedną z nich może być stosowanie preparatów bakteryjnych, zawierających bakterie wiążące azot z powietrza, a także udostępniające dla roślin fosfor, który znajduje się w formach trudno dla nich przyswajalnych.

dr inż. Piotr Chohura, dr inż. Jan Krężel

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

piotr.chohura@upwr.edu.pl

Wykorzystanie kwasów humusowych i biostymulatorów jako panaceum na czynniki stresowe dla roślin

The use of humic acids and biostimulants as a remedy against stress factors for plants

Współczesna produkcja rolnicza charakteryzuje się dużą intensywnością, która wynika z postępu genetycznego i rozwoju technologii uprawy. Z drugiej strony obserwujemy wzrastającą zmienność klimatu w postaci zjawisk o charakterze ekstremalnym z częstymi deficytami wody. Dzięki postępowi naukowemu dysponujemy odpowiednimi rozwiązaniami.

Jedynym racjonalnym rozwiązaniem ograniczenia braków wody jest budowa glebowej retencji. Można ją zwiększyć różnymi metodami agrotechnicznymi, przede wszystkim zapewniającymi poprawę i utrzymanie dobrej struktury gleby. Jednym z ważnych czynników strukturotwórczych jest próchnica glebowa. Cząsteczki próchnicy sklejają najdrobniejsze cząstki mineralne w gruzelki glebowe, dzięki czemu gleby ciężkie stają się bardziej przepuszczalne dla wody po intensywnych opadach i nie tworzą się na nich zastoiska wodne i nie ulegają one zaskorupieniu. Z kolei na glebach lekkich, związki próchnicowe ulegając hydratacji sklejają cząstki gleby i zwiększają retencję wodną oraz spowalniają przesiąkanie wody poza zasięg systemu korzeniowego. Generalnie można stwierdzić, że próchnica zwiększa pojemność wodną gleb zatrzymując wodę po opadach i udostępniając ją roślinom. Próchnica wiąże 3–5 razy więcej

wody dostępnej dla roślin niż sama waży i w dużym stopniu odpowiada za pojemność wodną gleb lekkich. Obecnie dostępne są preparaty humusowe pomagające zwiększyć pojemność wodną i inne parametry gleby.

Rośliny często są narażone na wiele niekorzystnych czynników stresowych, takich jak: chłody, susza, uszkodzenia mechaniczne, czy porażenia przez choroby. Do niwelowania ich skutków można wykorzystać preparaty klasyfikowane jako biostymulatory. Ich działanie może przyspieszać procesy życiowe, sterować nimi, zwiększać odporność na czynniki stresowe i chorobotwórcze, stymulować rozwój systemu korzeniowego, kwitnienie lub dojrzewanie. W konsekwencji wrasta plon i poprawia się jego jakość.

Dorota Mazurek

Syngenta Polska Sp. z o.o., Warszawa

dorota.mazurek@syngenta.com

Rolnictwo cyfrowe. Serwisy i systemy wspomagania decyzji **Digital farming. Decision support systems and services**

Transformacja cyfrowa w rolnictwie przestaje już być tylko wyborem, a staje się coraz silniejszą potrzebą. Wiele rolników postawiło już pierwsze kroki w jej kierunku. Transformacja ta wymaga gruntownej zmiany – nie tylko w zarządzaniu gospodarstwem, lecz także w modelach biznesowych, procesach, a przede wszystkim w sposobie myślenia.

Obecnie wystarczy tylko kilka kliknięć na komputerze lub telefonie, aby sprawdzić aktualne informacje i prognozę pogody lub uzyskać poradę na temat tego, jaki nawóz i kiedy zastosować, aby osiągnąć najlepszy plon. Na podstawie danych historycznych aplikacje podpowiadają rolnikom, co może być przyczyną określonych zjawisk na ich polu.

Jednym z najpopularniejszych dziś elementów cyfrowego rolnictwa jest wykorzystywanie stacji pogodowych. Nieprzewidywalne warunki atmosferyczne od zawsze odbijały się negatywnie na opłacalności produkcji rolnej. Na pogodę nikt nie ma wpływu, ale możemy ją monitorować, sprawdzać i na tej podstawie podejmować decyzje np. o likwidacji lub powiększeniu plantacji.

Ważnym aspektem rolnictwa cyfrowego jest także wykorzystywanie zdjęć satelitarnych do oceny sytuacji polowej w danym gospodarstwie. Doświadczony rolnik wie, że nie jest łatwo określić, które z pól wymagają wykonania natychmiastowych zabiegów. Nowe narzędzia w postaci zdjęć satelitarnych i analiza czynnika NDVI w czasie rzeczywistym pomagają podjąć tę decyzję.

Kolejny element rolnictwa cyfrowego to modelowanie chorobowe. Funkcja ta pokazuje nam prawdopodobieństwo wystąpienia danej choroby roślin na podstawie algorytmu

uwzględniającego czynniki ryzyka i dane historyczne. Dzięki takiemu rozwiązaniu rolnikowi łatwiej jest zdecydować np. o zastosowaniu danego środka ochrony roślin.

Rozwiązania cyfrowe w ostatnich latach nie tylko zwiększyły dostęp do informacji ułatwiających zarządzanie gospodarstwem, ale także zmniejszyły lukę w wiedzy i technologii między rolnikami produkującymi na małą i dużą skalę.

dr Mariusz Tatka¹, prof. dr hab. Marek Mrówczyński²

¹Centrum Doradztwa Rolniczego, Oddział w Poznaniu

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.mrowczynski@iorpib.poznan.pl

Problemy związane z ochroną roślin rolniczych zgłaszane przez praktyków **Problems of agricultural plant protection reported by practitioners**

Opublikowane przez Unię Europejską informacje o Europejskim Zielonym Ładzie oraz o Strategii Komisji Europejskiej „Od pola do stołu” i „Na rzecz bioróżnorodności”, spowodowały wśród rolników duże zainteresowanie i wiele obaw, czy w nowej rzeczywistości będą mogli prowadzić produkcję na wystarczającym poziomie intensywności. W ramach powyższych założeń bardzo istotne jest przygotowanie gospodarstwa do efektywnego udziału w nowych działaniach, jakie daje „Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027” oraz jakie będą obostrzenia związane z prowadzeniem produkcji roślinnej. Najwięcej pytań dotyczy redukcji stosowania o 50% środków ochrony roślin, co jest jednym z najważniejszych założeń strategii, obok obniżenia nawożenia o 20% oraz zwiększenia powierzchni upraw ekologicznych do 25%. Szczególnie istotne jest przygotowanie rolników do przestawienia na produkcję ekologiczną, która z założenia jest mniej wydajna i wymaga dużej wiedzy technologicznej, często zupełnie nowej, odbiegającej od tej wdrażanej w gospodarstwach konwencjonalnych (dobór odmian, zwalczanie chwastów, ochrona przed chorobami, szkodnikami).

W ramach nowej Wspólnej Polityki Rolnej 2023–2027 aż 25% dopłat będzie uzależniona od spełnienia wymagań związanych z ekoschematami. Pytania praktyków dotyczą wymagań, jakie będą musiały być spełnione, żeby otrzymać dopłaty oraz czy można łączyć ekoschematy, co będzie miało duże znaczenie dla wyboru podejmowanej działalności przez rolnika.

Przykładem jest ekoschemat „Prowadzenie produkcji roślinnej w systemie Integrowanej Produkcji Roślin”, gdyż wielu praktyków zamierza prowadzić to działanie, ale obawia się ostrych obligatoryjnych wymagań, które związane są z ochroną roślin i całą technologią produkcji. W ramach stosowania uproszczeń w prowadzeniu działalności rolniczej duże znaczenie mogą mieć ekoschematy bezpośrednio wpływające na obniżenie kosztów, tj. „Uproszczone systemy uprawy”, „Międzyplony ozime/Wsiewki śródplonowe” oraz „Zróżnicowana struktura upraw”.

Niezbędne jest przygotowanie rolników do możliwości korzystania z powyższych schematów ze szczególnym uwzględnieniem ochrony roślin i nawożenia, ale i odpowiedniego parku maszynowego. Tylko precyzyjne połączenie i optymalne wykorzystanie możliwości pomocowych oraz agrotechnicznych może dać odpowiedni wynik ekonomiczny gospodarstwa.

Wycofywanie wielu substancji czynnych środków ochrony roślin, budzi również wiele obaw praktyków, którzy zostają sukcesywnie pozbawiani preparatów pozwalających na realizację integrowanej ochrony roślin rolniczych.

Redukcja kosztów produkcji wymusza na praktykach potrzebę łącznego stosowania agrochemikaliów, co stwarza konieczność stosowania innowacyjnych technologii powodujących wiele problemów dotyczących spraw technologicznych oraz prawnych, które powinny być przekazywane w formie informacji przez doradztwo rolnicze.

Praktyka rolnicza to udział doradztwa w pomocy w prawidłowym ustalaniu terminu zabiegów ochronnych oraz wyboru metod i sposobów ochrony roślin, szczególnie w przypadku stosowania uproszczeń uprawowych i produkcji ekologicznej.

Zmiany klimatyczne oraz globalizacja wpływa na pojawienie się również w Polsce nowych agrofagów, co wymaga ciągłego przepływu wiedzy od nauki, poprzez doradztwo do praktyków.

Fitopatologia

Phytopathology

dr inż. Jakub Danielewicz, prof. dr hab. Marek Korbas,

dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka, dr Ewa Jajor

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.danielewicz@iorpib.poznan.pl

Ochrona owsa przed chorobami powodowanymi przez grzyby **Potential possibilities of oat control against fungal diseases**

Owies, podobnie jak inne gatunki zbóż, może być porażany przez grzyby chorobotwórcze, które mogą występować na liściach, źdźbłach oraz wiechach, co prowadzić może do uzyskania niższego i gorszej jakości plonu ziarna. Do najważniejszych chorób występujących na roślinach owsa powodowanych przez grzyby zaliczyć należy: rdzę koronową owsa (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae* P. Syd & Syd), helmintosporiozę liści owsa [*Pyrenophora avenae* Ito i Kurib (anamorfa *Drechslera avenae*)], mączniaka prawdziwego zbóż i traw (*Blumeria graminis* DC. f. sp. *avenae* Em. Marchal), rdzę źdźbłową (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae*) i fuzariozę wiech owsa.

Szereg badań prowadzonych na świecie dotyczy szkodliwości ww. grzybów oraz ich charakterystyki, jednak brakuje aktualnych doniesień naukowych na temat możliwości ich chemicznego ograniczania przy użyciu fungicydów. W Polsce aktualnie nie ma zarejestrowanych fungicydów do ochrony owsa przed grzybami chorobotwórczymi występującymi w czasie wegetacji. Zarejestrowanych jest 29 zapraw nasiennych, które ograniczają rozwój patogenów przenoszonych z ziarnem. Analizowano skuteczność działania fungicydów należących do grupy chemicznej triazole i strobiluryny oraz innowacyjnych fungicydów zbudowanych z co najmniej jednej substancji czynnej należącej do grupy chemicznej karboksamidów (SDHI). Oceniano skuteczność zastosowanej ochrony fungicydowej oraz wpływ zastosowania fungicydów na plon i jego jakość. W doświadczeniach laboratoryjnych *in vitro* badano wpływ zastosowanych czyścików (fungicydów) na hamowanie rozwoju wybranych grzybów porażających owies.

**mgr Agnieszka Kiniec¹, dr Rafał Kukawka^{2,3}, mgr Maciej Spychalski²,
dr hab. inż. Marcin Śmiglak^{2,3}, dr hab. Jacek Piszczek, prof. IOR – PIB¹**

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

²Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań

³Innosil Sp. z o.o., Poznań

a.kiniec@iorpib.poznan.pl

**Wpływ induktora odporności opartego na BTHWA
na ograniczanie rozwoju *Cercospora beticola*
oraz parametry jakościowe i ilościowe plonu korzeni
buraka cukrowego**

**Effect of BTHWA-based resistance inducer on limiting
the development of *Cercospora beticola* and the qualitative
and quantitative parameters of the sugar
beet root yield**

Cercospora beticola powodujący chwościk buraka, jest najgroźniejszym patogenem buraka cukrowego. Ochrona plantacji przed chorobą jest coraz trudniejsza, ponieważ wzrasta odporność grzyba na substancje czynne fungicydów. Dodatkowo kolejne substancje czynne są wycofywane z użycia. Dlatego też konieczne jest szukanie alternatywnych metod ochrony buraka cukrowego przed tą chorobą. Celem przeprowadzonych doświadczeń było sprawdzenie możliwości wykorzystania BTHWA w ochronie buraka przed *C. beticola*. Stosowany w niniejszym badaniu induktor odporności jest amidową pochodną BTH (benzotiadiazol).

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2019–2021 w okolicach Torunia. Doświadczenia były czterowariantowe: niechroniona kontrola, ochrona z zastosowaniem zabiegów fungicydowych, ochrona z zastosowaniem aplikacji BTHWA (ochrona induktorowa) oraz ochrona z zastosowaniem BTHWA i fungicydów (ochrona induktorowo-fungicydowa). W badaniach wykorzystano 2 odmiany buraka: o podwyższonej odporności na chwościk oraz podatną.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wykazały, że induktor odporności roślin oparty na BTHWA ogranicza stopień porażenia liści buraka cukrowego przez *C. beticola*. Zastosowanie BTHWA nie wpłynęło negatywnie na plon korzeni buraka cukrowego. We wszystkich przeprowadzonych doświadczeniach obserwowano zwiększenie plonu cukru technologicznego uzyskanego z poletek chronionych BTHWA w stosunku do poletek niechronionych. Wyniki doświadczeń wskazują, że zastosowanie indukowanej odporności w ochronie buraka cukrowego przeciwko *C. beticola* wydaje się być perspektywicznym rozwiązaniem.

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.

**dr Aleksandra Zarzyńska-Nowak, dr Julia Minicka, dr Przemysław Wieczorek,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.zarzyńska@iorpib.poznan.pl

**Infekcyjne kopie TBRV sprzężone z białkiem
zielonej fluorescencji jako narzędzie do analizy przebiegu patogenazy
w tkankach roślinnych**

**Infectious clones of TBRV fused with a GFP as a tool for pathogenesis
monitoring in plant tissues**

Ze względu na brak środków chemicznych umożliwiających zwalczanie wirusów w zakażonych roślinach, niezwykle ważne jest poznanie mechanizmów warunkujących specyficzne oddziaływanie między wirusem a jego gospodarzem oraz procesy zachodzące w komórce podczas infekcji. Wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (tomato black ring virus, TBRV) poraża szeroki zakres roślin ważnych gospodarczo, drzew, krzewów i roślin ozdobnych, a jego obecność potwierdzona została w różnych regionach świata. Pomimo licznych badań dotyczących biologii i ewolucji TBRV, niewiele wiadomo o mechanizmach patogenazy indukowanych w roślinach porażonych tym wirusem.

W celu przeprowadzenia szczegółowych badań na temat oddziaływań TBRV z gospodarzem na poszczególnych etapach rozwoju choroby, uzyskano infekcyjne kopie cDNA dla trzech izolatów wirusa pozyskanych z pomidora, cukinii i robinii akacjowej. Następnie w obrębie RNA2 rekombinowanego TBRV wprowadzano, metodą In-Fusion (Takara), otwartą ramkę odczytu kodującą białko zielonej fluorescencji (ang. green fluorescence protein, GFP). Uzyskane konstrukty TBRV-GFP pozwolą na przeprowadzenie szczegółowych badań na temat biologii, replikacji oraz oddziaływań z gospodarzem tego wirusa na poszczególnych etapach rozwoju choroby. Otrzymane klony TBRV-GFP wprowadzano do *A. tumefaciens*, a następnie infiltrowano w obręb liści roślin testowych. Po siedmiu dniach monitorowano objawy powstające na infiltrowanych roślinach, oceniano infekcyjność TBRV-GFP, oznaczano w nich obecność insercji GFP oraz fluorescencję w roślinach. W przypadku niskiego poziomu ekspresji genu oraz stężenia GFP w tkankach roślinnych, otrzymane konstrukty modyfikowano m.in. poprzez (1) zmianę długość sekwencji flankujących wstawkę GFP, (2) wprowadzanie dodatkowych mutacji synonimicznych w ich obrębie, (3) zmianę lokalizacji wstawki *gfp* w obrębie poliproteiny RNA2,

(4) insercję genu *hp* lub (5) dodanie sekwencji samo-wycinającego się białka 2A. W przypadku wszystkich testowanych konstruktów, obserwowano ekspresję genu *gfp* w tkankach agroinokulowanych lecz poziom ekspresji *gfp* był niewystarczający. Z pośród 13 otrzymanych konstruktów, tylko 3 posiadały zdolność do porażania roślin systemicznie. Aktualnie, celem uzyskania silnego sygnału fluorescencji GFP w roślinach infiltrowanych TBRV-GFP, prowadzona jest dalsza optymalizacja struktury ww. konstruktów.

Bezpieczeństwo ludzi i środowiska

Safety of people and the environment

**dr inż. Przemysław Strażyński¹, prof. dr hab. Marek Mrówczyński¹,
prof. dr hab. Marek Korbas¹, dr hab. Roman Krawczyk¹, dr Ewa Jajor¹,
mgr Wojciech Śliwiński²**

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice
p.strazynski@iorpib.poznan.pl

Wpływ Europejskiego Zielonego Ładu i Strategii Komisji Europejskiej na ochronę rzepaku ozimego w Polsce

The impact of the European Green Deal and the European Commission's strategy on the protection of winter oilseed rape in Poland

W ramach Zielonego Ładu Komisja Europejska 20 maja 2020 r. przyjęła dwie Strategie – „Od pola do stołu” i „Na rzecz bioróżnorodności”. W tych strategiach założono m.in. redukcję stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) w okresie najbliższych 10 lat o połowę. Średnio w Unii Europejskiej zużywa się 3,5 kg s.cz./ha, natomiast w Polsce tylko 2,5 kg/ha, a najniższe zużycie ma miejsce w produkcji roślin rolniczych. Rzepak to jedna z trzech najintensywniej chronionych chemicznie upraw polowych. Ta uprawa jest praktycznie przez 11 miesięcy na polu i przez ten okres może być atakowana przez ponad 100 agrofagów, z których większość ma znaczenie gospodarcze. Od 2014 r., kiedy wprowadzono obowiązek produkcji roślinnej w systemie integrowanej ochrony, poziom stosowanych s.cz. w rzepaku ozimym obniżył się o 0,3 kg/ha i aktualnie wynosi 1,673 kg/ha.

Głównym celem nowych założeń jest ograniczenie do niezbędnego minimum poziomu chemizacji z jednoczesnym naciskiem na stosowanie metod niechemicznych, np. agrotechnicznych. Metody agrotechniczne, choć są bardzo korzystne z punktu widzenia ochrony integrowanej i pozwalają obniżyć poziom chemizacji, to zwykle nie eliminują w całości zagrożenia ze strony agrofagów. Nowe strategie zakładają również wzrost stosowania metod biologicznych, które są około 5-krotnie droższe od chemicznych ś.o.r. (aktualnie do ochrony rzepaku ozimego zarejestrowane są tylko 4 środki biologiczne do opryskiwania roślin lub gleby i 1 zaprawa nasienna). Nastąpi również zwiększenie wykorzystywania odmian rzepaku, które są odporne lub wykazują mniejszą podatność na choroby i szkodniki – jednak materiał siewny takich odmian jest nawet 3-krotnie droższy od nasion odmian konwencjonalnych. Wraz z wycofywaniem niektórych s.cz. ś.o.r. lub

sposobów ochrony (zaprawy nasienne) wzrosną nakłady pracy w związku z większą liczbą wykonywanych zabiegów, które też niejednokrotnie wykazują krótsze działanie. Mniejszy wybór s.c. to także mniejsze możliwości ich rotacyjnego stosowania, przez co dodatkowo wzrasta ryzyko powstawania odporności niektórych gatunków agrofagów na jednostronnie stosowane s.c.

Żeby dostarczyć na rynek surowiec odpowiedniej jakości, producenci rzepaku są zobligowani do prowadzenia starannej ochrony roślin. Dlatego wprowadzenie nowych strategii Komisji Europejskiej będzie wymagało zaangażowania dodatkowych środków finansowych z budżetu WPR 2021–2027 w celu zapewnienia opłacalności produkcji rzepaku ozimego.

**dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr Adam Perczak, dr Anna Nowacka,
mgr inż. Paulina Wierkiewicz**

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

Monitoring pozostałości środków ochrony roślin w zlewniach polskich rzek w latach 2019–2020

Monitoring of pesticide residues in Polish river basins in 2019 and 2020

W Krajowym Planie Działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin na lata 2018–2022, w ramach zadania „Środki ochrony środowiska wodnego i wody pitnej”, ustalono że efektywność tego działania będzie oceniana na podstawie wyników badania jakości wody. W 2022 r. jakość wody ustalana na podstawie badania wpływu chemicznej ochrony roślin na stan wód powierzchniowych, powinna klasyfikować powyżej 95% pozyskanych próbek do najwyższej kategorii A1 jakości wody, według wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia.

W 2019 roku przeprowadzono badania 452 próbek, natomiast w 2020 roku 483 próbek wód powierzchniowych pobranych ze zlewni rzek i kanałów zlokalizowanych w granicach 14 województw. Badaniami objęto łącznie 270 substancji czynnych (s.c.) środków ochrony roślin. Biorąc pod uwagę próbki wód bez pozostałości w 2019 r. odnotowano ich 213 (47,1% wszystkich), a w 2020 r. – 273, czyli ponad połowę pobranych – 56,6%. Ogółem wykryto w ramach monitoringu w 2019 roku 71 związków pestycydowych, w tym 31 herbicydów, 26 fungicydów, 12 insektycydów oraz 2 metabolity, w większości substancji aktualnie stosowanych we współczesnej ochronie roślin. Natomiast w 2020 roku wykryto 55 s.c., w tym 26 herbicydów, 22 fungicydów, 6 insektycydów i 1 metabolit.

Biorąc pod uwagę rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 29 sierpnia 2019 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody

powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2019 poz. 1747) 94,9% wszystkich zanalizowanych próbek wód w 2019 roku oraz 95,9% próbek w 2020 roku spełniało wymagania dla najwyższej kategorii czystości wód powierzchniowych (A1 – Σ stężeń oznaczonych s.cz. poniżej 1 $\mu\text{g/l}$).

prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Izabela Hrynko

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

Badanie wpływu procesów technologicznych na zachowanie pozostałości środków ochrony roślin w jabłkach

Studies on the influence of technological processes on the behavior of residues of plant protection products in apples

Celem pracy było określenie wpływu procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości środków ochrony roślin w owocach pestkowych. Badaniami objęto 21 substancji czynnych insektycydów i fungicydów, powszechnie stosowanych w sadach konwencjonalnych, włącznie z substancjami niezalecanymi. Przeprowadzono siedem procesów technologicznych w zróżnicowanym zakresie temperaturowym (od -40°C do 210°C) i czasie trwania (od 15 min do 48 h) na dwóch gatunkach jabłek (całe jabłka i pozbawione skórki). Badania analityczne przeprowadzono przy pomocy techniki dyspersyjnej ekstrakcji do fazy stałej z wykorzystaniem chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonymi ze spektrometrem mas (GC/LC-MS/MS).

W trakcie badań uzyskano 560 współczynników przetwarzania charakteryzujących zachowanie substancji. W większości przypadków wyznaczone współczynniki przetwarzania wskazywały na zmniejszenie stężenia danej substancji w produkcie finalnym w stosunku do produktu wyjściowego ($\text{PF} < 1$), w nielicznych przypadkach na koncentrację ($\text{PF} > 1$).

W eksperymencie naukowym wykazano, iż w zależności od właściwości fizykochemicznych badanych związków, głównie lipofilowości, procesy technologiczne w zróżnicowany sposób wpływają na zachowanie substancji czynnych środków ochrony roślin.

Źródło finansowania badań: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na podstawie decyzji MRiRW z dnia 08.04.2020 r., PJ.re.027.2020 „Badania wpływu termicznych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości substancji czynnych środków ochrony roślin w jabłkach i ich produktach przetworzonych”.

Zagrożenia wynikające z obecności mikro- i nanoplastiku w środowisku rolniczym – projekt PAPILLON

Risk resulting from the presence of micro- and nanoplastics in the agricultural environment – the project PAPILLON

Tworzywa sztuczne w postaci mikroplastiku (MP) stają się trwałym zanieczyszczeniem środowiska na całym świecie. Do niedawna badano głównie ich wpływ na ekosystemy wodne, jednak w ostatnich latach wykazano, że MP stanowią realne zagrożenie dla rolnictwa oraz zdrowia człowieka. Uważa się, że stężenie w środowisku oraz skutki działania MP wzrastają wraz ze wzrostem trendu jego globalnej produkcji.

Istnieje kilka czynników wpływających na stężenie i transport MP w środowisku glebowym, takich jak działalność antropogeniczna, właściwości fizyczne cząstek plastiku, warunki klimatyczne oraz topografia. Do gleb rolniczych MP mogą przedostawać się poprzez degradację tworzyw sztucznych używanych przez rolników w postaci folii do ściółkowania, nawozów i środków ochrony roślin na bazie polimerów. Mikroplastiki w glebie mogą bezpośrednio wpływać na rośliny poprzez agregację i akumulację w ich organach, blokowanie porów nasion, ograniczanie pobierania wody i składników odżywczych, zaś pośrednio przez zmienianie właściwości fizykochemicznych gleby. Są również źródłem nanoplastiku, który może wpływać na żyjące w glebie drobnoustroje i faunę.

W związku z tym, konieczne jest określenie potencjalnego działania cytotoksycznego MP na florę glebową i zwierzęta/człowieka oraz ocena widocznych skutków międzypokoleniowych. Istnieją zauważalne luki w wiedzy, które wymagają większej ilości badań, aby lepiej zrozumieć jaki jest wpływ MP i nanoplastiku na agroekosystemy. Wyniki pozwolą ocenić ryzyko związane ze stosowaniem plastiku, co jest niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa żywności. Pilnie należy opracować najlepsze praktyki zarządzania oraz bardziej rygorystyczne polityki w celu ograniczenia nielegalnego usuwania odpadów z tworzyw sztucznych i niewłaściwego wykorzystywania produktów z tworzyw sztucznych w rolnictwie. Projekt PAPILLON (Plastic in Agricultural Production: Impacts, Lifecycles and LONG-term Sustainability), którego IHAR – PIB jest członkiem ma na celu zdobycie nowej wiedzy na temat wpływu MP na agroekosystemy.

Rolnictwo ekologiczne i ochrona organizmów pożytecznych

Ecological farming and protection of beneficial organisms

dr hab. Krzysztof Jończyk

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
kjonczyk@iung.pulawy.pl

Badania nad doborem odmian dla rolnictwa ekologicznego, wdrożenie i stan Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego (EDO) Research on the selection of varieties for organic farming, implementation and status of the Organic Varietal Experimentation (EDO)

Wybór odpowiedniej odmiany w warunkach produkcji ekologicznej jest podstawowym czynnikiem, który decyduje o poziomie produktywności i parametrach jakościowych produktów ekologicznych. Mając na uwadze znaczenie doboru odmian w produkcji ekologicznej oraz perspektywę stopniowego ograniczania praktyki powszechnego stosowania odstępstw od wymogu stosowania ekologicznego materiału siewnego stworzono we współpracy z COBORU system Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego – EDO.

System EDO jest jedynym prowadzonym na dużą skalę systemem oceny odmian na potrzeby rolnictwa ekologicznego. Istotą Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego jest m.in.:

- baza badawcza w postaci stałych pól eksperymentalnych prowadzonych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego (organizacja bazy badawczej umożliwia testowanie odmian z różnych grup roślin (zboża jare, zboża ozime, okopowe, bobowate),
- spójna metodyka badań obejmująca m.in. zakładanie doświadczeń, prowadzenie obserwacji, ocenę występowania i nasilenia czynników ograniczających plonowanie, analizę i dokumentację wyników.

Aktualnie badania prowadzone są w 10 punktach zlokalizowanych w różnych rejonach Polski. Punkty doświadczalne uwzględniają zróżnicowane rejony uprawy i warunki siedliskowe. Zgodnie z wypracowaną w IUNG – PIB koncepcją badań i metodyką Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego (EDO) w latach 2020/2021 założono ściśle doświadczenia polowe ze zbożami ozimymi (pszenicą ozimą, żytem, pszenżytem ozimym), zbożami jarymi (owsem, jęczmieniem jarym, pszenicą jarą) i roślinami bobowatymi (soją, grochem, łubinem wąskolistnym, łubinem żółtym). Zgodnie z założeniami metodycznymi, w okresach rocznych

i trzyletnich wydawane są ulotki, instrukcje upowszechnieniowe, zawierające wyniki oraz rekomendacje dotyczące przydatności odmian do produkcji w warunkach rolnictwa ekologicznego. Uzyskane wyniki obejmują: plon, elementy struktury plonu, wybrane cechy biometryczne oraz wybrane cechy jakościowe.

**dr Paweł Radzikowski, dr hab. Krzysztof Jończyk,
dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk, prof. IUNG – PIB, mgr Tomasz Józwicki**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
pradzikowski@iung.pulawy.pl

Odporność pszenicy ozimej i jarej na choroby grzybowe w rolnictwie ekologicznym

Resistance of winter and spring wheat to fungal diseases in organic farming

Choroby grzybowe pszenicy są jednym z głównych czynników ograniczających wysokość i jakość plonu ziarna w rolnictwie ekologicznym. Występowanie chorób grzybowych obserwowano w latach 2018–2021 w Osinach, w województwie lubelskim. Dla pszenicy ozimej oceniono porażenie w następujących odmianach: Artist, Bonanza, Comandor, Delawar, Euforia, Formacja, Hondia, Hybery, KWS Spencer, Medalistka, Ostka GG, Owacja, Plejada, RGT Bilanz, RGT Kilimanjaro i Tytanika. Dla pszenicy jarej testowano odmiany: Alibi, Atrakcja, Goplana, Gratka, Harenda, Jarlanka, Kandela, Mandaryna, Merkawa, MHR Jutrzenka oraz Serenada. Odporność poszczególnych odmian pszenicy oceniano w dziewięciostopniowej skali COBORU. Najczęściej stwierdzanymi chorobami liści pszenicy były septorioza paskowana, brunatna plamistość liści, rdza brunatna, rdza żółta oraz mączniak. Stwierdzono kilka czynników, wpływających na nasilenie występowania chorób roślin. Najważniejszym czynnikiem jest indywidualna odporność poszczególnych odmian, jednakże jest ona modyfikowana przez zależności, takie jak lokalizacja i przebieg pogody. Uzyskane wyniki zostały zestawione z uzyskanym plonem oraz z przebiegiem pogody w latach 2018–2021.

Możliwości zastosowania drożdży spożywczych w ochronie pszenicy i ziemniaka **The opportunities of yeast used in food industry for wheat and potato diseases control**

W walce ze sprawcami chorób roślin powszechnie stosowane są środki chemiczne, które jednak nie są akceptowane w rolnictwie ekologicznym. Istnieje zatem potrzeba poszukiwania alternatywnych rozwiązań. Zastosowanie antagonistycznych mikroorganizmów i ich metabolitów stwarza obiecujące możliwości. Drożdże spełniają wymagania dla skutecznego antagonisty wobec patogenów roślinnych, między innymi dzięki swojej wysokiej zdolności przeżycia w fytosferze. Do badań wybrano szczepy drożdży dostępne komercyjnie jako drożdże spożywcze, a zatem bezpieczne dla konsumenta.

W doświadczeniach z siedmioma szczepami drożdży określono ich zdolność do przeżycia na powierzchni liści pszenicy oraz liści ziemniaka. Ponadto we wstępnych doświadczeniach *in vitro* określono ich zdolności antagonistyczne wobec patogenów rodzaju *Fusarium* i *Alternaria*. Większość badanych kolonii drożdży utrzymywała się na powierzchni liści pszenicy do 12 dni, a wybrane szczepy do 15 dni. Podobnie na powierzchni liści ziemniaka powyżej 12 dni przeżyła połowa szczepów, trzy szczepy 15, a jeden szczep 18 dni. W badaniach szalkowych wszystkie szczepy drożdży ograniczały wzrost liniowy dwóch z czterech badanych gatunków rodzaju *Fusarium*, a jeden szczep hamował wzrost wszystkich czterech patogenów tego rodzaju. Wzrost liniowy grzybów rodzaju *Alternaria* hamowany był przez połowę szczepów drożdży.

Badane drożdże mają obiecujący potencjał w ochronie pszenicy i ziemniaka dla rolnictwa ekologicznego. Planowane są dalsze badania *in vivo* w celu określenia ich zdolności antagonistycznych na roślinach oraz jednoczesnej aplikacji kilku szczepów w formie konsorcjów w celu wzmocnienia efektu ochronnego.

**Efektywność dodatków pochodzenia naturalnego wprowadzonych
do gleby a zasiedlanie korzeni przez guzaka północnego**

Meloidogyne hapla Chitwood, 1949

**Effectiveness of natural amendments in soil on root colonization by the northern
root-knot nematode *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949**

Wobec konieczności ograniczenia chemicznego zwalczania szkodników, w tym nicieni-pasożytów roślin, poszukuje się naturalnych metod służących ograniczeniu ich występowania, negatywnego wpływu na vegetację roślin uprawnych oraz na spadek jakości plonu.

Podstawowym działaniem mającym na celu ograniczenie szkodliwości nicieni-pasożytów roślin jest ograniczenie możliwości zasiedlenia przez nie tkanek roślin żywicielskich, gdzie może zachodzić ich rozwój osobniczy prowadzący do wzrostu liczebności. Przemieszczając się w glebie w poszukiwaniu korzeni oraz lokalizacji miejsca swojego dalszego rozwoju, nicienie podlegają działaniu czynników środowiska zewnętrznego, w tym również wprowadzonych do gleby dodatków pochodzenia naturalnego.

Badaniem objęto określenie wpływu wprowadzonych do gleby fragmentów wybranych gatunków i odmian roślin bobowatych (*Vicia* L., *Medicago* L. i *Trifolium* L.) pozostających w vegetatywnej lub generatywnej fazie rozwoju na zasiedlenie korzeni rośliny żywiciela, *Solanum lycopersicum* L., przez pasożytnicze nicienie. Obserwacje przeprowadzono w wazonach, w kontrolowanych warunkach kabiny fitotronowej.

Wprowadzenie do gleby fragmentów roślin ograniczyło poziom zasiedlenia roślin przez nicienie zależnie od wielkości dodatku, rodzaju rośliny oraz temperatury. Obserwowano również korzystny wpływ obecności fragmentów roślin na vegetację *S. lycopersicum*. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do prowadzenia badań oceny możliwości wykorzystania naturalnych właściwości roślin bobowatych w ograniczaniu procesów życiowych nicieni-pasożytów roślin oraz związanych z tym zagadnień poszukiwania skutecznych sposobów ograniczenia ich szkodliwości.

**dr hab. Paweł Sienkiewicz, prof. UPP¹, dr hab. Jolanta Kowalska, prof. IOR – PIB²,
dr hab. Krzysztof Kujawa³**

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

³Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

pawel.sienkiewicz@up.poznan.pl

Czy pasy kwietne sprawdzają się w gospodarstwie biodynamicznym?

Are flower strips suitable for a biodynamic farm?

Utrata różnorodności biologicznej i związane z tym zagrożenia dla przyrody i człowieka są ważnym elementem współczesnych badań naukowych. Problematyka ta dotyczy również rolnictwa, które w Polsce zajmuje obszar około 60% powierzchni kraju. Zatem utrzymanie różnorodności biologicznej w agrocenozach staje się ważnym elementem strategii zrównoważonego rozwoju, szczególnie w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu. Podczas wystąpienia omówione będą zrealizowane doświadczenia w zakresie wpływu jednorocznych pasów kwietnych na utrzymanie bogactwa gatunkowego pożytecznej entomofauny w warunkach rolnictwa biodynamicznego w uprawie marchwi i żyta. Przedstawione będą również wyniki dotyczące wpływu takich pasów na redukcję szkodników podczas prowadzonych badań.



piątek, 18 lutego 2022 r.

SESJA REFERATOWA

Forum Nasienne

Forum Adiuwantów

dr inż. Tadeusz Oleksiak

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Radzików

t.oleksiak@ihar.edu.pl

Rynek nasienny w Polsce – stan obecny i perspektywy **The state and prospects of the seed market in Poland**

Materiał siewny wprowadzony do produkcji stanowi finalny efekt całego procesu badawczo-hodowlanego w wyniku którego powstają nowe odmiany.

Warunkiem niezbędnym do osiągnięcia jakichkolwiek korzyści z tytułu badań na rzecz hodowli, samej hodowli i osiągniętego postępu hodowlanego nie jest wyhodowanie nowych odmian, a ich wprowadzenie do uprawy. Możliwe jest to dzięki właściwemu funkcjonowaniu rynku nasiennego zapewniającego powszechne zaopatrzenie w dobrej jakości materiał siewny odmian dostosowanych do warunków przyrodniczych i technologii.

Rynek nasienny i marże związane z prawami hodowców do odmian powinny stanowić podstawowe źródło finansowania i rozwoju hodowli. Możliwe jest to przy zdecydowanym wzroście stosowania w produkcji kwalifikowanego materiału siewnego, którego udział jest wciąż niski. O możliwości rozwoju poszczególnych segmentów rynku decyduje ich potencjał wynikający z aktualnego udziału w strukturze produkcji, perspektyw rozwoju, jak i możliwości zastępowania kwalifikowanego materiału siewnego nasionami z własnych rozmnożeń. Przedstawiona zostanie aktualna wielkość i struktura rynku nasiennego oraz potencjał i możliwe scenariusze rozwoju.

**Badania COBORU nad odpornością i tolerancją odmian roślin rolniczych
na czynniki biotyczne i abiotyczne**
**COBORU research on resistance and tolerance to biotic and abiotic stresses
of cultivars**

W ramach zadań statutowych, Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych (COBORU) prowadzi badania wartości gospodarczej odmian corocznie dla ponad 1500 odmian roślin rolniczych w ramach doświadczeń rejestrowych i porejestrowych (PDO). Integralną częścią tych doświadczeń, oprócz oceny plenności i jakości plonu są także badania odporności i tolerancji odmian na stropy biotyczne i abiotyczne. Badane odmiany reprezentują szerokie spektrum zmienności w zakresie właściwości fizjologicznych, wartości gospodarczej i zdolności adaptacyjnych. Prowadzone prace na tak szerokim materiale roślinnym umożliwiają wyodrębnienie odmian o różnym stopniu ich odporności i/lub tolerancji na stropy wywoływane zarówno przez czynniki biotyczne, jak i abiotyczne. Dzięki intensyfikacji prac hodowlanych nowe odmiany coraz częściej posiadają poprawione właściwości, dzięki czemu są lepiej dostosowane do zmieniających się warunków klimatycznych, a także spełniają oczekiwania stawiane im przez użytkowników.

Doświadczalnictwo odmianowe uwzględnia kryteria agronomiczne, środowiskowe i ekonomiczne w rolnictwie i skutki postępujących zmian klimatu. Środowiska wybierane do testowania odmian charakteryzują się dużą zmiennością w zakresie czynników glebowych i klimatycznych oraz występowaniem chorób roślin, szkodników i stresów abiotycznych.

Doświadczenia COBORU, zarówno rejestrowe, jak i porejestrowe (PDO) pozwalają na regularne badania odporności odmian na choroby, natomiast w mniejszym stopniu na szkodniki. W doświadczeniach odmianowych nie stosuje się fungicydów (z wyjątkiem zapraw nasiennych) lub jak w przypadku większości gatunków zbóż, nie stosuje się ich na przeciętnym poziomie agrotechniki (a1). Doświadczenia COBORU umożliwiają więc badanie odporności odmian na choroby w warunkach naturalnych, zwłaszcza te występujące powszechnie i w znacznym nasileniu. W przypadku chorób o dużym znaczeniu gospodarczym, ale występujących sezonowo lub lokalnie (np. rdza żółta zbóż), celowe byłoby testowanie odporności odmian z wykorzystaniem sztucznej infekcji.

Ocena odporności odmian na najważniejsze choroby dla gatunków roślin (burak cukrowy, ziemniak), w których stosowana jest ochrona fungicydowa, prowadzona jest w doświadczeniach specjalnych.

Choroby wywoływane przez wirusy są poważnym problemem nie tylko w przypadku roślin rolniczych, ale także w przypadku wielu gatunków warzyw, ponieważ nie daje się ich zwalczać chemicznymi środkami ochrony roślin. Jedynym efektywnym sposobem ich ograniczania pozostaje genetyczna odporność odmian na wirusy. W zgłoszeniach odmian do badań rejestrowych coraz częściej hodowcy deklarują, iż zgłaszane odmiany posiadają geny odporności na najważniejsze choroby wywoływane przez wirusy, jednak obecnie COBORU nie ma jeszcze możliwości weryfikowania tych deklaracji.

W doświadczeniach COBORU zaleca się chemiczne zwalczanie szkodników, dlatego brak jest informacji o różnicach w odporności badanych odmian. Wyjątek stanowi kukurydza, dla której oceniany jest stopień porażenia kolb przez omacnicę prosowiankę, z uwagi na trudności zwalczania tego szkodnika w późniejszych fazach rozwojowych.

Istotnym zagadnieniem w badaniu wartości gospodarczej odmian rolniczych jest także ocena tolerancji na stresy abiotyczne. Dla roślin ozimych i wieloletnich podstawowe znaczenie ma zimotrwałość, którą ocenia się w doświadczeniach podstawowych, a także specjalnych (zboża). Doświadczenia specjalne ze zbożami prowadzone są w różnych warunkach: chłodnia, skrzynie, nasyp obetonowany, pole doświadczalne przy zastosowaniu siewów punktowych. Z uwagi na często występujący łagodny przebieg zim, w niektórych sezonach wegetacyjnych miarodajne wyniki uzyskuje się tylko z chłodni.

Bez wątplenia bardzo ważnym zagadnieniem w ocenie wartości gospodarczej odmian jest ich tolerancja na suszę. Do oceny tej właściwości odmian, COBORU wykorzystuje wyłącznie naturalne warunki, występujące w niektórych sezonach wegetacyjnych. Nie jest to więc rozwiązanie optymalne, gdyż nie ma ciągłości badań, a ponadto w poszczególnych latach susze mogą występować w różnym okresie, co także wpływa na reakcję odmian.

W naszym kraju dużo gleb jest zakwaszonych, dlatego COBORU prowadzi systematyczne badania tolerancji odmian zbóż na stężenie jonów Al^{3+} . Jony glinu są toksyczne dla korzeni roślin, a ich stężenie wzrasta w miarę obniżania się pH gleby.

Dla większości gatunków zbóż prowadzone są również badania odporności na porastanie ziarna w warunkach dużej wilgotności powietrza po osiągnięciu dojrzałości pełnej. Jest to symulacja reakcji odmian na deszczowe żniwa.

Prowadzone przez COBORU doświadczenia i badania umożliwiają ocenę przydatności odmian, zarówno do rolnictwa konwencjonalnego, jak i niskonakładowych systemów uprawy i ochrony roślin, a racjonalne wykorzystanie informacji o odmianach, ich odporności i tolerancji na czynniki biotyczne i abiotyczne może przyczynić się do pełniejszego wykorzystania postępu odmianowego dla poprawy zdrowotności oraz wysokości i wierności plonowania roślin uprawnych.

dr inż. Michał Rokicki¹, dr inż. Przemysław Matysik²

¹Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Radzików

²Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o. Grupa IHAR, Strzelce

m.rokicki@ihar.edu.pl

Odpowiedź hodowli odpornościowej roślin rolniczych na wyzwania zmieniającego się klimatu i założeń Zielonego Ładu (polityki UE) **Response of resistance breeding against challenges in climate changing and Green Deal (EU regulations)**

Hodowla odpornościowa roślin jest uznawana za ważne ogniwo umożliwiające zredukowanie strat w produkcji rolnej, powodowanych przez różnego rodzaju stresy środowiskowe. Genetyczna odporność odmian roślin uprawnych na stresy biotyczne jest także uznawana za najbardziej ekologiczny i ekonomiczny sposób ochrony plantacji przed chorobami. Znaczenie hodowli odpornościowej wzrasta w ostatnim okresie. Jest to spowodowane dynamiką zmian klimatycznych, szybkimi zmianami w strukturach agrofagów, uproszczoną strukturą płodozmianów, prawodawstwem Unii Europejskiej ograniczającym zużycie pestycydów oraz szerszym dostępem do nowych technologii biotechnologicznych.

Wyzwaniami w tradycyjnej hodowli odpornościowej są: dostosowanie materiałów genetycznych roślin uprawnych do zmian klimatycznych, zwiększona presja patogenów objawiająca się szybkimi zmianami struktury i liczby agrofagów w środowisku oraz wykorzystanie nowej wiedzy w hodowli. Nowe metody biotechnologiczne umożliwiające bardzo precyzyjną diagnostykę genetyczną oraz wprowadzenie punktowych zmian w genotypie (mutacji celowanej) wydają się być bardzo obiecującym narzędziem w selekcji odpornych odmian.

Hodowcom roślin zależy na uzyskaniu odmian posiadających odporność trwałą, stabilną w latach i zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Strategia wprowadzania takiej odporności polega na piramidyzacji kilku głównych genów odporności w jednym genotypie, bądź wykorzystania alleli genów recesywnych, bądź kilkunastu genów (*QTLi*) o niewielkich efektach. Przykładem stabilnej i trwałej odporności na choroby grzybowe i wirusowe jest wdrożenie bardzo efektywnych genów odporności na mączniaka (*mlo*) do hodowli jęczmienia, genu *Fhb1* oraz *Fhb3* warunkujących tolerancję na fuzariozę kłosów oraz kombinacje różnych genów odporności na rdzę brunatną w warunkach USA. Trudnym zadaniem w hodowli tradycyjnej jest otrzymanie odmian tolerancyjnych na szkodniki, choroby wirusowe oraz bakteryjne.

**Wykorzystanie zasobów Kliniki Chorób Roślin i Banku Patogenów
w hodowli odpornościowej**
**Use of the resources of Plant Disease Clinic and Bank of Pathogens
in resistance breeding**

W ostatnich latach, zarówno polityka Polski, jak i całej Unii Europejskiej zmierza w kierunku ograniczania stosowania pestycydów w walce z chorobami czy szkodnikami atakującymi uprawy roślin rolniczych. Z jednej strony sukcesywne ograniczanie substancji czynnych, a z drugiej wdrożenie integrowanej ochrony roślin powodują, że coraz większego znaczenia nabiera dobór do uprawy odmian jak najmniej podatnych na choroby czy szkodniki. Jednym z wielu przykładów może być wirus żółtaczkki rzepy (turnip yellows virus – TuYV) porażający uprawy rzepaku ozimego. TuYV nabrał w Polsce znaczenia w momencie, kiedy wycofano z użycia neonikotynoidy. Brak zabezpieczenia chemicznego roślin w połączeniu z długą i ciepłą jesienią spowodowały, że na przestrzeni kilku lat wirus ten, przenoszony przez mszyce, stał się jedną z najgroźniejszych chorób rzepaku. Obecnie TuYV występuje we wszystkich rejonach Polski, w których uprawiany jest rzepak ozimy, a ubiegłej jesieni został zidentyfikowany również w uprawie buraka cukrowego. Badania prowadzone w Klinice Chorób Roślin i Banku Patogenów pozwoliły na wytypowanie odmian rzepaku, które posiadają tolerancję na wirusa, nie tracąc swoich cech, takich jak wysokie plonowanie, zimotrwałość czy opadanie.

Jednocześnie bogata kolekcja Banku Patogenów tworzona od kilkudziesięciu lat pozwala na przetestowanie nowo tworzonych odmian pod kątem odporności na danego patogena. Wykorzystując odmiany odporne w produkcji roślinnej możemy obniżyć koszty ochrony roślin i jednocześnie zmniejszyć straty w ilości plonów.

Wyzwania stojące przed hodowlą odpornościową buraka cukrowego w odpowiedzi na zmiany klimatyczne i ograniczenia w stosowaniu środków ochrony roślin

Challenges of sugar beet resistance breeding in response to climate change and restrictions on the use of crop protection products

Drastyczne ograniczenie dostępności środków ochrony roślin oraz zmiany klimatyczne mające wpływ na wzrost zagrożenia ze strony szeregu agrofagów, to obecnie jedne z głównych problemów rolników. W ich rozwiązaniu bardzo skuteczną pomocą może być hodowla odpornościowa roślin. Niestety uzyskanie nowych odmian jest procesem długotrwałym i nie zawsze przynoszącym oczekiwane rezultaty. Nowe odmiany zapewniające odporność z reguły są mniej wydajne, zwłaszcza przy braku występowania agrofaga. Dodatkowo, w przypadku odporności warunkowanej poligenicznie, często jej poziom jest na tyle niski, że nie pozwala na rezygnację z ochrony chemicznej.

W przypadku buraka cukrowego najlepsze wyniki, jak na razie uzyskano w hodowli odpornościowej na rizomanię. Obecnie 100% odmian jest w pełni odpornych na tę wirozę, a hodowcy dysponują trzema genami zapobiegającymi tej chorobie. Ostatnio udało się znacząco podnieść odporność na grzyba *Cercospora beticola*, sprawcę chwościka. Plon korzeni i cukru najnowszych odmian nie ulega redukcji, co było obserwowane u poprzedniej generacji takich odmian. Duże sukcesy odnotowano także w walce z mątwikiem buraka. Na rynku pojawia się coraz więcej odmian o wysokiej tolerancji na tego szkodnika, wydających dobre plony w przypadku wysokiej liczebności jego populacji w glebie. I na tym kończą się sukcesy hodowli odpornościowej w buraku cukrowym. Trwają prace nad uzyskaniem odporności na wirusy żółtaczki oraz ich wektora – mszycę. Jak dotąd uzyskano pewne postępy w stosunku do odporności na żółtaczkę łagodną. Kolejnymi, trudnymi do rozwiązania problemami są odporności na mączniaka prawdziwego (*Erysiphe betae*), rdzę (*Uromyces betae*), choroby zgorzeli i zgnilizn korzeni (*Aphanomyces cochliformis* i *Rhizoctonia solani*).

Stosunkowo nowym problemem jest zjawisko syndromu niskiej zawartości cukru (SBR) i uzyskania na niego odporności. W przypadku tych wszystkich chorób postęp hodowlany jest stosunkowo powolny. W ograniczaniu zachwaszczenia pewnym rozwiązaniem są odmiany odporne na sulfonylomoczniki – system Convigo Smart®. Jednak to rozwiązanie nie znajduje wielu odbiorców, gdyż wymaga zmian w sposobie ochrony zbóż (zwykle pszenicy), by nie doprowadzić do szybkiego uodpornienia się chwastów na tę grupę preparatów.

Problematyka hodowli roślin i nasiennictwa w kontekście ekologizacji i zwiększania bioróżnorodności w rolnictwie

The problems of breeding plants and seeds in the context of ecology and increasing biodiversity in agriculture

Rolnictwo ekologiczne łączy w sobie tradycję, innowacje i wyniki badań naukowych w celu osiągnięcia korzyści społecznych i jednocześnie ochrony środowiska naturalnego. Według Międzynarodowej Federacji Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM), ekologiczna hodowla roślin i nasiennictwo będą kluczowymi ogniwami rozwoju rolnictwa ekologicznego.

Proekologiczne modyfikacje prac hodowlanych

Hodowla roślin jest dynamicznym procesem tworzenia nowych odmian roślin, wynikającym z interakcji materiałów genetycznych, środowisk selekcyjnych i działalności hodowców. Hodowla roślin w istotny sposób może przyczynić się do przyspieszenia wdrażania rolnictwa ekologicznego i adaptacji upraw do zmian klimatycznych. W proekologicznych programach hodowlanych wymagane jest zastosowanie specyficznych strategii, które pozwolą na wytworzenie zróżnicowanych genetycznie odmian roślin uprawnych, dostosowanych do specyficznych i zmiennych warunków ekologicznej i niskonakładowej uprawy roślin, i jednocześnie pozwalających na zachowanie efektywności ekonomicznej ich stosowania w praktyce rolniczej.

Zgodnie z aktualnym stanem prawnym, tj. rozporządzeniem EC/848/2018, obowiązującym od 1 stycznia 2022 r., odmiany do rolnictwa ekologicznego będą mogły być jak dotąd wytwarzane nie tylko w ekologicznej, ale również w odpowiednio zmodyfikowanych programach konwencjonalnej hodowli roślin, jako jej dodatkowe produkty. Jest to bardzo dobre rozwiązanie prawne, biorąc pod uwagę możliwości maksymalnego, docelowego wykorzystania szerokiej zmienności genetycznej, tworzonej rokrocznie w komercyjnych programach hodowlanych.

Proekologiczne nasiennictwo

W rolnictwie ekologicznym należy stosować przede wszystkim materiał siewny wyprodukowany metodami ekologicznymi. Jednak z powodu chronicznego braku na rynku nasiennym odpowiedniej ilości materiału siewnego, którym zainteresowany jest producent ekologiczny, może on wystąpić z wnioskiem do wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa o pozwolenie na używanie konwencjonalnego materiału siewnego niewyprodukowanego metodami ekologicznymi. W państwach członkowskich Unii Europejskiej funkcjonują bazy danych o dostępnym ekologicznym materiale siewnym. W Polsce wykaz dostępnego materiału

siewnego, nasion i wegetatywnego materiału wyprodukowanego metodami ekologicznymi prowadzi Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN).

Rozporządzenie ekologiczne (EC/848/2018) obowiązujące od 1 stycznia 2022 r. przewiduje, że wszystkie obecne derogacje na używanie niezaprawianego materiału siewnego wytwarzanego w warunkach konwencjonalnych, będą wycofane do 2036 roku.

Do uprawy ekologicznej zaleca się też stosowanie ekologicznego materiału heterogenicznego (OHM), który dotyczy materiału roślinnego o dużym stopniu genetycznej i fenotypowej różnorodności. W rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE), 2021/1189, z dnia 7 maja 2021 r. zawarte są szczegółowe przepisy dotyczące wytwarzania i wprowadzania do obrotu różnych rodzajów materiałów roślinnych w ramach ekologicznego materiału heterogenicznego.

Zwiększanie bioróżnorodności upraw

Zarówno w intensywnych warunkach konwencjonalnych, a zwłaszcza w uprawie ekologicznej istnieją możliwości zwiększania bioróżnorodności roślin uprawnych. Nadrzędnym założeniem tych działań jest stosowanie prawidłowego płodozmianu i szersze wprowadzanie wewnątrz- i międzygatunkowej bioróżnorodności i innych praktyk na polach uprawnych. Cele te można zrealizować poprzez stosowanie w uprawie roślin wielu zróżnicowanych genetycznie odmian i gatunków roślin. Zmodyfikowane w ostatnich latach prawo nasienne Unii Europejskiej w postaci tzw. dyrektyw derogacyjnych i nowych przepisów dotyczących ekologicznego materiału heterogenicznego (OHM) zezwala częściowo na wytwarzanie i wprowadzanie do obrotu stosownego materiału siewnego. Dywersyfikacja systemów uprawowych oprócz korzystnego oddziaływania na środowisko naturalne, może się też przyczynić do skuteczniejszego zwalczania chwastów, chorób i szkodników, a tym samym zwiększyć wysokość i niezawodność plonowania roślin w zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Nie bez znaczenia jest też fakt, że zróżnicowane genetycznie uprawy są bardziej odporne na abiotyczne czynniki stresowe, związane ze zmianą klimatu (susza, zimotrwałość i inne).

W prezentacji przedstawiono:

- proekologiczne modyfikacje programów hodowlanych, w powiązaniu z badaniami i doświadczeniami OWT i WGO oraz z działalnością rekomendacyjną w ramach PDO,
- aktualną sytuację w zakresie wytwarzania i stosowania proekologicznego materiału siewnego w Unii Europejskiej i Polsce,
- informację o sposobach poszerzania bioróżnorodności w uprawie roślin.

Aplikacja – wybór odmiany – praktyczny wynik projektu AGROBANK **Application – choice of variety – practical result of the AGROBANK project**

Projekt AGROBANK pt. „Stworzenie bioinformatycznego systemu zarządzania narodowymi zasobami genowymi roślin użytkowych oraz rozwój kapitału społecznego i gospodarczego Polski poprzez ochronę i wykorzystanie tych zasobów w procesie świadczenia usług doradztwa rolniczego” jest finansowany przez NCBR, konkurs Gospostrateg I.

Celem ogólnym projektu jest rozwój nowoczesnego sektora rolno-spożywczego w Polsce poprzez usprawnianie procesu transferu wiedzy i innowacyjności do praktyki rolniczej. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez realizację celów praktycznych projektu, jakimi są:

1. Opracowanie i wdrożenie „Strategia procesu transferu wiedzy i innowacji w zakresie zwiększenia wykorzystania zasobów sieci banku genów IHAR – PIB w praktyce rolniczej w Polsce do 2028 roku”.
2. Opracowanie i wdrożenie konkretnego rozwiązania wpisującego się w Strategię, tj. bioinformatycznego systemu zarządzania narodowymi zasobami genowymi roślin użytkowych mających kluczowe znaczenie dla polskiego rolnictwa i produkcji żywności.

Aplikacje „wybór odmiany” oraz „monitorowanie stanu wegetacji” umożliwiają wdrażanie strategii bioróżnorodności w rolnictwie poprzez wybór gatunku i odmiany najbardziej wskazanej do uprawy na działce rolnej, której numer użytkownik wprowadza do systemu. Zakładając, że odzwierciedleniem potencjału pola jest plon rzeczywisty odmiany, w aplikacji uwzględniono takie składowe, jak: uwarunkowania genetyczne, czyli dobór odmian – czynnik zależny od producentów rolnych; współczynnik regionalny, czyli współczynnik glebowy – czynnik który producenci rolni mogą modyfikować poprzez właściwą agrotechnikę; warunki agroklimatyczne – na które producenci rolni nie mają wpływu, ale przewidując je mogą planować swoje działania w zakresie uprawy wybranych gatunków.

Wykonawcy projektu to: IHAR – PIB, PCSS, Fundacja Kaleckiego oraz CDR w Brwinowie, który jest koordynatorem projektu, a podwykonawcami projektu są IUNG – PIB oraz COBORU.

prof. dr hab. Zenon Woźnica¹, mgr Roman Szewczyk², dr Maciej Sip³

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Z.P.H. Agromix, Niepołomice

³SN Biotech Technologies, Złotniki

zenon.woznica@up.poznan.pl

Dlaczego adiuwanty wielofunkcyjne?

Why multifunctional adjuvants?

W ostatnich latach do grupy dostępnych adiuwantów z grupy surfaktantów, olejów oraz związków mineralnych, dołączyły opracowane w naszym kraju adiuwanty wielofunkcyjne. Te innowacyjne produkty, w odróżnieniu od tradycyjnych wspomagaczy, w skład których wchodzi pojedynczy składnik funkcjonalny, stanowią mieszaninę starannie dobranych i współdziałających komponentów aktywujących oraz modyfikujących, dzięki którym są one w stanie eliminować wpływ najważniejszych czynników ograniczających straty substancji czynnej na drodze od zbiornika opryskiwacza do miejsca ich działania. Ich kompleksowe działanie ma szczególne znaczenie dla wspomagania działania środków ochrony roślin stosowanych w dawkach silnie zredukowanych, w zwalczaniu bardziej tolerancyjnych gatunków agrofagów, w niekorzystnych warunkach pogody, a także w sytuacji braku dostępności wielu substancji czynnych w dotychczas zalecanych programach ochrony roślin.

W wyniku wieloletnich prac badawczych, realizowanych w kooperacji z różnymi jednostkami badawczymi w Polsce oraz z krajowym przemysłem chemicznym, w ostatnich latach wprowadzono do praktyki rolniczej szereg innowacyjnych adiuwantów wielofunkcyjnych, które zapewniają utrzymanie wysokiej i stabilnej skuteczności szerokiej gamy środków ochrony roślin stosowanych nawet w dawkach silnie zredukowanych (np. AS 500 SL i Atpolan BIO 80 EC Premium – do herbicydów dolistnych, Atpolan Soil Maxx Premium – do herbicydów doglebowych, Lewar pH⁻ Fungi Premium – do fungicydów oraz Entomax pH⁻ Premium – dedykowany do insektycydów). Wykazano również możliwość wbudowywania adiuwantów wielofunkcyjnych bezpośrednio do niektórych formułacji herbicydowych na etapie ich produkcji.

Jak wykazują dotychczasowe badania i doświadczenia praktyki rolniczej, adiuwanty wielofunkcyjne dzięki kompleksowej zdolności wspomagającej, stanowić mogą bardzo skuteczne narzędzie zapewniające utrzymanie wysokiego poziomu ochrony roślin i jej opłacalność, nawet przy znacznej redukcji zużycia pestycydów w rolnictwie, zakładanej w najbliższych latach w realizacji strategii Komisji Europejskiej „Od pola do stołu”.

dr hab. Jacek Piszczek, prof. IOR – PIB¹, dr inż. Dariusz Górski¹,
mgr inż. Agnieszka Ulatowska¹, mgr inż. Adam Wachowski²

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

²Z.P.H. Agromix, Niepołomice

j.piszczek@iorpib.poznan.pl

Oplacalność stosowania wielofunkcyjnego adiuwantu „Lewar pH⁻ Fungi Premium” w mieszaninie z fungicydami w zwalczaniu chwościka buraka (*Cercospora beticola* Sacc.)

Profitability of the multifunctional adjuvant „Lewar pH⁻ Fungi Premium” using in a mixture with fungicides in the control of *Cercospora beticola* Sacc. beet spot

W dobie wycofywania wielu substancji czynnych pestycydów oraz gwałtownego wzrostu kosztów, szczególnego znaczenia nabiera uzyskanie dobrych efektów ochronnych przy minimalizacji nakładów. Takie możliwości stwarza stosowanie odpowiednich adiuwantów, podnoszących skuteczność fungicydów.

W latach 2020–2021, w województwie kujawsko-pomorskim, w dwóch miejscowościach przeprowadzono dwa doświadczenia polowe, których celem była ocena efektywności stosowania wielofunkcyjnego adiuwantu „Lewar pH⁻ Fungi Premium” w mieszaninie z fungicydami systemicznymi w zwalczaniu chwościka buraka (*Cercospora beticola* Sacc.). W badaniach porównano skuteczność programu fungicydowego opartego na substancjach czynnych działających systemicznie z programami, w których te same substancje zostały zastosowane w dawce podstawowej i obniżonej o 20% z dodatkiem adiuwantu „Lewar pH⁻ Fungi Premium”. W trakcie wegetacji oceniono stopień porażenia roślin, plon i jakość korzeni oraz obliczono oplacalność zabiegów.

Stwierdzono istotne różnice w efektywności działania adiuwantu „Lewar pH⁻ Fungi Premium” w zależności od roku badań. W wariantach, w których zastosowano adiuwant, w relacji do wariantu opartego wyłącznie na fungicydach, uzyskano wyższą lub statystycznie porównywalną skuteczność zwalczania chwościka buraka. Przyrost plonu korzeni w wariantach, w których zastosowano adiuwant „Lewar pH⁻ Fungi Premium” w pełni zrekompensował poniesione nakłady i podniósł oplacalność uprawy.

Nowe programy herbicydowe z wykorzystaniem adiuwantów wielofunkcyjnych **New herbicide programs using multifunctional adjuvants**

Regulacja zachwaszczenia w uprawach buraka cukrowego w okresie kilkudziesięciu lat stosowania herbicydów ulega ciągłym modyfikacjom. Głównym powodem braku stabilności w ochronie odmian klasycznych jest trwający w Unii Europejskiej przegląd substancji czynnych zalecanych do ochrony pól uprawnych przed agrofagami. Działania tej komisji mają już odczuwalne skutki – wycofanie desmedifamu (akt prawny KE-2019/1100 z dnia 27.06.2019 r.) oraz haloksyfopu-P (akt prawny KE-2020/1643 z dnia 05.11.2020 r.). Według doniesień zagrożone są kolejne substancje czynne, między innymi fenmedifam, chlorydazon oraz lenacyl.

W latach 2020–2021 przeprowadzono doświadczenia polowe mające na celu wskazać alternatywne rozwiązania w obliczu zmian asortymentu rekomendowanych substancji czynnych herbicydów. Mieszaniny substancji czynnych aplikowano łącznie z adiuwantem Atpolan BIO 80 EC Premium.

W pierwszym przypadku oceniano efektywność zwalczania komosy białej mieszaninami etofumesatu, triflusalufuronu metylowego, chlopyralidu i metamitronu aplikowanych w różnych kombinacjach, łącznie z adiuwantem wielofunkcyjnym Atpolan BIO 80 EC Premium. Jako obiekt porównawczy zastosowano mieszaniny wymienionych substancji czynnych z lenacylem oraz adiuwantami Atpolan BIO 80 EC Premium i Trend 90 EC. Niezależnie od składu mieszaniny uzyskano zbliżoną efektywność zwalczania komosy białej w przedziale od 96,8 do 97,3%. Uzyskane wyniki badań potwierdzają możliwość efektywnego zwalczania komosy białej programami herbicydowymi niezawierającymi w składzie substancji czynnej lenacyl.

W drugim doświadczeniu badano możliwości poprawienia efektywności działania mieszanin opartych na metamitronie i triflusalufuronie metylowym w ograniczaniu zachwaszczenia powodowanego przez samosiewy rzepaku. W testowanym rozwiązaniu triflusalufuron metylowy zastąpiono dodatkiem dimetanamidu-P oraz chinomeraku. Przeprowadzone badania dowiodły, że mieszanina herbicydu Tanaris (dimetanamid-P, chinomerak) z etofumesatem, chlopyralidem, lenacylem i metamitronem zwalcza samosiewy rzepaku (99,5%) oraz komosę białą (100%) na takim samym poziomie, jak wariant ochrony sporządzony z triflusalufuronem metylowym.

W obydwu latach badań mieszaniny etofumesatu, chlopyralidu, triflusalufuronu metylowego, metamitronu i lenacylu aplikowane łącznie z adiuwantem Atpolan BIO 80 EC Premium stosowane jako wariant porównawczy, wykazywały większą efektywność chwastobójczą

w stosunku do komosy białej (98,8%) niż analogiczna kombinacja sporządzona w oparciu o surfaktant Trend 90 EC (81,7%).

W wyniku zastosowania chemicznego zwalczania chwastów uzyskano istotny przyrost plonu korzeni buraka i plonu technologicznego cukru w stosunku do kontroli bezwzględnej, natomiast sposób aplikacji herbicydów nie miał istotnego wpływu na poszczególne elementy struktury plonu.

Łukasz Szała

Indywidualne gospodarstwo rolne

Wdrożenie nowych technologii uprawy i ochrony roślin w gospodarstwach towarowych z wykorzystaniem adiuwantów wielofunkcyjnych
Implementation of new technologies of cultivation and plant protection in commodity farms using multifunctional adjuvants

Gospodarstwo rodzinne Szała prowadzi uprawę na powierzchni 65 ha. W gospodarstwie uprawia się pszenicę, buraki cukrowe, kukurydzę, cebulę, ziemniaki i inne warzywa, przy czym ze względu na opłacalność, najczęściej uwagi poświęca się burakom cukrowym i warzywom. W gospodarstwie wdrożono certyfikaty Global GAP oraz GRAPS. Duże znaczenie ma redukcja stosowanych dawek środków ochrony roślin – produkowane warzywa podlegają ocenie pod kątem ich pozostałości. Największe wyzwania w uprawie cebuli to zapobieganie wciornastkowi, fuzyryjnej zgniliznie korzeni (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*) oraz plamistości liści (*Stemphylium vesicarium*). Do uprawy wdrożony został adiuwant Lewar pH⁻ Fungi Premium. Jego zadaniem jest poprawa zatrzymywania się kropeł cieczy roboczej na powierzchni liści, obniżenie napięcia powierzchniowego oraz ograniczenie znoszenia. Dzięki ograniczeniu znoszenia, ciecz robocza nie przenosi się na inne uprawy i redukcji ulega zjawisko niepożądanego skażenia innych upraw. W uprawie roślin stosowany jest też Atpolan Soil Maxx Premium – zabiegi herbicydowe przedwschodowe, Atpolan BIO 80 EC Premium – zabiegi herbicydowe powschodowe oraz AS 500 SL – herbicydy wrażliwe na twardość wody.

Adiuwanty wielofunkcyjne w ochronie buraka cukrowego – korzyści dla plantatorów oraz cukrowni Pfeifer & Langen Polska
Multifunctional adjuvants in sugar beet protection – benefits for growers and sugar plants (Pfeifer & Langen Polska)

Pfeifer & Langen Polska S.A. posiada na terenie Polski cztery cukrownie: Głinojeck, Gostyń, Miejska Górka oraz Środa Wielkopolska. Jest w nich produkowany cukier, który jest dostępny pod marką Diamant. W celu pozyskania surowca Pfeifer & Langen Polska S.A. od początku funkcjonowania w Polsce oferuje doradztwo techniczne w uprawie buraka cukrowego pod nazwą LIZ. W ramach tych działań rolnicy bezpłatnie otrzymują informacje odnośnie przygotowania stanowiska do uprawy buraków cukrowych, doradztwo nawozowe, kompleksowe programy herbicydowe oraz monitoring i zalecenia dotyczące zapobiegania chwościkowi buraka. Do dyspozycji plantatorów dostępny jest program LIZ Herbicyd, który na podstawie wprowadzonych przez plantatora danych odnośnie zachwaszczenia, warunków pogodowych i fazy rozwojowej buraków przygotowuje indywidualnie dostosowany program ochrony herbicydowej. Od 2013 roku w zaleceniach jest wielofunkcyjny adiuwant Atpolan BIO 80 EC. Od chwili wprowadzenia zaleceń do chwili obecnej zmieniła się technologia uprawy: obniżono dawki herbicydów, wyeliminowano z uprawy desmedifam oraz chloridazon. Korzyściami, jakie osiąga Pfeifer & Langen Polska S.A. z prowadzonego doradztwa jest zapewnienie sobie surowca wolnego od zanieczyszczeń chwastami (niższe koszty transportu oraz łatwiejszy przerób), podniesienie poziomu plonowania oraz uzyskanie produktów wolnych od pozostałości środków ochrony roślin.

mgr Łukasz Łupicki, dr inż. Andrzej Joniec

Ciech Sarzyna S.A., Nowa Sarzyna

lukasz.lupicki@ciechgroup.com

Wielokierunkowy system adiuwantowy w technologii BGT kluczem do obniżenia zużycia glifosatu zgodnie z założeniami Zielonego Ładu

The multi-directional adjuvant system in BGT technology as a key to reducing glyphosate usage in line with the European Green Deal assumptions

Jednym z elementów strategii Europejskiego Zielonego Ładu będzie ograniczenie ilości stosowanych substancji czynnych w ochronie roślin, co wymusza poszukiwanie alternatywnych rozwiązań. Jednym z nich jest łączenie adiuwantów z dobrze znanymi substancjami czynnymi,

co pozwala zachować dotychczasową skuteczność środków ochrony roślin przy jednoczesnym obniżeniu stosowanej dawki.

Glifosat to najpopularniejsza na świecie molekula, a z oficjalnych danych wynika, że tylko w samej Europie wykorzystuje się jej około 37 000 000 kg rocznie. Środki ochrony roślin oparte na glifosacie ze względu na zawartość w cieczy roboczej jonów, takich jak: wapń, magnez, żelazo i mangan oraz często spotykane stresowe warunki klimatyczne w jakich są stosowane, nie należą do najprostszych w stosowaniu. Z tego względu podczas ich wykorzystania zazwyczaj zalecane jest zastosowanie adiuwantów, uszlachetniaczy oraz środków antypiennych wspomagających przygotowanie, użycie i działanie środków opartych na tej substancji czynnej.

Unikatowa technologia BGT to połączenie systemu adiuwantów działających wielokierunkowo i innych substancji, przełamujących główne bariery skuteczności glifosatu. Innowacyjne połączenie kluczowych składników w gotowym produkcie ułatwia przygotowanie cieczy roboczej, a także zwiększa retencję produktu na powierzchni zwalczanych roślin, stwarzając korzystne warunki do absorpcji substancji czynnej i przemieszczania jej do miejsca działania. Technologia BGT ogranicza także negatywny wpływ czynników biotycznych (np. warstwa woskowa pokrywająca kutikulę), jak i abiotycznych (np. skrajne temperatury, niedostatek wody w glebie) na skuteczność zabiegu.

Technologia BGT pozwala na znaczące zmniejszenie dawki (nawet o 50% w porównaniu do innych produktów) glifosatu na hektar, bez rezygnacji ze sprawdzonej skuteczności, tym samym idealnie wpisując się w założenia Europejskiego Zielonego Ładu, co zostało potwierdzone zarówno w licznych badaniach rejestracyjnych, jak i w praktycznym zastosowaniu przez polskich rolników.

środa–piątek, 16–18 lutego 2022 r.

SESJA POSTEROWA

Panel posterowy PIORiN

Bezpieczeństwo żywności i środowiska

Fitopatologia

Zoologia

Herbologia

Metody niechemiczne

Technika ochrony roślin

Panel posterowy PIORiN

SPHSIS poster panel

mgr Kalina Kłobukowska¹, dr Paweł Kłobukowski²

¹Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

²Uniwersytet Warszawski, Warszawa

k.klobukowska@piorin.gov.pl

Sieć bazy laboratoryjnej. Zmiany organizacyjne w Głównym Inspektoracie Ochrony Roślin i Nasiennictwa **Laboratory base network. Organizational changes in the Main Inspectorate of Plant Health and Seed Inspection**

W 2021 roku Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa przeprowadził dużą zmianę strukturalną w organizacji PIORiN. Była ona wynikiem wejścia w życie ustawy o PIORiN w marcu 2020 roku, w rezultacie której Laboratoria Wojewódzkie, stały się z dniem 1 stycznia 2021 roku Oddziałami Centralnego Laboratorium GIORiN.

Spowodowało to znaczne zmiany w funkcjonowaniu Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa, a także wprowadziło inne podejście do organizacji i działania sieci laboratoryjnej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Budowa bazy laboratoryjnej PIORiN jest procesem długotrwałym, który nie zakończy się w momencie przejścia laboratoriów. Wręcz przeciwnie, każdy kolejny rok funkcjonowania w zmienionej strukturze przyniesie nowe wyzwania i możliwości, dlatego też obecnie opracowywana jest strategia dalszego rozwoju sieci badawczej inspekcji.

Strategia zakłada wprowadzenie specjalizacji jednostek laboratoryjnych, rozszerzanie zakresu ich akredytacji, ciągły rozwój merytoryczny i technologiczny, udział w projektach krajowych i międzynarodowych, a także zwiększanie potencjału analitycznego bazy badawczej PIORiN. Inspekcja, jako organizacja ucząca się, dąży do wdrażania innowacji poprzez realizację projektów i przedsięwzięć, wspólnie z innymi instytucjami.

**mgr Monika Kordyla-Bronka, mgr Ewa Hennig, mgr Aleksandra Grodecka,
mgr Małgorzata Hornowska, mgr Aleksandra Żywczak, mgr Dominika Bogucka**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

m.kordyla-bronka@piorin.gov.pl

Urzędowa kontrola upraw pod kątem obecności GMO przeprowadzona przez PIORiN w latach 2018–2021

Official control GMO of crop carried out by PIORiN in 2018–2021

W 2018 roku Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, jako jedyna w Polsce, rozpoczęła wykonywanie zadań związanych z potwierdzaniem zgodności prowadzonych na terenie Polski upraw kukurydzy, rzepaku oraz soi z przepisami ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych (Dz.U. z 2021 r. poz. 117, z późn. zm.). Kontrola upraw wykonywana jest przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Roślin i Nasiennictwa w ramach programu działalności kontrolnej na dany rok w oparciu o art. 49j oraz art. 49l ww. ustawy.

Kontroli poddawane są 3 gatunki roślin: kukurydza (obecnie 39 odmian), soja (25 odmian) i rzepak (6 odmian). Kontrola upraw obejmuje przeprowadzenie badań materiału siewnego, plantacji nasiennych oraz upraw innych niż plantacje nasienne na obecność modyfikacji genetycznych kukurydzy, soi i rzepaku niedopuszczonych do uprawy w Unii Europejskiej, ale dopuszczonych do obrotu w Unii Europejskiej jako żywność i pasza oraz modyfikacji genetycznych kukurydzy MON 810 zakazanej do uprawy i stosowania jako materiał siewny na terytorium Polski.

W toku kontroli sprawdzana jest m.in. dokumentacja zakupu materiału siewnego oraz pobierane są próbki materiału roślinnego do badań laboratoryjnych. Każdego roku kontroli poddawane jest do 3240 upraw. Liczba próbek poddawanych badaniom wahała się od 363 w roku 2018 do 3013 w roku 2020. W roku 2018 analizy laboratoryjne na obecność odmian rzepaku wymienionych w planie kontroli upraw wykonywane były przez LBGMO (81 próbek) i LKGMO w IHAR – PIB w Radzikowie (282 próbki). Obecnie wszystkie badania prowadzone są wyłącznie w CL GIORiN w Toruniu. Do badań wykorzystywana jest technika PCR/Real-time PCR.

Wyniki przeprowadzonych kontroli uzyskane w ostatnich czterech latach nie potwierdziły, aby w Polsce uprawiane były rośliny zmodyfikowane genetycznie, co pomaga utrzymać status Polski jako kraju wolnego od GMO.

**mgr inż. Andrzej Kiljański, mgr inż. Anna Banasiak, mgr inż. Łukasz Bodurkiewicz,
mgr inż. Marzena Jurgilewicz**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

wi-warszawa@piorin.gov.pl

Nadzór nad integrowaną ochroną roślin na terenie województwa mazowieckiego **Inspection over integrated plant protection in the Masovian Voivodeship**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa realizuje zadania, których celem jest między innymi zapobieganie zagrożeniom związanym z niewłaściwym stosowaniem środków ochrony roślin. Inspekcja posiada kompetencje do przeprowadzania kontroli urzędowych u producentów pierwotnych, produkujących płody rolne wprowadzane do obrotu. Kontrole inspekcji dążą do podniesienia poziomu bezpieczeństwa wytwarzanych płodów rolnych, ochrony środowiska i konkurencyjności polskiego rolnictwa.

Stojąc na straży przestrzegania prawa krajowego i unijnego, kontroli na etapie produkcji pierwotnej w szczególności podlega: prawidłowość wykonywania zabiegów środkami ochrony roślin, dopuszczenie środków ochrony roślin do stosowania, dokumentacja zabiegów, posiadanie kwalifikacji przez wykonującego zabieg, stan techniczny sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin i pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych.

W posterze przedstawiono dane za lata 2020–2021 dotyczące przeprowadzonych kontroli stosowania środków ochrony roślin, pobranych próbek urzędowych, wyników kontroli oraz badań próbek płodów rolnych, stwierdzanych nieprawidłowości oraz postępowań związanych z upadkiem pszczoł na terenie województwa mazowieckiego.

dr inż. Paulina Migdalska-Kustosik, dr inż. Radosław Grychowski

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

p.migdalska-kustosik@piorin.gov.pl

Działania Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu w trosce o bezpieczną przyszłość **Activities taken by Voivodeship Plant Health and Seed Inspectorate in Poznań towards the safe future**

Europejski Zielony Ład to opracowany przez Komisję Europejską plan działania, który jest odpowiedzią na zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu i degradacji środowiska. Ma on poprawić dobrostan i zdrowie obywateli oraz przyszłych pokoleń, jednocześnie gwarantując zapewnienie zdrowia roślin. Zdrowe rośliny to z jednej strony uprawy wolne od chorób czy

szkodników, ale także wolne od pozostałości pestycydów. W przypadku rolnictwa priorytetem jest między innymi ograniczenie ilości zużywanych środków ochrony roślin, co przełoży się na jakość i bezpieczeństwo żywności.

Działanie edukacyjne mające na celu uświadomienie ogółowi społeczeństwa opisanych powyżej zagadnień jest ważnym celem, który Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu stawia sobie poza realizacją działań ustawowych. W ramach tej działalności prowadzona jest kampania edukacyjna dotycząca ochrony zdrowia roślin pod hasłem „Chroniąc rośliny, chronisz życie”. Hasło to było także elementem przewodnim obchodzonego w 2020 roku – Międzynarodowego Roku Zdrowia Roślin.

Założenia przyjęte w WIORiN w Poznaniu zakładają prowadzenie akcji informacyjnych w bardzo szerokim aspekcie, obejmując swym zakresem różne grupy wiekowe oraz społeczne, poczynając już od najmłodszych ich członków. Inspektorzy WIORiN w Poznaniu prowadzą w przedszkolach, szkołach podstawowych i ponadpodstawowych zajęcia podnoszące świadomość dotyczącą życia i zdrowia roślin, a także licznych zagrożeń, jakie wynikają dla nich z działalności człowieka oraz czynników środowiskowych.

Poza placówkami edukacyjnymi, WIORiN w Poznaniu równie aktywnie współtworzy społeczne akcje edukacyjno-informacyjne wraz z innymi instytucjami. 20 maja 2021 r. przy współpracy z Kolejami Wielkopolskimi oraz Regionalną Dyрекcją Lasów Państwowych w Poznaniu, na Dworcu Głównym w Poznaniu oraz we wszystkich pociągach Kolei Wielkopolskich odbyła się kampania informacyjna w związku ze Światowym Dniem Pszczół. Akcja ta cieszyła się ogromnym zainteresowaniem mediów ogólnokrajowych.

Najważniejsze informacje oraz wskazówki w formie plakatów, ulotek oraz broszur informacyjnych przesyłane są do szkół rolniczych, urzędów gmin i starostw powiatowych. Celem ich jest zwrócenie szczególnej uwagi rolników i pszczelarzy na problem prawidłowego i zgodnego z przepisami wykonywania zabiegów środkami ochrony roślin w kontekście bezpieczeństwa pszczół.

Chcąc podkreślić i zaakcentować potrzebę ochrony tak ważnych zapylaczy nasz urząd objął swoim patronatem jedną rodzinę pszczelą nazwaną Piorinkami. Regularne informacje na jej temat opisane w prostej i żartobliwej formie publikowane są na stronie internetowej prowadzonej przez WIORiN w Poznaniu oraz w mediach społecznościowych.

Na lotnisku Ławica w Poznaniu przeprowadzono akcję informacyjną w zakresie wwozu roślin i produktów roślinnych na teren Unii Europejskiej z krajów trzecich.

Inspektorzy biorą aktywny udział w targach i wystawach, rolniczych forach informacyjnych, a także organizowanych przez WIORiN szkoleniach dla podmiotów profesjonalnych działających w obszarze produkcji i dystrybucji towarów roślinnych. Rokrocznie stałym i priorytetowym punktem jest udział w Wielkopolskich Forach Rolniczych organizowanych przez Wielkopolską Izbę Rolniczą oraz cykl spotkań organizowany pod nazwą Wspólnie dla Wielkopolskiej

Wsi przez Wojewodę Wielkopolskiego. Ważną ideą przyświecającą organizatorom jest także przybliżenie wiedzy dotyczącej najbardziej aktualnych tematów dzisiejszego rolnictwa.

W ramach programu zwiększającego rozpoznawalność instytucji w społeczeństwie, WIO-RiN w Poznaniu prowadzi także działania medialne w telewizji, radiu i internecie. Przekaz kierowany do ogółu społeczeństwa, poza informacjami o działalności prowadzonej przez jednostki organizacyjne Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa wpływa na zwiększenie świadomości dotyczącej ochrony roślin, a także pozwala podnieść wrażliwość społeczną na problematykę produkcji zdrowej i bezpiecznej dla konsumentów żywności.

mgr inż. Grzegorz Drozdowski, mgr inż. Marta Charko, inż. Piotr Pajewski

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gdańsku

dorit-gdansk@piorin.gov.pl

Działania PIORiN na terenie województwa pomorskiego w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa produkcji pierwotnej żywności pochodzenia roślinnego w latach 2015–2021

The actions taken by Main Inspectorate of Plant Health and Seed Inspection in Pomeranian Voivodeship in the scope of plant-based food safety in the period from 2015 to 2021

Nad bezpieczeństwem produkcji pierwotnej żywności pochodzenia roślinnego czuwa szereg instytucji, m.in. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), która realizuje działania zmierzające do przestrzegania, aby wyprodukowana żywność trafiająca na stoły konsumentów była wolna od pozostałości środków ochrony roślin. Działania prowadzone przez PIORiN polegają na prowadzeniu kontroli w okresie wegetacyjnym tuż przed zbiorem lub w trakcie zbiorów roślin, rolników prowadzących produkcję pierwotną żywności. W wyniku prowadzonych kontroli PIORiN sprawdza produkty o wysokim ryzyku niebezpieczeństwa, badając je pod kątem pozostałości środków ochrony roślin.

Kluczową rolę nad bezpieczeństwem żywności odgrywa współpraca wielu instytucji, której zadaniem jest wymiana informacji pomiędzy Państwową Inspekcją Sanitarną, Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Inspekcją Ochrony Środowiska w celu zwiększenia efektywności działań w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa produkcji pierwotnej żywności pochodzenia roślinnego.

W latach 2015–2021 w wyniku prowadzonych działań kontrolnych PIORiN w ramach nadzoru nad stosowaniem środków ochrony roślin na terenie województwa pomorskiego u producentów rolnych, pobrano 866 próbek żywności pochodzenia roślinnego, w których stwierdzono przekroczenia Najwyższych Dopuszczalnych Poziomości pozostałości

środków ochrony roślin (NDP) niedopuszczonych do stosowania w następujących uprawach: pietruszce korzeniowej, selerze, mieszance zbożowej (jęczmień i owies), sałacie, koprze i jabłkach oraz środków ochrony roślin dopuszczonych w uprawach, takich jak: pszenica, jęczmień i malina.

W wyniku stwierdzanych przekroczeń NDP pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych stwarzających zagrożenie dla zdrowia konsumenta, WIORiN w Gdańsku zakazał przeznaczenia płodów rolnych do spożycia przez ludzi oraz wprowadzania ich do obrotu, w tym do innych państw członkowskich Unii Europejskiej oraz państw trzecich.

mgr Irena Gera, mgr Magdalena Andrzejak, mgr inż. Emilia Nikiel

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium Referencyjne,
Laboratorium Nasienne w Poznaniu
i.gera@poznan.piorin.gov.pl

**Badanie biegłości w laboratoryjnej ocenie nasion jako potwierdzenie
kompetencji laboratoriów akredytowanych w ISTA**
**Proficiency test in seed testing as a confirmation of the competence of ISTA
accredited laboratories**

Badania biegłości są najskuteczniejszym narzędziem pozwalającym laboratoriom wykazać kompetencje w realizacji badań laboratoryjnych. Laboratoria akredytowane w ISTA są zobowiązane do udziału we wszystkich rundach badań biegłości zgodnie z posiadanym zakresem akredytacji.

Przygotowanie badań biegłości i sposób oceny opisane są w dokumencie „ISTA Standard Proficiency Test”. Procedura przygotowania badań biegłości jest zgodna z zasadami określonymi w normie ISO/IEC 17043:2011.

Referencyjne Laboratorium Nasienne CL GIORiN w Poznaniu od 2000 roku bierze udział w badaniach biegłości ISTA jako uczestnik, a od 2020 roku także jako organizator międzynarodowych badań biegłości ISTA. Od 2012 roku RLN jest organizatorem krajowych badań biegłości w zakresie laboratoryjnej oceny nasion.

mgr Irena Gera, mgr Magdalena Andrzejak, mgr inż. Emilia Nikiel

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium Referencyjne,

Laboratorium Nasienne w Poznaniu

i.gera@poznan.piorin.gov.pl

Rozwój krajowej sieci próbobiorców upoważnionych do pobierania prób ISTA **Development of the national network of authorized ISTA samplers**

W odpowiedzi na wzrastające z roku na rok zainteresowanie przedsiębiorstw nasiennych pobraniem prób materiału siewnego i nasion w celu oceny laboratoryjnej i wydania Międzynarodowych Świadczeń ISTA (International Seed Testing Association), Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa utworzył w 2021 roku nową, krajową sieć próbobiorców ISTA. Obecnie krajowa sieć próbobiorców ISTA obejmuje 15 próbobiorców, w porównaniu do roku 2020 ich liczba wzrosła dwukrotnie. W większości województw próby pobierane są przez 1–3 próbobiorców ISTA.

W Polsce, laboratorium odpowiedzialnym za organizację sieci próbobiorców ISTA oraz ich nadzór jest Referencyjne Laboratorium Nasienne CL GIORiN w Poznaniu, posiadające od 2000 roku akredytację ISTA do pobierania prób i oceny laboratoryjnej nasion.

mgr inż. Magdalena Gęsior

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa we Wrocławiu

dnn-wroclaw@piorin.gov.pl

Wysoka jakość materiału siewnego u podstaw strategii „Od pola do stołu” **High quality of seed material is the basis for the Farm to Fork Strategy**

Komisja Europejska określiła strategię „Od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego jako kluczowy element Europejskiego Zielonego Ładu. Strategia ta ma na celu zapewnienie wszystkim konsumentom dostępu (pod względem ilości i ceny) do bezpiecznej, zdrowej, pełnowartościowej i pochodzącej ze zrównoważonej gospodarki żywności. W odniesieniu do produkcji roślinnej strategia zakłada m.in. redukcję zużycia środków ochrony roślin, obniżenie dawek nawozów mineralnych, zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego, podniesienie świadomości ekologicznej i optymalizację kosztów produkcji.

Żywność pochodzenia roślinnego to m.in. warzywa, owoce i ziarna zbóż (w postaci naturalnej i przetworzonej), które wytwarzają rolnicy na plantacjach produkcyjnych w swoich gospodarstwach. Niezbędnym środkiem do produkcji żywności jest materiał siewny, szeroko

rozumiany jako nasiona roślin rolniczych i warzywnych oraz materiał szkółkarski roślin sadowniczych.

Produkcja materiału siewnego rozpoczyna się od długotrwałych i skomplikowanych prac hodowlanych nad otrzymaniem materiału matecznego (materiału hodowcy) nowej odmiany. Działania hodowców mają na celu otrzymanie odmiany o pożądanych cechach, takich jak: wysoki potencjał plonotwórczy, odpowiednie parametry dla przetwórstwa, smak odpowiadający gustom konsumentów, dostosowanie do warunków glebowo-klimatycznych, odporność na choroby i szkodniki. Szczególnie te dwie ostatnie cechy mają realny wpływ na ograniczenie stosowania nawozów i środków ochrony roślin, co stanowi istotny element zrównoważonego rolnictwa.

Zanim odmiana będzie mogła zostać wprowadzona do uprawy podlega w procesie rejestracji badaniom odrębności, wyrównania i trwałości (OWT), a w przypadku odmian roślin rolniczych – także badaniom wartości gospodarczej odmiany (WGO). Następnie materiał siewny danej odmiany, rozpoczynając od materiału matecznego, jest wytwarzany (reprodukowany) przez kilka sezonów na plantacjach nasiennych, w celu otrzymania kwalifikowanego materiału siewnego przeznaczonego do obrotu i do założenia plantacji produkcyjnych. W trakcie procesu wytwarzania plantacje nasienne materiału siewnego oraz sam materiał siewny podlegają ocenie. Ocena, wykonywana m.in. przez pracowników PIORiN, obejmuje ocenę polową, ocenę laboratoryjną, ocenę cech zewnętrznych oraz ocenę czystości i tożsamości odmianowej. Wszystkie te działania mają na celu zapewnienie, że wyprodukowany materiał siewny zachowuje wszystkie cechy odmianowe, a jednocześnie jest to materiał siewny wysokiej jakości, tj. charakteryzuje się odpowiednią czystością gatunkową, zdolnością kiełkowania i zdrowotnością.

Wytworzenie wysokiej jakości materiału siewnego w wystarczającej ilości jest punktem wyjściowym do produkcji żywności pochodzenia roślinnego na plantacjach produkcyjnych. Podkreślić należy znaczenie niechemicznych czynników plonochronnych stosowanych w uprawach produkcyjnych, tj. przyrodniczo poprawne następstwo roślin, izolacja przestrzenna między uprawami, właściwa uprawa roli, poprawna agrotechnika, odpowiedni dobór odmiany. Czynniki te nie tylko istotnie wpływają na zmniejszenie ryzyka straty plonu, ale również na polepszenie opłacalności produkcji roślinnej, a także utrzymanie właściwego stanu fitosanitarnego, minimalizującego liczbę zabiegów chemicznych. Wykorzystanie kwalifikowanego materiału siewnego odpowiednich odmian, wraz z kompleksem czynników agrotechnicznych, przyczynia się do uzyskania zdrowej żywności.

dr Grażyna Szkuta, mgr inż. Sylwia Jurkiewicz

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

g.szkuta@piorin.gov.pl

***Ceratocystis platani* (J.M. Walter) Engelbr. & T.C. Harr. – zagrożenie dla szkółek i nasadzeń platana w Polsce**

***Ceratocystis platani* (J.M. Walter) Engelbr. & T.C. Harr. – a threat to nurseries and plane tree in Poland**

Ceratocystis platani jest sprawcą choroby określanej jako rak platana. Do roślin gospodarzy grzyba należą platany (*Platanus* spp.), a zwłaszcza platan klonolistny (*Platanus acerifolia*), platan zachodni (*P. occidentalis*) i platan wschodni (*P. orientalis*). Patogen pochodzi ze Stanów Zjednoczonych Ameryki i po raz pierwszy został zawleczony do Europy pod koniec II wojny światowej. Obecnie występuje w Albanii, Francji, Grecji, Szwajcarii, Turcji i we Włoszech. W Polsce dotychczas nie stwierdzono jego obecności.

W krajach Unii Europejskiej zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. *C. platani* posiada status agrofaga kwarantannowego.

Wymagania fitosanitarne dotyczące roślin rodzaju *Platanus* przeznaczonych do sadzenia, innych niż nasiona obejmują m.in. urzędowe kontrole miejsc produkcji i ich bezpośredniego sąsiedztwa pod kątem występowania raka platana prowadzone przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN). W związku z tym, Centralne Laboratorium GIORiN wdraża do badań rutynowych metody badawcze dotyczące wykrywania i identyfikacji patogenu zgodnie z obowiązującym Protokołem Diagnostycznym EPPO PM7/14(2) „*Ceratocystis platani*”.

**mgr Anna Gruszka¹, mgr inż. Agnieszka Górską², mgr inż. Beata Zub²,
mgr inż. Anna Stepnowska³**

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

²Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach

³Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

anna.gruszka@o2.pl

**Wykrycie mątwika agresywnego (*Globodera pallida*) w ziemniakach
konsumpcyjnych niepolskiego pochodzenia, kontrolowanych w obrocie
na terenie województwa śląskiego**
**Detection of *Globodera pallida* in consumer potatoes of non-Polish origin,
controlled in trade in the Silesian Voivodeship**

W marcu 2021 roku w Centralnym Laboratorium Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach podczas rutynowych badań próbek bulw ziemniaków na obecność bakterii *Clavibacter sepedonicus* i *Ralstonia solanacearum* zaobserwowano nietypowe objawy chorobowe, mogące wskazywać na porażenie bulw przez nicienie z rodzaju *Globodera* spp. Ziemię towarzyszącą ziemniakom osypano, a następnie przebadano za pomocą automatycznego ekstraktora cyst. W badaniu mikroskopowym wykryto obecność cyst mątwika agresywnego (*Globodera pallida*), co zostało potwierdzone w badaniach molekularnych przeprowadzonych w Referencyjnym Laboratorium Fitosanitaryjnym GIORiN w Toruniu. *Globodera pallida* ma status agrofaga kwarantannowego, a więc podlega obowiązkowi zwalczania. Próbkę dostarczone do laboratorium zostały pobrane przez inspektorów WIORiN w Katowicach w ramach działań monitoringowych. Objęte są nimi ziemniaki konsumpcyjne pochodzące z państw Unii Europejskiej, a także importowane z krajów trzecich.

W związku z wykryciem, Wojewódzki Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach przeprowadził postępowanie wyjaśniające w celu ustalenia źródła pochodzenia, dystrybucji i wycofania porażonej partii w całym kraju. Dodatkowo, WIORiN w Katowicach zarządził przeprowadzenie w ramach monitoringu kolejnych badań prób ziemniaków importowanych lub pochodzących z innych krajów Unii Europejskiej będących w obrocie na terenie województwa śląskiego. Obecność żywych nicieni *G. pallida* potwierdzono w 9 próbkach ziemi osypanej z bulw ziemniaków konsumpcyjnych pochodzących z 3 krajów należących do Unii Europejskiej. Wszystkie zidentyfikowane partie ziemniaków zostały wycofane z obrotu. Ponadto, każdy z ww. przypadków wykryć został zgłoszony do Komisji Europejskiej oraz pozostałych państw członkowskich Unii Europejskiej.

W Polsce mątwik agresywny nie występuje, a notowane dotychczas pojedyncze przypadki wykryć tego agrofaga dotyczyły ziemniaków pochodzących z innych państw. Cysty mątwika mogą przetrwać w ziemi przez wiele lat stanowiąc źródło zakażenia. Transport porażonego

materiału roślinnego oraz gleby przyczynia się do transmisji tego agrofaga na inne siedliska. Dlatego też, tak istotna jest kontrola jego występowania na terenie naszego kraju. Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie zaplanował na 2022 rok wzmocnienie kontroli ziemniaków pochodzących z importu i z obrotu wewnątrz Unii Europejskiej pod kątem występowania *G. pallida*, aby zapobiegać zawleczeniu tego nicienia na pola uprawne.

mgr Anna Gruszka¹, mgr Agata Znamierowska²

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

²Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach, Oddział w Raciborzu

anna.gruszka@o2.pl

**Wykrycie *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, 1799) na ozdobnym materiale
szkółkarskim na terenie województwa śląskiego**
**Detection of *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, 1799) on ornamental nursery
material in the Silesian Voivodeship**

We wrześniu 2021 roku w województwie śląskim na terenie Oddziału w Raciborzu, w trakcie rutynowej kontroli PIORiN stwierdzono występowanie zwójki goździkoweczki – *Cacoecimorpha pronubana* (lista A2 EPPO), na roślinach trzmieliny japońskiej – *Euonymus japonicus* w szkółce roślin ozdobnych. Miejsce produkcji położone jest w powiecie wodzisławskim, w odległości około 4 km od granicy czeskiej. Rośliny trzmieliny japońskiej rosły w pojemnikach, na otwartej przestrzeni. Uprawa założona została z własnej rośliny matecznej, co wskazuje, że szkodnika nie zawleczono z zewnątrz wraz z materiałem rozmnożeniowym. Nasilenie występowania szkodnika na roślinach można określić jako masowe. Uszkodzenia typowe dla tego agrofaga zaobserwowano także w szkółce na terenie powiatu rybnickiego, na roślinach tego samego gatunku. W tym przypadku kilka dni przed lustracją PIORiN producent zastosował opryskiwanie środkami ochrony roślin, które uniemożliwiło odłowienie owadów.

Badanie pobranych okazów przeprowadzono w Oddziale Centralnego Laboratorium GIO-RiN w Katowicach metodą mikroskopową (morfologiczno-metryczną). Analizie poddano zarówno larwy, jak i postacie dorosłe.

Cacoecimorpha pronubana należy do rodziny Tortricidae i jest jedynym gatunkiem zaliczanym do rodzaju *Cacoecimorpha*. Gąsienice są polifagami, które żerują na wielu gatunkach drzew i krzewów ozdobnych, a także owoców i warzyw, szczególnie tych uprawianych pod osłonami.

Można przypuszczać, że zwójka goździkoweczka dotarła na teren Polski w sposób naturalny rozszerzając zasięg swojego występowania. Fakt, że obserwuje się ją na terenach otwartych (a nie pod osłonami) i to masowo w miejscu wykrycia, może sugerować, że panujące na

południu Polski warunki klimatyczne nie będą stanowiły bariery dla jej rozwoju. Przypuszczenia te należałoby potwierdzić dodatkowymi badaniami i ustaleniami.

Wojewódzki Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach zaplanował monitoring występowania agrofaga na terenie województwa śląskiego obejmujący nie tylko szkółki, ale i inne siedliska, w których może on występować i rozwijać się.

mgr Tomasz Konefał¹, mgr Anna Gruszka²

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

²Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium, Oddział w Katowicach
t.konefal@piorin.gov.pl

**Nowe stanowiska *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae)
w Polsce**
**New records of *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae)
in Poland**

Halyomorpha halys jest pluskwiakiem pierwotnie zasiedlającym dalekowschodnie rejony Azji. Obecnie występuje praktycznie na wszystkich kontynentach. Pierwsze doniesienia o wystąpieniu gatunku w Europie pochodzą z 2004 r. Najwcześniejsze dane o wykryciu jego obecności w Polsce dotyczą 2018 r. Obecnie znany z kilku udokumentowanych stwierdzeń, dotyczących głównie południowej części kraju. Jest polifagiem związanym pokarmowo z ponad 300 gatunkami roślin, reprezentującymi 50 rodzin. Wśród roślin żywicielskich znajduje się szereg gospodarczo ważnych. Owad w wielu rejonach Europy stał się groźnym gatunkiem inwazyjnym i ważnym szkodnikiem upraw. W Unii Europejskiej nie podlega obowiązkowi zwalczania. Obecność *H. halys* w Polsce jest konsekwencją naturalnie zachodzących procesów ekspansji tego gatunku w Europie oraz rozprzestrzeniania związanego z przemieszczaniem się ludzi i transportem towarów.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa od 2018 r. w celu wykrycia obecności szkodnika w Polsce prowadzi działania poszukiwawcze obejmujące lustracje upraw i kontrole towarów, powiązane z akcją informacyjną skierowaną do społeczeństwa. W wyniku realizowanych czynności w 2021 r. stwierdzono występowanie *H. halys* w dwóch dotychczas nieznanych lokalizacjach na terenie Polski: w Raciborzu i we Wrocławiu.

mgr Anna Gruszka¹, mgr inż. Agnieszka Górską²

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

²Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach

anna.gruszka@o2.pl

**Szkodniki owadzie – *Euwallacea fornicatus*, *Opogona sacchari* (Bojer),
Psacotha hilaris (Pascoe, 1857) wykryte w roślinach pochodzących z Chin**
Insect pests – *Euwallacea fornicatus*, *Opogona sacchari* (Bojer), *Psacotha hilaris*
(Pascoe, 1857) detected in plants originating in China

Służba fitosanitarna Holandii poinformowała PIORiN o możliwości zawleczenia na terytorium Polski agrofaga kwarantannowego – kornika *Euwallacea fornicatus*. Szkodnik ten został wykryty u holenderskiego dystrybutora, w partii roślin gatunku *Ficus lyrata* wyprodukowanej w Chinach. Część roślin z porażonej partii trafiła do podmiotu na terenie województwa śląskiego. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach zlecił przeprowadzenie postępowania wyjaśniającego i kontroli we wskazanym podmiocie. W ich wyniku ustalono, że rośliny z podejrzanej o porażenie partii zostały sprzedane na fakturę ostatecznemu nabywcy (firma prywatna). W trakcie kontroli, stwierdzono również inne partie roślin pochodzące z tego samego źródła. Pobrano próbki do badań laboratoryjnych z roślin wykazujących objawy żerowania owadów.

Kolejną kontrolę przeprowadzono u nabywcy roślin z podejrzanej partii. Zaobserwowano objawy obecności szkodników owadzych w postaci otworów w zdrewniałej części roślin i wysypujących się z nich trocin. Pobrano próbki do badań laboratoryjnych.

Próbki przekazano do Oddziału Centralnego Laboratorium GIORiN w Katowicach, gdzie na roślinach *F. lyrata* potwierdzono występowanie kornika *E. fornicatus* oraz wyizolowano larwę, którą zidentyfikowano do gatunku *Psacotha hilaris* – chrząszcza z rodziny kózkowatych. Z kolei na roślinie *Pachira aquatica* wykryto obecność motyli z gatunku *Opogona saccharii*. Gatunki *E. fornicatus* i *P. hilaris* nie były dotychczas wykrywane w Polsce. *Opogona saccharii* była wykryta na terenie województwa śląskiego w 2019 roku na roślinach bonsai *Ficus microcarpa* Ginseng pochodzących z importu.

Polski podmiot, który sprowadził rośliny oraz dystrybutor holenderski są podmiotami zarejestrowanymi w krajowych rejestrach podmiotów profesjonalnych zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 i upoważnionymi do wydawania paszportów roślin. System rejestracji podmiotów i paszportowania roślin pozwolił ustalić wszystkie podmioty na ścieżce dystrybucji danego towaru roślinnego oraz jego producenta.

**mgr inż. Monika Szalbot, mgr Monika Czech, mgr inż. Joanna Rolnik,
mgr Patrycja Marczevska, dr inż. Natalia Lemańska, inż. Monika Krenc**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice
m.szalbot@iorpib.poznan.pl

Badanie jakości przeterminowanych środków ochrony roślin w Polsce w roku 2021

Quality testing of expired plant protection products in Poland in 2021

Zgodnie z ustawą o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 r., art. 24 „środek ochrony roślin wprowadzony do obrotu może pozostawać w obrocie i być stosowany po upływie terminu jego ważności przez okres nie dłuższy niż 12 miesięcy, jeżeli wyniki badań trwałości tego środka ochrony roślin, przeprowadzone przez laboratorium posiadające certyfikat Dobrej Praktyki Laboratoryjnej wydanej na podstawie art. 16 ust. 4 ustawy z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. nr 63, poz. 322 oraz Dz.U. 2020 poz. 2289) lub uzyskany w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej na podstawie przepisów obowiązujących w tym państwie, potwierdzają jego przydatność do zastosowania zgodnie z przeznaczeniem”. W Polsce dopuszczone jest wprowadzenie do obrotu i stosowanie przeterminowanych środków ochrony roślin pod warunkiem, że ich jakość została sprawdzona przez uprawnione do tego celu laboratorium. Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego Oddział Sońnicowice przeprowadza badania laboratoryjne pozwalające przedłużyć obrót i stosowanie przeterminowanych środków ochrony roślin.

Celem prezentacji jest przedstawienie wyników badań przeprowadzonych w 2021 roku dla ponad 300 próbek przeterminowanych środków ochrony roślin nadesłanych z terenu całego kraju przez hurtowników, producentów oraz sprzedawców. Otrzymane wyniki badań pozwalają na generalną ocenę jakości tej grupy produktów na rynku polskim.

Wykorzystanie metod chemometrycznych w kontroli jakości środków ochrony roślin

The use of chemometric methods in quality control of plant protection products

Celem zadania pt. „Zastosowanie różnych technik chromatograficznych oraz analizy chemometrycznej w badaniach jakości środków ochrony roślin” w projekcie FITOEXPORT (GOSPOSTRATEG 1/385957/5/NCBR/2018) było zastosowanie metod chemometrycznych do efektywnego wykorzystania informacji zawartych w nieselektywnych sygnałach chromatograficznych oraz w wynikach badań oznaczeń parametrów fizykochemicznych badanych środków ochrony roślin do weryfikacji autentyczności produktów.

W tym celu, dla badanych środków ochrony roślin w oparciu o wewnętrzne procedury wdrożonego w Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin systemu DPL oraz wytycznych zawartych w przewodniku SANCO/3030/99 rev. 5, opracowano metody z wykorzystaniem technik HPLC oraz HS-GC/MS, które umożliwiają wykonanie badań porównawczych z jednoczesną analizą zawartości substancji czynnych. Wykonano również oznaczenia parametrów fizykochemicznych charakterystycznych dla danych formułacji środków ochrony roślin zgodnie z metodykami CIPAC i wytycznymi OECD. Dla badanych preparatów oznaczono: zawartość substancji czynnej, gęstość, kwasowość/zasadowość, lepkość, pH 1% roztworu preparatu, pozostałość na sicie mokrym, stabilność emulsji, trwałość piany, trwałość zawiesiny oraz zawartość wody.

Otrzymane wyniki poddano analizie chemometrycznej wykorzystującej metody bez nadzoru (PCA, HCA) oraz metodę modelowania indywidualnych grup próbek (SIMCA). Wdrożenie opracowanych rozwiązań innowacyjnego sposobu oceny jakości środków ochrony roślin wesprze działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) na rzecz właściwej ochrony roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska.

Badania finansowane są przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu FITOEXPORT, nr umowy: Gospostrateg1/385957/5/NCBR/2018.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Adam Perczak, dr Rafał Motała,
mgr inż. Paulina Wierkiewicz, inż. Monika Przewoźniak**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.nowacka@iorpib.poznan.pl

Badanie mykotoksyn w ziarnach zbóż pochodzących z polskich zbiorów w 2020 roku

Mycotoxin content in cereal grains collected from domestic farms in 2020

Celem badań była ocena zawartości mykotoksyn w polskich zbożach zebranych w 2020 roku. Badania zostały przeprowadzone w Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w ramach Programu Wie-
loletniego na lata 2016–2020 „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”.

Program badań obejmował pięć gatunków zbóż (162 próbki) – jęczmień (25), kukurydzę (32), pszenicę (50), pszenżyto (20), żyto (20) i mieszanki zbożowe (15). Badania wykonywano w kierunku 14 mykotoksyn – aflatoksyny B1 i B2, aflatoksyny G1 i G2, ochratoksyny A, fumonizyny B1 i B2, toksyny HT-2 i T-2, deoksyniwalenolu, 3-acetylodeoksyniwalenolu, 15-acetylodeoksyniwalenolu, niwalenolu i zearalenonu. Probki zostały pobrane w gospodarstwach produkcyjnych przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Do oznaczenia mykotoksyn wykorzystano metodę wieloskładnikową. Mykotoksyny ekstrahowano ze zmielonego ziarna zbóż przy użyciu mieszaniny acetonitryl/woda. Analizę instrumentalną przeprowadzono przy użyciu chromatografu cieczowego (Eksigent ekspert ultraLC 100-XL) sprzężonego ze spektrometrem mas (AB Sciex Qtrap 6500), wyposażonym w źródło jonizacji z elektrorozpylaniem działające w trybie dodatnim i ujemnym (ESI +/–). Rozdziel chromatograficzny uzyskano stosując kolumnę Kinetex C18 (100 × 2,1 mm × 1,7 μm) i gradient woda/metanol. Do ilościowego oznaczania analitów zastosowano tryb monitorowania reakcji wielokrotnych (MRM). Efekt matrycy, utrudniający oznaczenia ilościowe mykotoksyn, zminimalizowano poprzez dwudziestokrotne rozcieńczanie ekstraktu.

Mykotoksyny były obecne w 98 próbkach (60,5%). Niejednokrotnie w próbkach występowało kilka mykotoksyn równocześnie, ogółem w 65 (40,1%). Mykotoksyny stwierdzono w próbkach – jęczmienia (60,0%), kukurydzy (37,5%), mieszanek zbożowych (80,0%), pszenicy (70,0%), pszenżyta (90,0%) i żyta (30,0%). Spośród 14 poszukiwanych mikotoksyn wykryto 9, wytwarzanych przez grzyby rodzaju *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium*: ochratoksynę A (21,0%), toksynę HT-2 (36,4%) i toksynę T-2 (14,2%), deoksyniwalenol (25,3%), a także jego pochodne – 15-acetylodeoksyniwalenol (13,6%) oraz 3-acetylodeoksyniwalenol (0,6%),

zearalenon (17,9%), fumonizynę B1 (1,2%) i fumonizynę B2 (1,2%). Zawartości mykotoksyn wyższe od dopuszczalnych stwierdzono w 11 próbkach (6,8%).

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr hab. Dariusz Drożdżyński,
dr Adam Perczak, dr Rafał Motała, mgr inż. Marta Kątna, mgr inż. Paulina Wierkiewicz,
inż. Monika Przewoźniak**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.holodynska@iorpib.poznan.pl

Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych wyprodukowanych w zachodniej Polsce w roku 2021

Pesticide residues in crops produced in western Poland in 2021

W roku 2021 Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego prowadził badania krajowej produkcji pierwotnej pochodzącej z sześciu województw zachodniej Polski. 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 678 próbek z 42 gatunków roślin uprawnych, w tym próbek owoców – 71 (7 gatunków), warzyw – 217 (23 gatunków), zbóż – 341 (7 gatunków i mieszanki zbożowe), nasion strączkowych – 3 (groch), przypraw – 12 (kminek), roślin cukrodajnych – 28 (burak cukrowy) oraz roślin paszowych – 6 (bobik). Zarówno liczba, jak i rodzaj próbek pobranych w poszczególnych województwach były zróżnicowane (dolnośląskie – 38, kujawsko-pomorskie – 143, lubuskie – 180, pomorskie – 82, wielkopolskie – 160 i zachodniopomorskie – 75). W badanych próbkach poszukiwano pozostałości 477 substancji czynnych i/lub 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 299 badanych próbkach (44,1%) stwierdzono obecność pozostałości środków ochrony roślin. Ogółem wykryto 84 związki. W 15 próbkach (2,2%) stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), a dla 7 z nich (1,0%) wystawiono powiadomienia RASFF. W 83 próbkach (12,2%) wykryto związki niedopuszczone do stosowania.

Dla trzech najliczniej reprezentowanych grup produktów stwierdzony odsetek naruszeń przepisów w postaci przekroczeń NDP (raporty RASFF) i stosowania środków niedozwolonych kształtował się odpowiednio na poziomie – 0,6% i 5,3% (zboża); 1,4% i 21,2% (warzywa); 1,4% i 11,3% (owoce).

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński, prof. IOR – PIB,
dr Ewa Rutkowska, dr Izabela Hrynko, dr Magdalena Jankowska,
mgr Aleksandra Pietraszko, mgr Marta Czerwińska, mgr Piotr Iwaniuk,
mgr inż. Rafał Konecki, mgr Olga Nowakowska, mgr inż. Justyna Werpechowska**

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 (2021)

Official control of pesticide residues in crops (2021)

W ramach umowy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w roku 2021 przeprowadzono badania kontroli urzędowej występowania pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) w ponad 1000 próbek płodów rolnych. Owoce, warzywa, zboża, nasiona roślin strączkowych i oleistych, roślin cukrodajnych oraz paszowych zostały pobrane i dostarczone przez Inspektorów Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN) (657 próbek) oraz Inspektorów Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR) (349 próbek). Do badań analitycznych 565 substancji czynnych ś.o.r., w tym glifosatu i jego metabolitów, herbicydów polarnych (17), fenoksykwasowych (32) zastosowano techniki chromatograficzne (GC-ECD/NPD, GC-MS/MS i LC-MS/MS) oraz ditiokarbaminianów spektrofotometryczne (UV-Vis). Interpretacja wyników umożliwiła oszacowanie występowania pozostałości ś.o.r. w polskich płodach rolnych, ocenę zastosowania preparatów niedopuszczonych w ochronie chemicznej, niezgodnie z etykietą ś.o.r. oraz przekraczających najwyższe dopuszczalne poziomy (NDP). Pozostałości preparatów chemicznych odnotowano w 20% (WIORiN) i 5% próbek (ARiMR), w tym obecność jednoczesnego występowania wielu związków w asortymencie w 10,6% (WIORiN) oraz 1,4% (ARiMR). Dziewięć substancji oznaczono w owocach czereśni (WIORiN). Przekroczenia dopuszczalnych limitów, najczęściej chloropiryfosu w kapuście pekińskiej i koprze, dotyczyły 1,5% ogółu (WIORiN). Ponieważ płody rolne zostały pobrane przed osiągnięciem dojrzałości zbiorczej, niezgodności te nie skutkowały zgłoszeniem do europejskiego systemu RASFF (ang. Rapid Alert System of Food and Feed). Zaobserwowano użycie preparatów niedozwolonych do stosowania w danej uprawie lub wycofanych w 60 przypadkach (57; 5,67% – WIORiN) i (3; 0,30% – ARiMR), głównie w uprawie kopru. W 80% próbek kopru odnotowano obecność 26 związków niedozwolonych, najczęściej chloropiryfosu, prosulfokarbu oraz difenokonazolu. Badania kontroli urzędowej potwierdzają potrzebę prowadzenia nadzoru nad prawidłowością stosowania ś.o.r. oraz umożliwiają identyfikację pojawiających się zagrożeń związanych ze stosowaniem chemicznej ochrony roślin w płodach rolnych.

**dr inż. Klaudia Pszczolińska, mgr inż. Agnieszka Krzyżanowska,
mgr inż. Justyna Czeszowicz, mgr inż. Barbara Kociołek, mgr Dominika Lalek,
mgr inż. Izabela Domańska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice
k.pszczolinska@iorpib.poznan.pl

Monitoring pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych w 2021 roku **Monitoring of residues of plant protection products in agricultural crops in 2021**

Celem wykazania prawidłowości stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) Laboratorium Badań Pozostałości Środków Ochrony Roślin, Oddział Sońnicowice bierze udział w urzędowej kontroli realizowanej na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. W ramach badań przeprowadzono analizę 558 próbek płodów rolnych pochodzących z 7 województw południowej i centralnej Polski. Otrzymane wyniki porównano z obowiązującymi najwyższymi dopuszczalnymi poziomami (NDP) oraz oceniono poprawność ich stosowania zgodnie z krajowymi regulacjami prawnymi, aby wykazać bezpieczeństwo dla konsumenta.

Analiza dostarczonych do laboratorium produktów rolnych była prowadzona z zastosowaniem wielopozostałościowych metod wykorzystujących chromatografię gazową (GC-MS/MS) i cieczową (LC-MS/MS). Ponadto wybrany asortyment był przebadany na obecność pozostałości sumy fungicydów ditiokarbaminianowych z wykorzystaniem techniki spektrofotometrycznej (UV-Vis).

Obecność pozostałości ś.o.r. stwierdzono 448 razy w 205 próbkach. Asortymentem, w którym najczęściej wykrywano obecność pozostałości substancji czynnych była pszenica. Stanowiła ona 17% wszystkich próbek, w których wykryto pozostałości ś.o.r.

Przekroczenia NDP stwierdzono 12 razy dla 4 substancji. Największą liczbę wyników powyżej wartości NDP odnotowano w próbkach kapusty pekińskiej, gdzie wykryto 3 przekroczenia dla pozostałości tebukonazolu i 3 przekroczenia dla acetamiprydu. Przekroczenie NDP nie skutkowało w żadnym przypadku wystawieniem powiadomienia RASFF, ponieważ analizowane próbki nie były kwalifikowane jako żywność. Substancje niezalecane do ochrony danej uprawy wykryto w 38 próbkach.

Zużycie chemicznych środków ochrony roślin w gospodarstwach rolnych województwa warmińsko-mazurskiego

Consumption of pesticides on farms in the Warmińsko-Mazurskie Voivodeship

Zgodnie z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu, kraje Unii Europejskiej powinny podejmować działania ograniczające presję na środowisko, w tym ograniczanie stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. Rolnictwo polskie jest zróżnicowane pod względem struktury agrarnej, intensywności produkcji i poziomu kultury rolnej. Mając na uwadze konieczność ograniczenia zakresu stosowania chemicznej ochrony roślin, wynikającego z przepisów prawa krajowego i europejskiego należy mieć rozeznanie dotyczące zużycia środków chemicznych w ostatnich latach w różnych typach gospodarstw. Przedsięwzięcie to wymaga bowiem racjonalnego działania uwzględniającego nie tylko zmniejszenie obciążenia środowiska przyrodniczego substancjami chemicznymi, ale także ewentualną presję ze strony agrofagów roślin uprawnych i w konsekwencji związaną z tym obniżkę ich plonu.

W badaniach analizowano zużycie chemicznych środków ochrony roślin w gospodarstwach rolnych zlokalizowanych na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego. Uwzględniono w nich gospodarstwa zróżnicowane pod względem powierzchni, struktury zasiewów oraz poziomu uzyskiwanych plonów. Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w 40 gospodarstwach rolnych przy współpracy z Warmińsko-Mazurskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że we wszystkich analizowanych gospodarstwach używano najwięcej herbicydów, znacznie mniej fungicydów, a najmniej insektycydów. W gospodarstwach rolnych o większym areale używano większe ilości substancji czynnej na 1 ha UR niż w gospodarstwach o mniejszej powierzchni. Zakres stosowanej ochrony chemicznej był ściśle powiązany ze strukturą zasiewów.

Ochrona chemiczna wybranych gatunków roślin w gospodarstwach rolnych województwa kujawsko-pomorskiego

Chemical protection of selected plant species on farms in the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship

Efektom zmian zachodzących we współczesnym rolnictwie jest z jednej strony tworzenie się gospodarstw o większej powierzchni oraz typowo roślinnych – bezinwentarzowych, a z drugiej gospodarstw prowadzących intensywną produkcję zwierzęcą. Zmiany te mają bardzo duży wpływ na poziom i koszty produkcji oraz zakres oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Analizując produkcję rolną odnosimy ją zwykle do ogółu gospodarstw, tymczasem rolnictwo polskie jest pod tym względem bardzo zróżnicowane regionalnie i obszarowo. Poszukując możliwości ograniczenia lub zoptymalizowania wykorzystania środków ochrony roślin należy dokonać oceny stanu aktualnego, uwzględniając strukturę agrarną gospodarstw, kierunek prowadzonej produkcji i rejon kraju. Taka analiza pozwoli wykazać: 1) czy istnieją różnice w zakresie ilości stosowania tych środków między gospodarstwami i 2) gdzie można bardziej racjonalnie je wykorzystać lub gdzie należy je ograniczyć mając na uwadze troskę o środowisko przyrodnicze i jakość ziemiopłodów.

Celem badań była ocena zużycia chemicznych środków ochrony roślin w gospodarstwach rolnych województwa kujawsko-pomorskiego w zależności od wielkości ich powierzchni, struktury zasiewów i poziomu uzyskiwanych plonów.

Analizą objęto gospodarstwa zlokalizowane w województwie kujawsko-pomorskim charakteryzującym się bardzo dobrymi warunkami do prowadzenia produkcji rolniczej. Świadczy o tym między innymi wysoki wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (71,0 pkt), kształtujący się wyżej jego przeciętnej wartości dla Polski (66,6 pkt).

Przeprowadzona analiza gospodarstw rolnych wykazała duże zróżnicowanie w zakresie wybranych wskaźników dotyczących prowadzonej produkcji roślinnej. Wystąpiły także znaczne różnice w ilości stosowanej substancji czynnej na 1 ha UR w zależności od gatunku rośliny uprawnej. Stwierdzono silną zależność między powierzchnią użytków rolnych i intensywnością stosowanej ochrony chemicznej oraz między ilością stosowanej substancji czynnej a plonem ziemiopłodów.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Izabela Hryno, dr Magdalena Jankowska,
dr Ewa Rutkowska, mgr inż. Rafał Konecki, mgr Aleksandra Pietraszko,
dr hab. Piotr Kaczyński, prof. IOR – PIB**

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

Badanie zachowania pestycydów w jabłkach poddanych zróżnicowanym procesom technologicznym

A study of the behavior of pesticides in apples subjected to diverse technological processes

Celem pracy było zbadanie dystrybucji i migracji jedenastu systemicznych i niesystemicznych pestycydów (acetamipridu, boskalidu, bupirymatu, cyprodynilu, deltametryny, flonikamidu, fludioksonilu, fluopyramu, pirymikarbu, pirymetanilu, tiakloprydu) ze skórki do miąższu dwóch odmian jabłek. Dodatkowo oceniono wpływ technologicznych procesów o zróżnicowanym zakresie temperatur: niskotemperaturowych (tj. liofilizacja) i wysokotemperaturowych (tj. suszenie, pasteryzacja i smażenie) na zachowanie wybranych fungicydów i insektycydów w całych owocach i skórce. Do badań analitycznych wykorzystano chromatografy gazowe i cieczowe sprzężone z tandemowym spektrometrem mas (GC/LC-MS/MS). W zależności od odmiany jabłek zaobserwowano różnice w stężeniach związków. Pirymikarb wykazał najwyższy średni transfer do miąższu (83%), przeciwnie boskalid i deltametryna pozostały na skórce (97% i 98%). Jedynym pestycydem, którego stężenie nie zostało zredukowane w trakcie procesów technologicznych był acetamipryd. Pozostałości tego związku uległy koncentracji. Najskuteczniejszym procesem redukcji stężenia pestycydów obecnych w całych owocach było suszenie (83,9%), zaś dla jabłek bez skórki – proces pasteryzacji (68,3%).

W pracy potwierdzono, iż kluczowymi parametrami wpływającym na efektywność termicznych procesów technologicznych usuwania pestycydów z jabłek są właściwości fizykochemiczne, głównie log P. Końcowym efektem było obliczenie 24 współczynników penetracji i utworzenie matrycy obejmującej 192 współczynniki przetwarzania dla kombinacji jabłko/skórka/miąższ/pestycyd. Obliczone współczynniki przetwarzania zastosowane w szacowaniu ryzyka narażenia zdrowia konsumentów spożywających przetworzone jabłka czynią ocenę bardziej miarodajną z punktu widzenia bezpieczeństwa konsumentów i uzupełniają niekompletne europejskie bazy danych współczynników przetwarzania pestycydów w żywności.

Źródło finansowania badań: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na podstawie decyzji MRiRW z dnia 08.04.2020 r., PJ.re.027.2020 „Badania wpływu termicznych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości substancji czynnych środków ochrony roślin w jabłkach i ich produktach przetworzonych”.

**dr hab. Piotr Kaczyński, prof. IOR – PIB, dr Magdalena Jankowska, dr Izabela Hryno,
dr Ewa Rutkowska, mgr Aleksandra Pietraszko, mgr Marta Czerwińska,
mgr Olga Nowakowska, mgr Justyna Werpechowska, prof. dr hab. Bożena Łozowicka**

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

Występowanie wielopozostałościowych próbek owoców, warzyw i zbóż w aspekcie narażenia zdrowia konsumenta

Occurrence of multi-residue samples of fruit, vegetables and cereals in the aspect of consumer health exposure

Badania nad szacowaniem ryzyka zagrożenia zdrowia ludzi pozostałościami środków ochrony roślin (ś.o.r.) w płodach rolnych przeprowadzono na 741 próbkach pochodzenia roślinnego pobranych w ramach urzędowej kontroli pozostałości środków ochrony roślin na etapie produkcji pierwotnej. Badania obejmują oznaczenia ponad 550 związków w 68 próbkach owoców, 343 warzyw i 212 zbóż pobieranych przez inspektorów WIORiN. Na szczególną uwagę zasługują próbki wielopozostałościowe, które z toksykologicznego punktu widzenia niosą ze sobą wyższe ryzyko narażenia zdrowia konsumentów.

W grupie owoców, 57% próbek zawierało pozostałości ś.o.r., w tym 10% jeden związek. Największy odsetek, 13% próbek zawierało dwa pestycydy, 10% próbek trzy i 12% cztery. Występowanie od 5 do 9 związków odnotowano w 12% próbek. W grupie warzyw, pozostałości ś.o.r. odnotowano w 36%, w tym 10% zawierało jeden związek, a w 7% i 6% po dwa i trzy. Od 4 do 8 związków oznaczono w 7% próbek warzyw. W asortymencie zbóż odnotowano 16% próbek zawierających pozostałości, w tym 13% zawierało jeden związek, dwa, trzy i cztery oznaczono w 3% próbek.

Najwyższe stężenia sumy pestycydów – dla próbek dwupozostałościowych odnotowano w kapuście pekińskiej na poziomie 0,74 mg/kg (azoksystrobina/deltametryna), próbek trópozostałościowych w koprze 3,69 mg/kg (boskalid/piraklostrobina/pendimetalina), 4-pozostałościowych w brukselce 1,81 mg/kg (azoksystrobina/chloropiryfos/difenokonazol/flonikamid), 5 w koprze 3,87 mg/kg (chloropiryfos/cypermetyryna/dimetomorf/pendimetalina/piraklostrobina), 6 w borówce amerykańskiej 2,89 mg/kg (boskalid/fludioksonil/fluopyram/kaptan/piraklostrobina/trifloksystrobina), 7 i 8 w koprze 1,16 mg/kg i 1,27 mg/kg (azoksystrobina/boskalid/chloropiryfos/chlomazon/difenokonazol/pendimetalina/prosulfokarb i azoksystrobina/chloropiryfos/cyflutryna/difenokonazol/fuberidazol/iprodion/pendimetalina/prosulfokarb) i 9 w czereśni 0,46 mg/kg (acetamipryd/boskalid/cyprodynil/deltametryna/difenokonazol/fludioksonil/fluopyram/piraklostrobina/tebukonazol).

Najbardziej problematyczne okazały się próbki kopru ze względu na obecność, poza innymi pestycydami, wycofanego chloropiryfosu wykazującego działanie toksyczne hamujące aktywność enzymu acetylocholinoesterazy w układzie nerwowym.

Do oceny ryzyka szacowania pobrania pozostałości przez konsumentów wykorzystano nowy model PRiMo EFSA z wbudowanymi danymi o spożyciu wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej. Oceniono kumulatywne narażenie ostre najbardziej krytycznych subpopulacji dorosłych i dzieci. W nielicznych przypadkach wykazano nieakceptowane zagrożenie dla zdrowia. Występujące pozostałości ś.o.r. w płodach Polski stanowią niskie ryzyko narażenia zdrowia konsumentów i nie stwarzają powodu do niepokoju.

dr hab. Dariusz Drożdżyński¹, dr hab. Roman Krawczyk¹, dr inż. Klaudia Pszczolińska²

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice

d.drozdzynski@iorpib.poznan.pl

Badania dynamiki zanikania metamitronu i diflufenikanu zastosowanych w ochronie chemicznej łubinów

Dissipation dynamics of metamitron and diflufenican applied in chemical protection of lupins

Badania kinetyki zaniku pozostałości środków ochrony roślin są ważnym narzędziem potwierdzającym możliwość bezpiecznego dla zdrowia konsumenta stosowania nowych preparatów pestycydowych, które będą miały zastosowanie w uprawach małoobszarowych do zwalczania szkodników, chwastów i chorób wpływających na produkcję tych upraw. W niniejszej pracy skupiono się na badaniu dynamik zanikania herbicydów metamitronu i diflufenikanu po zastosowaniu ich w ochronie chemicznej łubinów. Badania te były połączeniem prób polowych, w których wybrane herbicydy zastosowano zarówno poprzez aplikację na glebę, jak i opryskiwanie nalistne oraz analiz laboratoryjnych pod kątem obecności pozostałości pestycydów w pozyskanych próbkach łubinów.

Badaniami objęto trzy gatunki łubinu: łubin biały (*Lupinus albus*), łubin żółty (*Lupinus luteus*) oraz łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius*). próbki uzyskane z doświadczeń polowych zostały zebrane, a następnie dostarczone i zhomogenizowane w laboratorium. Do izolacji pozostałości pestycydów z zielonego materiału roślinnego została zastosowana modułowa metoda QuEChERS. Przy ekstrakcji finalnego produktu, wysokobiałkowych suchych nasion łubinu, wprowadzono do metodyki dodatkowo etap wymrożenia. Kończącą analizę przeprowadzono stosując ultrasprawną chromatografię cieczową sprzężoną z tandemową kwadropolową spektrometrią mas (UPLC-MS/MS).

Zanik wybranych herbicydów z wartościami okresu półtrwania mieścił się w zakresie od 2,86 do 4,88 dni dla metamitronu oraz od 4,10 do 9,62 dni dla diflufenikanu, w zależności od gatunku łubinu. W przypadku stosowania na glebę, pozostałości pestycydów w roślinach łubinów osiągały poziom poniżej 0,01 mg/kg, około 27 dni po zabiegu, dla obu herbicydów. Choć czas zaniku zastosowanych herbicydów różnił się w zależności od gatunku łubinu, końcowe wartości stężeń w próbkach finalnego produktu były zawsze poniżej granicy oznaczalności (0,01 mg/kg), co wskazuje, że proponowane środki ochrony roślin mogą być bezpiecznie stosowane na badanych uprawach bez ryzyka pozostawienia pozostałości.

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

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

**Wpływ fluazynamu, ditiononu i dodyny na status biochemiczny
i antyoksydacyjny warzyw liściastych**
**Influence of fluazinam, dithianon and dodine on the biochemical
and antioxidant status of leafy vegetables**

Fungicydy stosowane w zwalczaniu chorób warzyw liściastych mogą powodować stres fizjologiczny roślin. Celem badań było porównanie wpływu pojedynczego fungicydu fluazynamu: FL, jego dwóch mieszanin fluazynam + ditionon: FL + DI i fluazynam + dodyna: FL + DO oraz zachowania ditiononu i dodyny stosowanych pojedynczo, na status dwunastu związków biochemicznych i antyoksydacyjnych sałaty siewnej (*Lactuca sativa* L.). Eksperyment prowadzono 26 dni w warunkach kontrolowanych, fungicydy aplikowano zgodnie z etykietą środków ochrony roślin w fazie BBCH 37 sałaty. W badaniach odnotowano odmienne zachowanie FL w zależności od obecności substancji towarzyszącej. Czas połowicznego zanikania (DT_{50}) FL w aplikacji z drugim fungicydem (FL + DI: $DT_{50} = 6,3$, FL + DO: $DT_{50} = 4,8$) był dłuższy w porównaniu do jego indywidualnego zastosowania (FL: $DT_{50} = 3,4$). Ditionon, dodyna i fluazynam stosowane pojedynczo zredukowały poziom chlorofilu o 43% (DI: 114,70 $\mu\text{g/g}$) i węglowodanów o 51% (FL: 6,40 mg/g) oraz zwiększyły poziom karotenoidów o 37% (DO: 110,07 $\mu\text{g/g}$), białka o 34% (FL: 17,62 mg/g) i związków fenolowych o 30% (DI: 1155 $\mu\text{g/g}$) w zróżnicowanym czasie. Po zastosowaniu mieszanin FL + DI i FL + DO zaobserwowano wzrost w odniesieniu do indywidualnej aplikacji, stężenia karotenoidów o 14% (do 106,10 $\mu\text{g/g}$), białka o 35% (21,90 mg/g), związków fenolowych o 61% (1410 $\mu\text{g/g}$) i redukcję całkowitych węglowodanów o 188% (3,40 mg/g). Wśród pojedynczo stosowanych fungicydów, DO w najwyższym stopniu wpłynęła na aktywności katalazy (67%, 0,56 U/mg), a FL peroksydazy NADH-zależnej i dysmutazy ponadtlenkowej

(81%, 0,10 U/mg i 78%, 23,89 U/mg). Aktywność rodnika DPPH była najwyższa po godzinie od aplikacji FL + DI o 87% i malała do 26 dnia. Najwyższy wzrost (46%) stężenia askorbinianu oznaczono po 12 godzinach od aplikacji FL – 103,27 μ M/g i 12 dniach, dla kombinacji FL + DO (17%, 89,78 μ M/g). Wyniki badań dostarczyły nowej wiedzy na temat wpływu pojedynczych fungicydów i ich mieszanin na biochemię warzyw liściastych, parametry jakościowe oraz oddziaływania fungicydów na związki odżywcze, istotne z punktu widzenia konsumentów.

dr Ewa Rutkowska, dr hab. Piotr Kaczyński, prof. IOR – PIB,
prof. dr hab. Bożena Łozowicka

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

Optymalizacja metody jednoczesnego oznaczania 248 pestycydów w suszonych owocach

Optimization of the method for the simultaneous determination of 248 pesticides in dry fruit

Analiza pozostałości pestycydów w suszonych owocach jest trudnym procesem ze względu na złożoność matrycy oraz niską zawartość wody. Produkty te zawierają wiele związków interferujących, takich jak pigmenty, węglowodany, minerały, błonnik, kwasy organiczne oraz witaminy, których obecność niekorzystnie wpływa na oznaczanie ilościowe oraz jakościowe. Celem badań było przeprowadzenie optymalizacji metody jednoczesnego oznaczania 248 substancji czynnych (s.cz.) w modelowych matrycach suszonych owoców (aronii, jabłkach, porzeczkach) przy wykorzystaniu techniki chromatografii gazowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas w oparciu o zmodyfikowany protokół QuEChERS. W literaturze naukowej brak jest metod oznaczania szerokiego spektrum pestycydów, a doniesienia dotyczą wybranych pojedynczych grup związków i wybranych matryc (suszone jabłka, rodzynki). Nowością pracy była wieloetapowa optymalizacja procesu przygotowania, ekstrakcji i oczyszczania próbki charakteryzującej się niską zawartością wody oraz ocena wpływu tych etapów na efekt matrycy (ME). Celem optymalizacji było osiągnięcie akceptowalnych parametrów walidacyjnych. Badania koncentrowano na doborze: 1) dodatku wody (5 ml; 7,5 ml; 10 ml), 2) masy próbki (2 g, 5 g, 10 g), 3) polarności rozpuszczalnika (aceton, acetonitryl, metanol) oraz 4) sorbentów etapu oczyszczania (PSA/ENVI-Carb/MgSO₄, ChloroFiltr/PSA/MgSO₄, chitosan, chityna). Zastosowanie układu 2 g próbki/10 ml wody/10 ml acetonitrylu/PSA/ENVI-Carb/MgSO₄ umożliwiło uzyskanie akceptowalnych parametrów walidacyjnych. Odzyski analizowanych związków mieściły się w granicach 63–118% (RSD > 18%). Nieistotnym efektem matrycy (-20% < ME < 20%) charakteryzowało się ponad 90% analizowanych s.cz. Metodę zaadaptowano do rutynowych

badani i rozszerzono o inne matryce. Analizie poddano 25 próbek suszonych owoców: aronii, bzu czarnego, jabłek, malin, porzeczek oraz truskawek i wykryto fungicydy: boskalid, cyprodinil, fludioksonil, kaptan, pyraklostrobinę i trifloksystrobinę. Występowanie pozostałości pestycydów w suszonych owocach w pełni uzasadnia konieczność ich monitorowania i doskonalenia narzędzi analitycznych.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.holodynska@iorpib.poznan.pl

Metoda LC-MS/MS do oznaczania pozostałości środków ochrony roślin w wodzie **Multi-residue LC-MS/MS method for the determination** **of pesticide residues in water**

Wielopozostałościową metodę oznaczania pozostałości środków ochrony roślin w wodzie opracowano z wykorzystaniem chromatografu ciekłego Eksigent ekspert ultraLC 100-XL sprzężonego ze spektrometrem mas AB Sciex Qtrap 6500 ze źródłem jonów z jonizacją typu elektrosprej (ESI +/-). Substancje rozdzielono chromatograficznie przy użyciu kolumny Kinetex C18 (100 × 2,1 mm × 2,6 μm) i gradientu woda/metanol. Oznaczenia wykonano w trybie monitorowania wielu reakcji (MRM).

Przygotowanie próbki wody do oznaczeń ilościowych obejmowało kilka nieskomplikowanych i niezbyt czasochłonnych etapów analitycznych. W celu wyizolowania analitów i usunięcia zanieczyszczeń z próbki zastosowano ekstrakcję QuEChERS. Część ekstraktu odparowywano do sucha w celu zagęszczenia ekstraktu, a przed oznaczeniem instrumentalnym ekstrakt rozcieńczono w fazie ruchomej. Testy odzysku dla wszystkich badanych analitów wykonano poprzez wzbogacanie próbek ślepych wody roztworem 321 pestycydów na poziomach 0,025; 0,1 i 0,5 μg/l. Walidację metody przeprowadzono zgodnie z wytycznymi SANTE/12682/2019.

Parametry walidacyjne metody spełniały wymagania określone w dokumencie SANTE/12682/2019. Dokładność metody mieściła się w zakresie 70–120%, a precyzja stanowiła wartość poniżej 20%. Granicę oznaczalności na poziomie 0,025 μg/l ustalono dla 265 związków, natomiast na poziomie 0,1 μg/l dla 56 związków.

Metoda została wykorzystana do analizy 531 próbek wód powierzchniowych pobranych w 75 punktach pomiarowo-kontrolnych (PPK) rozmieszczonych na obszarze 14 województw. W badanych próbkach ogółem stwierdzono 56 różnych substancji czynnych środków ochrony roślin/ich metabolitów. Do najczęściej wykrywanych związków należały substancje

chwasobójcze stosowane w ochronie kukurydzy (terbutyloazyna, bentazon, nikosulfuron) oraz zbóż (chlorotoluron).

**dr inż. Klaudia Pszczolińska¹, dr hab. inż. Hanna Barchańska, prof. PŚ²,
Ph.D. student Nasir Shakeel²**

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

²Politechnika Śląska, Gliwice

k.pszczolinska@iorpib.poznan.pl

**Chlorofil – problematyczny interferent zakłócający analizę pozostałości
pestycydów metodą GC-MS/MS**
**Chlorophyll – a problematic interferent in the analysis of pesticide residues
by GC-MS/MS**

In the multiresidues pesticide analysis, green matrices represent problematic commodities due to the presence of large amounts of co-extractive such as chlorophyll in the extract. The co-extracted chlorophyll is a major issue in matrix interferences in pesticide residues analysis in green commodities because of its non-volatile characteristics.

Nowadays, multiresidue method based on gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry (GC–MS/MS) is one of required technique in routinely analysis of pesticides in plants because it enables the simultaneous analysis of a broad scope of analytes, due to effective separation, identification and quantification. A significant problem related to GC-MS/MS is its susceptibility to matrix interferences, which are known to affect quantitative performance, commonly known as matrix effect. One of the approach to eliminate or reduce matrix effects is reduction of the amount and concentration of matrix components by extensive clean-up of sample extracts. Therefore, the choice of appropriate sorbents for specific food materials plays a significant role in reducing the concentration of chlorophyll and other pigments. The primary secondary amine (PSA) and octadecyl modified silica (C18) are most commonly using in d-SPE clean-up. However, the performance of these materials is not ideal for the treatment of complex matrix samples.

The goal of the research was to find sorbent mixtures which enables the reduction of matrix co-extracts, affecting analyte detection. The first stage of the research was the selection of the appropriate mixture of sorbents. The highest degree of purification was shown by the sorbent 900 mg MgSO₄, 300 mg C18 and ChloroFiltr. The second stage of the research was validation of the method. The performed validation confirms that the requirements of the SANTE/12682/2019 document have been met.

Zastosowanie techniki chromatografii gazowej do analizy tetrachlorku węgla w środkach ochrony roślin

Tetrachloromethane analysis in plant protection products by gas chromatography technique

Od blisko wieku środki ochrony roślin (ś.o.r.) stosuje się niemalże wszędzie. Ważnym elementem kontroli jakości ś.o.r. jest monitorowanie zawartości istotnych zanieczyszczeń substancji czynnych. Do takich zalicza się tetrachlorek węgla (CCl_4) organiczny związek z grupy halo-
genoalkanów. Ze względu na stwierdzoną toksyczność oraz trwałość biologiczną zawartość czterochlorku węgla w ś.o.r. powinna być kontrolowana i nie powinna przekraczać 0,1 g/kg substancji czynnej. Skutkiem czego istnieje konieczność dopracowania, modyfikacji i ulepszenia istniejących metod analitycznych w celu identyfikacji i jego ilościowego oznaczenia w ś.o.r.

Celem pracy było opracowanie metody analitycznej umożliwiającej analizę jakościową i ilościową tetrachlorku węgla w ś.o.r. z zastosowaniem chromatografii gazowej z detektorem wychwyty mikroelektronów (GC- μ ECD). Trudnością analizy zanieczyszczeń w ś.o.r. jest fakt, iż zawierają one w swoim składzie nawet do 80% substancji czynnej, co utrudnia wykorzystanie czułych i selektywnych detektorów (azotowo-fosforowy czy wychwyty elektronów) ze względu na szybkie ich zanieczyszczenie, a powszechnie stosowany detektor płomieniowo-jonizacyjny (FID) nie pozwala na otrzymanie satysfakcjonujących wyników oraz odpowiedniej granicy wykrywalności oraz oznaczalności. W związku z powyższym w opracowanej metodzie wykorzystano system wstecznego wymywania związków tzw. backflush, dzięki któremu substancja czynna jest wstecznie usuwana przez port nastrzykowy bez obaw zanieczyszczenia detektora. Metoda charakteryzuje się poprawnymi parametrami walidacji zgodnymi z kryteriami zawartymi w dokumencie SANCO/3030/99 rev. 5.

Metoda została wykorzystana w celu usprawnienia rutynowej kontroli jakości próbek dostarczanych do laboratorium. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do dalszych badań nad wykorzystaniem jej do analizy innych zanieczyszczeń chloroorganicznych.

Metabolity i produkty degradacji jodosulfuronu metylu **Metabolites and degradation products of iodosulfuron methyl**

Pochodne sulfonilomoczników stanowią jedną z najważniejszych grup związków stosowanych na całym świecie jako środki chwastobójcze. Metabolity i produkty degradacji substancji czynnej są niezbędne w procesie rejestracji nowych środków ochrony roślin.

Degradację chemiczną herbicydu jodosulfuronu metylu badano w roztworach rozpuszczalników organicznych z dodatkiem wybranych zasad oraz kwasów. Postęp degradacji zależy od rodzaju użytego rozpuszczalnika, temperatury oraz środowiska. Proces ten jest znacznie szybszy w warunkach kwaśnych niż obojętnych lub słabo zasadowych. Dobrano warunki selektywnej, chemicznej degradacji dla trzech produktów, które wyizolowano i oczyszczono. Opracowano metody syntezy dla kolejnych potencjalnych ośmiu metabolitów, produktów rozpadu. W sumie otrzymano jedenaście wzorców metabolitów jodosulfuronu metylu, trzy w wyniku selektywnej hydrolizy oraz osiem w wyniku syntezy chemicznej. Struktury związków potwierdzono za pomocą analizy NMR ¹H, ¹³C oraz LCMS/MS.

Otrzymane wzorce metabolitów wykorzystano do identyfikacji produktów fotodegradacji substancji czynnej. Eksperymenty wykonano w warunkach laboratoryjnych, jako źródło promieniowania wykorzystano lampy rtęciowe: niskociśnieniową o długości fali 254 nm oraz średniociśnieniową o długości fali 365–366 nm. Fotodegradację prowadzono w trzech rozpuszczalnikach: metanolu, acetonitrylu oraz w wodzie bez ingerencji w pH roztworu. Niezależnie od zastosowanej lampy oraz użytego rozpuszczalnika otrzymano takie same produkty rozpadu, przy czym ich względne proporcje były różne. Szybkość procesu fotodegradacji zależy od użytego rozpuszczalnika i przedstawia się w następujący sposób metanol > acetonitryl > woda.

Bioróżnorodność mikrobiologiczna gleb po zastosowaniu osadów ściekowych i glifosatu

Microbiological biodiversity of soils after the application of sewage sludge and glyphosate

Glifosat (GL) jest herbicydem powszechnie stosowanym na świecie. Nagromadzenie GL może zaburzać prawidłowe funkcjonowanie środowiska glebowego, prowadzić do zmian ilościowych i jakościowych mikroorganizmów (MIK) glebowych, ich wewnętrznej modyfikacji, obniżenia żyzności i produktywności gleby.

Celem badań było zastosowanie osadów ściekowych (SS) do poprawy właściwości gleby poddanej działaniu glifosatu. Badania wazonowe przeprowadzono w kontrolowanych warunkach na dwóch rodzajach gleb: piasek gliniasty (MS) i gleba piaszczysto-gliniasta (OS). Do gleb wprowadzono osady ściekowe w dawce 124 g na doniczkę, dodano GL (Roundup 360 SL 3,12 mg/1 kg gleby). Uzyskane wyniki wskazują, że aktywność dehydrogenazy w glebach MS i OS modyfikowanych przez SS i GL była istotnie wyższa niż w kontroli po 24 h. Odmienną tendencję zaobserwowano w przypadku aktywności fosfatazy kwaśnej i zasadowej. Odnotowano zróżnicowanie liczebności bakterii i grzybów w zależności od zastosowanych dodatków glebowych (SS i/lub GL), rodzaju gleby i terminu pobierania prób. Wykazano, że liczba bakterii w glebie traktowanej SS i SS + GL zmniejszała się istotnie wraz z czasem trwania doświadczenia, a następnie wzrastała liczba grzybów. Liczba bakterii w końcowej fazie badań gleby z GL była niższa niż w kontroli, nie było to skorelowane ze wzrostem liczby grzybów. W glebie MS stwierdzono istotne różnice w liczbie grzybów w zależności od terminu poboru prób (głównie w SS i SS + GL). Do oceny zmian bioróżnorodności struktury zbiorowisk mikroorganizmów pod wpływem SS + GL zastosowano metodę t-RFLP. Potwierdziła ona, że aplikacja SS i GL do gleby determinuje jej unikalny profil genetyczny, zarówno w odniesieniu do bakterii, jak i grzybów. Stwierdzono, że niektóre fragmenty restrykcyjne o tej samej długości występują we wszystkich wariantach badawczych, co może świadczyć o oporności niektórych pospolitych bakterii i grzybów na zastosowane zmiany. Wskaźnik bioróżnorodności Shannona obliczony dla bakteryjnych i grzybowych tRF potwierdził, że największe zmiany bioróżnorodności dotyczyły głównie gleb traktowanych SS + GL. Wykazano, że zastosowanie GL do gleb miało istotny wpływ na zbiorowiska MIK pod względem składu gatunkowego oraz modyfikowało aktywność enzymatyczną gleb. Traktowanie gleb GL modyfikowało liczebność badanych grup MIK w glebie oraz zmieniał aktywność enzymów. Glifosat może zmniejszać liczebność bakterii

i jednocześnie zwiększać liczebność grzybów. Zmianom liczby MIK i aktywności glebowej towarzyszyły zmiany bioróżnorodności zbiorowiska bakteryjnego, które były zróżnicowane w zależności od terminu pobierania próbek i badanej gleby.

dr inż. Małgorzata Holka, dr hab. Jerzy Bienkowski

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w likwidacji, Poznań
malgorzata.holka@isrl.poznan.pl

Ekologiczna ocena potencjalnych skutków chemicznej ochrony kukurydzy w różnych systemach uprawy roli

Ecological assessment of potential effects of chemical plant protection of maize in different soil tillage systems

Ochrona roślin jest ważnym elementem technologii produkcji roślinnej. Jednak intensywne stosowanie środków ochrony roślin może powodować zagrożenia środowiskowe. Dla rozpoznania i minimalizowania negatywnych skutków chemicznej ochrony roślin potrzebne są kompleksowe oceny, w których bierze się pod uwagę nie tylko wielkość zużycia substancji czynnych, ale także ich właściwości fizykochemiczne oraz toksyczność.

Celem badań była ocena środowiskowych skutków stosowania środków ochrony roślin w produkcji kukurydzy na ziarno w różnych systemach uprawy roli.

Materiał do analiz stanowiły dane o chemicznej ochronie kukurydzy w systemach uprawy tradycyjnej, uproszczonej i siewu bezpośredniego, w 15 wybranych gospodarstwach rolnych, położonych w województwie wielkopolskim, w latach 2015–2017. Badania wykonano zgodnie z metodologią oceny cyklu życia (ang. Life Cycle Assessment, LCA). Za pomocą modelu PestLCI 2.08 określono emisje substancji czynnych do środowiska. Do przeprowadzenia oceny potencjalnej ekotoksyczności wykorzystano model charakteryzowania USEtox 2.02.

Intensywność chemicznej ochrony kukurydzy, zarówno pod względem liczby zabiegów, jak i wielkości zużycia substancji czynnych, była największa w siewie bezpośrednim, a najmniejsza w uprawie tradycyjnej. Największy strumień emisji substancji czynnych do środowiska związany był ze stosowaniem herbicydów. Największe strumienie emisji ze stosowania środków ochrony roślin generowane były do gleby, a następnie do wody i do powietrza. Zagrożenie ekotoksycznego działania na organizmy żywe wskutek chemicznej ochrony kukurydzy było największe w siewie bezpośrednim, natomiast najmniejsze w uprawie tradycyjnej.

Badania wykonano w ramach realizacji projektu nr 2015/19/N/HS4/03031, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

mgr inż. Olga Kosewska, dr inż. Sebastian W. Przemieniecki,
dr hab. inż. Mariusz Nietupski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

olga.kosewska@uwm.edu.pl

Spektrometria FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy) jako metoda diagnostyki owadów szkodników magazynowych na przykładzie kaptownika zbożowca (*Rhyzopertha dominica* F.)

FTIR spectrometry (Fourier-transform infrared spectroscopy) as a method of diagnostics of storage pests on the example of the lesser grain borer (*Rhyzopertha dominica* F.)

Szkodniki magazynowe odpowiedzialne są za znaczne straty gospodarcze sięgające nawet 30% masy przechowywanego produktu. Należy w sposób świadomy dobierać uprawiane gatunki i odmiany roślin, aby w jak najmniejszym stopniu były one atakowane przez te gatunki.

Negatywna działalność szkodników magazynowych spowodowała konieczność opracowania metod ich identyfikacji i zwalczania. Jednymi z najgroźniejszych przedstawicieli szkodników są owady, w tym szczególnie kaptownik zbożowiec (*Rhyzopertha dominica* F.). Jego wykrycie nie jest łatwe z uwagi na małe rozmiary ciała oraz często ukryty tryb życia.

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie przydatności spektroskopii w podczerwieni z transformatą Fouriera w diagnostyce przesiewowej jęczmienia pod kątem obecności kaptownika zbożowca.

Fourier-transform infrared spektroskopii (FTIR) jest techniką pozwalającą na uzyskanie widma (charakterystycznych pasm) absorpcji lub emisji dla badanej próbki. Charakterystyczne wyniki dla związków chemicznych są otrzymywane na podstawie drgań rozciągających i deformacyjnych dla wiązań C–H, C–C, C–N, C=C, C=N, C≡C, C≡N.

Przeprowadzone analizy zostały wykonane przy użyciu spektrometru podczerwieni Nicolet iS10, produkcji Thermo Scientific. Materiałem użytym w pracy był jęczmień browarny – odmiana Olympic i KWS Irina oraz słód jasny Bohemian Pilsner i słód jęczmienny wędzony, na którym żerował kaptownik zbożowiec przez okres dwóch miesięcy. W przeprowadzonych badaniach zaobserwowano zanik pików: 3734 cm^{-1} (drgania rozciągające C–H, O–H), 1747 cm^{-1} (drgania rozciągające wiązań podwójnych: C=C, C=N) i 668 cm^{-1} (drgania deformacyjne poza płaszczyzną wiązań C–H w związkach aromatycznych i alkylowych) w próbkach pozostałości po żerowaniu kaptownika zbożowca na słodzie jasnym: Bohemian Pilsner oraz pików 1747 cm^{-1} i 668 cm^{-1} w próbkach pozostałości po żerowaniu kaptownika zbożowca na jęczmieniu typu browarnego odmiany Olympic.

Podsumowując badania te pozwalają na szybką i tanią analizę przesiewową jęczmienia w magazynach zbożowych pod kątem obecności kaptownika zbożowca.

Fitopatologia

Phytopathology

**mgr inż. Agnieszka Taberska, dr Julia Minicka, mgr inż. Daria Budzyńska,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.taberska@iorpib.poznan.pl

Pierwsze wykrycie wirusa mozaiki kolokazji (dasheen mosaic virus, DsMV) w Polsce

First detection of dasheen mosaic virus (DsMV) in Poland

Wirus mozaiki kolokazji (dasheen mosaic virus, DsMV) należący do rodzaju *Potyvirus*, rodziny Potyviridae, poraża rośliny z rodziny Areaceae. Wirus przenoszony jest w sposób nietrwały przez mszyce oraz poprzez zakażony materiał propagacyjny podczas wegetatywnego rozmnażania roślin. Występowanie wirusa mozaiki kolokazji (DsMV) potwierdzono w wielu krajach na całym świecie.

W latach 2020–2021 pozyskano 10 roślin z gatunku *Monstera adansonii* z objawami infekcji wirusowej w postaci jasnozielonej mozaiki na blaszkach liściowych oraz zdeformowanych i skręconych liści. Z zebranych roślin przygotowano preparaty mikroskopowe, które następnie analizowano w transmisyjnym mikroskopie elektronowym. W trzech z badanych próbek stwierdzono obecność nitkowatych cząstek wirusa o długości około 750–800 nm, charakterystycznych dla rodzaju *Potyvirus*. Objawy i wielkość cząstek wirusowych wskazywały na potencjalną infekcję DsMV. W celu identyfikacji gatunku wirusa, z porażonych liści wyizolowano całkowity RNA, a następnie przeprowadzono reakcję RT-PCR z zastosowaniem pary starterów amplifikujących fragment genów kodujących białka C1, 6K2 i VPg DsMV. Specyficzność otrzymanych sekwencji nukleotydów potwierdzono poprzez sekwencjonowanie metodą Sangera, a następnie porównanie otrzymanych sekwencji z sekwencjami DsMV zdeponowanymi w Banku Genów. Stwierdzono silne zróżnicowanie genetyczne polskich izolatów DsMV, a stopień podobieństwa analizowanego fragmentu sekwencji nukleotydów wynosił od 84,1 do 96,7%.

Wirus mozaiki kolokazji stanowi zagrożenie dla roślin ozdobnych w Polsce, gdzie jednym z powszechnie stosowanych sposobów propagacji materiału roślinnego jest rozmnażanie wegetatywne. Skutkiem zakażenia jest utrata walorów estetycznych, obniżająca wartość handlową roślin ozdobnych. Wysoki stopień zróżnicowania genetycznego populacji DsMV może stanowić wyzwanie w szybkiej i skutecznej identyfikacji wirusa w roślinie. W celu opracowania

uniwersalnych i specyficznych metod identyfikacji DsMV niezbędna jest dokładna charakterystyka wirusa.

dr Przemysław Wieczorek, dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska, prof. IOR – PIB

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.wieczorek@iorpib.poznan.pl

Agroinfekcyjne klony wirusa ToANV (tomato apex necrosis virus): narzędzie do badań oddziaływań patogen-gospodarz-wektor w kontekście infekcji torradowirus-pomidor-mączlik

Agroinfectious clones of tomato apex necrosis virus (ToANV): an important tool for studying torradovirus-tomato-whiteflies interactions

Tomato apex necrosis virus (ToANV, synonim: tomato marchitez virus, ToMarV; rodzaj *Torradovirus*) podczas infekcji wywołuje nekrozy pędów, liści i owoców pomidora (*Solanum lycopersicum*). Ponadto ToANV, podobnie jak wirus nekrozy pomidora (tomato torrado virus, ToTV; rodzaj *Torradovirus*) przenoszony jest przez mączliki i tą drogą wirus wydajnie rozprzestrzenia się w obrębie upraw *S. lycopersicum*. W świetle ostatnich doniesień, które opisują nowe przypadki pojawienia się torradowirusów w uprawach pomidorów, istotnym jest prowadzenie badań dotyczących patogeniczności głównych przedstawicieli tego rodzaju, tj. ToTV oraz ToANV. Infekcyjne klony, czyli uzyskane metodami inżynierii genetycznej pełne kopie genomów wirusów, stanowią podstawowe narzędzie badawcze w wirusologii molekularnej. W 2015 roku uzyskano pierwsze infekcyjne klony ToTV. Jednakże, z uwagi na ograniczony dostęp do opracowanych wcześniej klonów ToANV, podjęto się przygotowania ich nowych wariantów. Źródłem ToANV był liofilizowany materiał infekcyjny pozyskany od komercyjnej firmy (Bioreba), którym wstępnie inokulowano rośliny testowe: siewki *Nicotiana benthamiana* i *S. lycopersicum*. Obecność wirusa w roślinach z objawami choroby potwierdzono metodą RT-PCR ze starterami specyficznymi dla ToANV. Następnie w reakcji RT-PCR amplifikowano pełnej długości kopie RNA1 i RNA2, a uzyskane kopie cDNA wprowadzano w obręb wektora ekspresyjnego pJL89 pomiędzy promotor 35S a rybozym HDV. Uzyskane plazmidy rekombinowane, pJL89-ToANV1 i pJL89-ToANV2, wykorzystano do transformowania *Agrobacterium tumefaciens*. Następnie zawieszinę transformowanych bakterii wprowadzano metodą infiltracji w obręb liści *N. benthamiana* i *S. lycopersicum*. Uzyskane klony infekcyjne wydajnie porażały rośliny testowe (co potwierdzono metodą RT-PCR), a infekcji towarzyszyły objawy choroby charakterystyczne dla ToANV. Uzyskane w ten sposób infekcyjne klony ToANV zostaną następnie wykorzystane do badań porównawczych nad patogenicznością torradowirusów w trakcie porażenia pomidora.

Prace prowadzono w ramach projektu nr 2016/21/D/NZ9/02478 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

**mgr Beata Wielkopolan¹, dr Alicja Szabelska-Boręsewicz², dr Krzysztof Krawczyk³,
dr Marcin Baran¹, dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska, prof. IOR – PIB¹**

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

b.wielkopolan@iorpib.poznan.pl

***Oulema* sp. jako potencjalny wektor bakterii patogenicznych zbóż** ***Oulema* sp. as potential vector of pathogenic bacteria in cereals**

Skrzypionki (*Oulema* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) są agrofagami upraw zbożowych. Zarówno chrząszcze, jak i larwy uszkadzają liście zbóż, przy czym larwy są obiektem zabiegów insektycydowych, ponieważ ich żerowanie, szczególnie na liściu flagowym i podflagowym, ma istotny wpływ na jakość oraz ilość uzyskanego plonu.

Owady i mikroorganizmy z nimi związane łączą szereg powiązań symbiotycznych, jak i patogenicznych. Symbiotyczne bakterie mają duży wpływ na kondycję oraz wiele procesów życiowych owada, w tym na reprodukcję i odżywianie. Mogą również pośrednio wpływać na owada poprzez manipulowanie odpowiedzią obronną rośliny. Z kolei owady są ważnym elementem procesu rozprzestrzeniania chorób roślin, ponieważ mogą pełnić rolę wektora patogenów roślin (bakterie, wirusy, grzyby). Uszkodzone przez owada tkanki roślinne są miejscem wnikania patogenu do rośliny.

Już wcześniej wykazano, że skrzypionki są ważnymi wektorami wirusów roślin, takich jak wirus chlorotycznej pstrości kukurydzy (maize chlorotic mottle virus, MCMV), wirus pstrości kupkówki (cockfoot mottle virus, CfMV), czy wirus mozaiki stokłosy (brome mosaic virus, BMV).

Celem badań było sprawdzenie, czy skrzypionki mogą być wektorami bakterii patogenicznych roślin. Profil bakteryjny chrząszczy oraz larw skrzypionek zebranych z różnych miejscowości i upraw zbóż scharakteryzowano poprzez sekwencjonowanie genu 16S rRNA w regionie V3-V4. Analizę taksonomiczną uzyskanych odczytów DNA wykonano przy użyciu algorytmu Kraken 2 zaimplementowanego w oprogramowaniu OmicsBox (1.4.12). Uzyskane wyniki przeanalizowano za pomocą odpowiednich analiz statystycznych.

Wykazano, że część owadów była związana z bakterią *Erwinia persicina* oraz *Pantoea ananatis*, które są znane jako patogeny roślin.

Uzyskana wiedza powinna przyczynić się do zrozumienia dynamiki występowania chorób roślin oraz umożliwić skuteczny monitoring ich występowania i metody ograniczające ich rozprzestrzenianie.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

e.jajor@iorpib.poznan.pl

Najważniejsze choroby słonecznika w Polsce i możliwości ich ograniczania **The most important sunflower diseases in Poland and the possibilities** **of their reduction**

W ostatnich latach obserwowany jest wzrost zainteresowania uprawą słonecznika przez plantatorów. Powodów jest kilka, m.in. dobra odporność słonecznika na wiosenne przymrozki czy okresowe niedobory wody dzięki głębokiemu systemowi korzeniowemu. Słonecznik sprawdza się również na słabszych stanowiskach i ma stosunkowo niskie koszty uprawy. Ponadto roślina ta jest doskonałym uzupełnieniem w strukturze zasiewów gospodarstw, szczególnie w kontekście przełamania monokultur kukurydzianych. Rośnie przy tym zainteresowanie nasionami słonecznika ze strony firm paszowych i producentów oleju.

Obserwacje słonecznika w uprawie polowej wskazują na to, że jest to gatunek porażany, zarówno przez sprawców chorób, jak i uszkodzany przez szkodniki. Niebezpieczeństwo infekcji i rozwoju organizmów chorobotwórczych rośnie szczególnie w warunkach podwyższonej wilgotności gleby i powietrza. W konsekwencji może dochodzić do obniżki plonu.

W zależności od rejonu uprawy, przebiegu pogody w sezonie i fazy rozwojowej słonecznika można zaobserwować: zgorzel siewek (kompleks organizmów chorobotwórczych), mączniaka rzekomego słonecznika (*Plasmopara halstedii*), szarą pleśń słonecznika (*Botryotinia fuckeliana*, st. kon. *Botrytis cinerea*), mączniaka prawdziwego słonecznika (*Erysiphe cichoracearum*), zgniliznę twardzikową słonecznika (*Sclerotinia sclerotiorum*), rdzę słonecznika (*Puccinia helianthi*), septoriozę słonecznika (*Septoria helianthi*), plamistość łodyg słonecznika (*Diaporthe helianthi*, st. kon. *Phomopsis helianthi*), czarną plamistość łodyg słonecznika (*Laetospaeria lindquisti*, st. kon. *Phoma macdonaldii*), alternariozę słonecznika (np. *Alternaria* spp.) i czarny uwiąd słonecznika (*Macrophomina phaseolina*). Wśród wielu wymienionych gatunków, na plantacjach słonecznika w Polsce należy przede wszystkim zwrócić uwagę na sprawców zgnilizny twardzikowej, szarej pleśni oraz mączniaka rzekomego, mączniaka prawdziwego i alternariozy. Choroby te są w naszych warunkach agroklimatycznych przyczyną największych strat gospodarczych.

Producenci słonecznika stoją przed kilkoma wyzwaniami podczas uprawy słonecznika, w szczególności podczas walki z patogenami powodującymi straty gospodarcze. Ograniczenie tych zagrożeń obejmuje wybór i zastosowanie odpowiednich metod, które zminimalizują redukcję plonów, przy zachowaniu bezpieczeństwa środowiska. Uprawa zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin obejmuje zestaw metod mających na celu zmniejszenie ryzyka ataków patogenów i ograniczenie ich wpływu na uprawę. Opiera się to m.in. na zapobieganiu (np. przez płodozmian), ucieczce (np. poprzez dostosowanie terminu siewu) lub promowaniu warunków agroklimatycznych niekorzystnych dla patogenów. Odpowiednio dobrana w czasie kombinacja sposobów ochrony, zorganizowana na poziomie agrotechnicznym, genetycznym, biologicznym i chemicznym, jest kluczem do skutecznej ochrony słonecznika.

Karolina Felczak-Konarska¹, Izabela Abramczyk²

¹Fertico Sp. z o.o., Goliany

²Laboratorium Badawcze Fertico Sp. z o.o., Goliany

***Pestalotiopsis clavispora* – sprawca zgnilizny korzeni i korony truskawki realnym zagrożeniem na plantacjach truskawek**

***Pestalotiopsis clavispora* – the causal agent of root and crown rot of strawberry a real danger on strawberry plantations**

Pestalotiopsis clavispora to patogen odglebowy, który jest sprawcą powszechnej choroby truskawki – zgnilizny korzeni i korony truskawki. Diagnostyka tego grzyba sprawia trudności, z powodu mylenia go z łęgniowcem *Phytophthora cactorum*, który również bardzo często poraża truskawkę i wykazuje bardzo podobne objawy. Gatunek *P. clavispora* zaliczany jest do grzybów workowych. Wytwarza on zarodniki workowe (askospory) w workach oraz zarodniki konidialne w acerwulusach. Zarodniki te dokonują infekcji. Patogen wnika i infekuje rośliny poprzez naturalne otwory oraz wszelkiego rodzaju rany w roślinach. Najczęściej porażane są rośliny osłabione m.in. poprzez czynniki stresowe (złe warunki pogodowe, susza, zalanie, niskie temperatury), porażenie przez szkodniki i inne patogeny, zaburzenie odżywiania roślin. Niewątpliwie na rozwój patogenu mają wpływ warunki pogodowe podczas trwania sezonu wegetacyjnego. Zaobserwowano, że warunki pogodowe jakie wystąpiły w tym sezonie, zdecydowanie wpłynęły na intensywny rozwój grzyba na plantacjach. Gatunek jest coraz częściej wykrywany. W około 80% prób materiału roślinnego truskawek zarówno z objawami zgnilizny korony i korzeni, jak i porażanych bezobjawowo, jakie zostały przebadane w laboratorium Instytutu Agronomicznego Fertico, stwierdzono obecność *P. clavispora*. Wyniki badań jednoznacznie potwierdzają obecność tego patogenu na wielu plantacjach w Polsce oraz świadczą o coraz większym zagrożeniu dla upraw truskawek z jego strony.

Ze względu na duże podobieństwo objawów wywoływanych przez *P. clavispora* oraz *P. cactorum*, ich diagnostyka jest dość problematyczna. Obecnie w procesie diagnostycznym wykorzystywane są techniki molekularne oparte na różnych modyfikacjach łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR). Techniki molekularne są bardzo czułe (dają wiarygodność rzędu 99%), szybkie oraz wysoce specyficzne (istnieje możliwość opracowania testu do wykrywania konkretnego patogenu). Diagnostyka molekularna umożliwia odróżnienie dwóch powszechnych sprawców chorób truskawki z całkowitą pewnością. Ponadto wykrycie patogenu, nawet w fazie przedobjawowej lub utajonej, już nie jest niewykonalne – techniki molekularne pozwalają na detekcję śladowych ilości patogenu w roślinie. Zaprojektowana para specyficznych oligonukleotydów przyłącza się do konkretnego regionu genu TEF1 w genomie *P. clavispora*, co sprawia, że tylko ten konkretny patogen może być zidentyfikowany, nawet w minimalnej ilości. Ze względu na swoje liczne zalety, nowoczesna diagnostyka za pomocą technik molekularnych stanowi doskonałą alternatywę dla metod tradycyjnych i jest polecana zarówno doradcom, jak i praktykom. Techniki oparte na wykorzystaniu PCR są dostępne dla każdego, a ich interpretacja jest prosta i przejrzysta.

**dr Katarzyna Sadowska, dr Tomasz Kałuski, dr Katarzyna Pieczul,
prof. dr hab. Natasza Borodyno-Filas, mgr Magdalena Gawlak, mgr Daria Rzepecka,
mgr inż. Weronika Zenelt, dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz,
mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypniak, mgr Agata Pruciak**

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

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

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 organizmów grzybopodobnych rodzaju *Phytophthora*, które mogą przedostać się i zasiedlić nowe obszary zarówno poprzez naturalne procesy migracyjne, jak i przy udziale człowieka.

Analizie poddano 5 gatunków: *Phytophthora alni* (patogen m.in. olszy czarnej), *P. lateralis* (poraża cyprysiki i tuje), *P. kernoviae* (patogen m.in. buka, rododendrona i borówki), *P. chrysanthemi* (patogen chryzantem) i *P. capsici* (poraża m.in. pomidora, paprykę, dynię i ogórka).

Dla *P. alni* oszacowano wysokie ryzyko fitosanitarne przy niskim poziomie niepewności. Należy zaznaczyć, że patogen ten występuje w większości krajów europejskich i w 2003 roku

został zidentyfikowany także w Polsce. W przypadku pozostałych czterech gatunków *Phytophthora*, których obecności nie odnotowano do tej pory na terenie naszego kraju, ryzyko fitosanitarne oszacowano na poziomie średnim wraz ze średnim poziomem niepewności. Tylko dla *P. karnoviae* poziom niepewności określono jako wysoki.

Podstawowym środkiem fitosanitarnym jest kontrola materiału roślinnego – transportu porażonych sadzonek z obszarów, gdzie patogen występuje.

W większości przypadków na skutek zmian klimatycznych (wzrostu temperatury) ryzyko zasiedlenia i rozprzestrzenienia się agrofagów na obszarze Polski wzrasta.

dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, dr Katarzyna Sadowska,

mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypniak, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

s.jarosz@iorpib.poznan.pl

Porażenie plantacji łubinu przez grzyby chorobotwórcze w 2021 roku

Infection of lupine plantations by pathogenic fungi in 2021

Do analiz pod kątem występowania grzybów patogenicznych zebrano ponad 50 prób roślin łubinu, głównie łubinu żółtego (*Lupinus luteus*). Porażone rośliny pochodziły z terenu Wielkopolski.

Ze względu na warunki pogodowe (bardzo wysokie temperatury i brak opadów) objawy chorobowe na roślinach pojawiły się stosunkowo późno. Do początku czerwca porażenie grzybami chorobotwórczymi było niewielkie. Obserwowano m.in. brunatną plamistość liści (sprawca *Pleiocheta setosa*) na plantacjach łubinu białego (*Lupinus albus*) odmiany Butan. Ze względu na suszę grzyby rodzaju *Fusarium* poraziły tylko pojedyncze rośliny.

Dopiero po opadach po połowie czerwca grzyby zaczęły powodować większe straty w plonach.

Na łubinie żółtym dominowała powodowana przez *Colletotrichum lupini* antraknoza (*Colletotrichum gloeosporioides*), którą izolowano rzadko. Na polach obserwowano charakterystyczne gniazda porażonych roślin. Objawy dotyczyły starszych roślin – zarówno ich łodyg, jak i strąków, gdzie pojawiały się łososiowe plamy z zarodnikami konidialnymi, a przy silnym porażeniu dochodziło nawet do zdrobnienia nasion czy rozwoju strąków pozbawionych nasion.

Ponadto na łubinie (żółtym, białym i wąskolistnym – *Lupinus angustifolius*) zanotowano porażenie roślin powodowane przez grzyby rodzaju *Fusarium*, z towarzyszącym mu pojawieniem się nalotu grzybni na powierzchni zainfekowanych tkanek. Obserwowano zarówno fuzyjną zgorzel na łodydze (główny sprawca *Fusarium avenaceum*), jak i fuzyjne więdnienie

(główny sprawca *Fusarium oxysporum*). Tylko pojedyncze rośliny łubinu żółtego były sporadycznie infekowane przez *Botrytis cinerea* (szarą pleśń).

Poprzedni rok bardziej sprzyjał występowaniu chorób na roślinach łubinu – na tym samym terenie w 2020 roku ich różnorodność i nasilenie było zdecydowanie większe.

mgr Hanna Olszak-Przybyś¹, dr Grażyna Korbecka-Glinka¹, dr hab. Elżbieta Patkowska²

¹Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

holszak@iung.pulawy.pl

Charakterystyka i patogeniczność izolatów *Fusarium* otrzymanych z soi **Characteristics and pathogenicity of *Fusarium* isolates obtained from soybean**

Grzyby rodzaju *Fusarium* stanowią duże zagrożenie dla młodych siewek i dojrzałych roślin soi, ponieważ powodują zgorzel przed- i powschodową oraz zgniliznę korzeni i podstawy łodyg. Silne porażenie roślin soi tymi patogenami prowadzi do obniżenia plonu i znacznych strat ekonomicznych.

Celem prezentowanych badań była gatunkowa identyfikacja oraz określenie patogeniczności 19 różnych izolatów *Fusarium*, otrzymanych z roślin soi z widocznymi objawami chorobowymi. Analizy PCR z użyciem gatunkowo specyficznych starterów pozwoliły na wyróżnienie wśród badanych izolatów trzech gatunków: *F. oxysporum* (9 izolatów), *F. culmorum* (4 izolaty) oraz *F. graminearum* (6 izolatów). W analizie makro- i mikroskopowej grzybni badanych izolatów stwierdzono międzygatunkowe zróżnicowanie w wielkości i kształcie makrokonidiów oraz tempie wzrostu i wyglądzie kultur rosnących na stałym podłożu.

Test patogeniczności wykonano poprzez inokulację zdrowych nasion soi zawieszoną zarodników (10^6 zarodników/ml). Inokulowano po 100 nasion trzech odmian soi (Mavka, Atlanta, Abelina) w trzech powtórzeniach. Po 7 dniach wykonano ocenę stopnia porażenia nasion przy użyciu 5-stopniowej skali, a następnie obliczono indeks chorobowy (DI) dla każdego izolatu. Stwierdzono, że wszystkie testowane izolaty *Fusarium* posiadały zdolność do infekowania nasion soi. Najbardziej patogenicznym okazał się być jeden z izolatów *F. oxysporum*, dla którego DI wyniósł 95,9–97,6% w zależności od odmiany. Natomiast za najmniej patogeniczny uznano izolat *F. culmorum*, którego DI wahał się od 34,45 do 37,8%. W wyniku prowadzonych badań stworzono kolekcję izolatów różnych gatunków *Fusarium* o znanym stopniu patogeniczności, które będą wykorzystane do dalszych badań.

**mgr inż. Małgorzata Niewińska, dr inż. Bogusława Ługowska, mgr inż. Mirosław Pojmaj,
mgr inż. Jerzy Bogacki, mgr inż. Waldemar Brukwiński, mgr inż. Piotr Kaźmierczak,
mgr inż. Danuta Kurlito, mgr inż. Katarzyna Banaszak, mgr inż. Ewa Czerwińska,
mgr inż. Renata Krysztofik, mgr Jarosław Haremza, mgr inż. Aleksandra Fornalczyk,
mgr inż. Marcin Koneczny, dr inż. Agnieszka Katańska-Kaczmarek,
inż. Eugeniusz Paszkowski, mgr inż. Hanna Bielerzewska-Kaźmierczak,
mgr inż. Jacek Kaczmarek, mgr inż. Pior Urbańczyk**

Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o., Choryń

malgorzata.niewinska@danko.pl

Odporność na choroby jako jedno z głównych kryteriów oceny w procesie selekcji zbóż

Resistance to disease as one of the main criteria in cereal selection

Hodowla odpornościowa wymaga prowadzenia wielu prac badawczych w zakresie poznania genetycznych uwarunkowań coraz to nowych rodzajów i typów odporności roślin na czynniki chorobotwórcze oraz ustawicznego określania potencjału chorobotwórczego patogenów, w stosunku do określonego gatunku rośliny żywicielskiej. Choroby wywoływane przez grzyby stanowią istotny czynnik obniżający ilość i jakość plonu. Wśród licznych chorób pszenicy i pszenżyta występujących na liściach, wiele uwagi poświęca się mączniakowi (czynnik sprawczy *Blumeria graminis*), rdzy brunatnej (czynnik sprawczy *Puccinia trititica*), septoriozie (czynnik sprawczy *Septoria tritici*), rdzy żółtej (*Puccinia striiformis*), a w przypadku żyta – rdzy brunatnej. Występowanie tych chorób na materiałach hodowlanych oceniane jest corocznie, ponieważ w zależności od przebiegu warunków pogodowych ograniczają one powierzchnię asymilacji, przyczyniając się do redukcji plonów. W stacjach hodowli roślin odporność na choroby jest przede wszystkim oceniana w warunkach polowych poprzez bonitację w różnych warunkach klimatyczno-glebowych, wysiewane są też szkółki infekcyjne, w których stosuje się w odpowiedniej fazie wzrostu roślin inokulum czynnika chorobotwórczego. Dany genotyp pszenicy i pszenżyta czy żyta może być odporny na jeden określony genotyp patogenu, a podatny na wiele innych. W hodowli odpornościowej zbóż wykorzystuje się dwa rodzaje odporności: odporność rasowo-specyficzną (pionową, pełną) oraz odporność rasowo-niespecyficzną (poziomą, częściową). Dla realizacji prac hodowlanych i celu w projekcie pod nazwą „Hodowla twórcza nowoczesnych odmian wybranych gatunków zbóż oraz grochu w oparciu o innowacyjne metody biotechnologiczne”, zgromadzono źródła genetyczne z efektywnymi genami odporności. Wprowadzana do materiałów hodowlanych odporność rasowo-specyficzna jest efektywna przeciwko niektórym rasom patogenu, może ulec załamaniu wraz z pojawieniem się nowej rasy fizjologicznej patogenu, zdolnej do przełamania odporności rośliny żywicielskiej. Wybrane genotypy pszenicy dla potrzeb realizowanego w Danko projektu charakteryzowały

się wysokim potencjałem plonowania, dobrą zimotrwałością, w niektórych zidentyfikowano geny odporności na rdzę brunatną: Lr19, Lr50, Lr34, Lr46, na mączniaka prawdziwego: Pm21 i Pm39, na fuzariozę kłosa: Fhb1, na łamliwość podstawy źdźbła: Pch1 oraz na rdzę żółtą: Yr5 i Yr15, Yr36, Yr29. Markery molekularne z dużym prawdopodobieństwem umożliwiły identyfikację genów odporności i obecność genów sprawdzano w następnych pokoleniach. Poprzez krzyżowania odpowiednich komponentów starano się zgromadzić więcej efektywnych genów, aby zabezpieczyć roślinę przeciwko różnym rasom (patotypom) patogenu. W ostatnich latach w pracach nad odpornością pszenic i innych zbóż ma miejsce tzw. piramidyżacja genów odporności w celu uzyskania materiałów cechujących się odpornością kompleksową na kilka patogenów i różnych ich ras (patotypów). Efektywność wprowadzonych genów weryfikowano w warunkach polowych naturalnych i w szkółkach infekcyjnych. W trakcie prac selekcyjnych uzyskano rekombinanty charakteryzujące się bardzo dobrymi i dobrymi cechami rolniczymi, w których podwyższona odporność na choroby warunkowana jest poligenicznie. Dodatkowo w przypadku pszenżyta efektywnie wprowadzono geny Rht warunkujące krótką słomę, co zapewnia lepszą odporność na wyleganie. W przypadku żyta przeprowadzono weryfikację markerów związanych z genami odporności na rdzę brunatną w komponentach mieszańcowych. Nowe geny w puli genetycznej to potencjał do wyhodowania odmian charakteryzujących się polepszonymi cechami użytkowymi warunkującymi wyższe plony, niższe nakłady na ochronę chemiczną upraw, mniejsze straty na skutek porastania i wylegania, a także większą efektywność produkcji. Dzisiaj założenia projektu wpisują się w cel zawarty w Zielonym Ładzie – to jest rozwój rolnictwa zrównoważonego, z ograniczonym stosowaniem pestycydów oraz nawozów, gwarantującego produkcję zdrowej żywności oraz bezpieczeństwo środowiska.

Projekt pod nazwą „Hodowla twórcza nowoczesnych odmian wybranych gatunków zbóż oraz grochu w oparciu o innowacyjne metody biotechnologiczne” realizowany w ramach działania 1.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020 współfinansowanego ze środków EFRR, POIR.01.01.01.-00-1363/15, lata realizacji badań 2016–2022.

**Reakcja wybranych odmian jęczmienia jarego na porażenie kłosów
przez *Fusarium poae* (Peck) Wollenw.**

**Reaction of selected spring barley cultivars to heads infection
with *Fusarium poae* (Peck) Wollenw.**

Epidemiczne występowanie fuzariozy kłosów zbóż jest przyczyną znacznych strat ekonomicznych wynikających z redukcji plonu, jak również z zanieczyszczenia ziarna mykotoksynami, zwłaszcza trichotecenami z grup A i B oraz zearalenonem. Jednym ze sposobów ograniczania patogenów oraz zawartości toksycznych metabolitów wtórnych jest uprawa odmian najmniej podatnych na porażenie przez *Fusarium* spp. Wśród gatunków rodzaju *Fusarium* najczęściej porażających kłosa zbóż wymieniany jest *F. poae*, stąd celem prezentowanych badań było określenie udziału tego grzyba w powodowaniu fuzariozy kłosów jęczmienia jarego oraz ocena podatności wybranych odmian na porażenie przez *F. poae*.

Obserwacje występowania fuzariozy kłosów przeprowadzono w latach 2019–2020 na polach Hodowli Roślin Strzelce Sp. z o.o., Grupa IHAR, natomiast ściśle badania polowe z inokulacją kłosów w fazie kwitnienia wykonano na polach Gospodarstwa Doświadczalnego w Czesławicach Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Badaniami objęto 10 odmian: Farmer, Kormoran, Oberek, Polonia Staropolska, Promyk, Radek, Ramzes, Skarb, Suweren i Teksas, pochodzących z Hodowli Roślin Strzelce Sp. z o.o., Grupa IHAR oraz szczep *F. poae* nr 37. Materiał infekcyjny stanowiła zawiesina zarodników konidialnych analizowanego szczepu *F. poae*, którą opryskiwano kłosa w fazie kwitnienia. Ocenę szkodliwości *F. poae* dla kłosów wybranych odmian jęczmienia jarego przeprowadzono na podstawie analizy elementów struktury plonu, jak: zmniejszenie liczby ziarniaków w kłosie, masa tysiąca ziaren oraz plon ziarna w porównaniu z kontrolą. Wśród gatunków rodzaju *Fusarium* zasiedlających ziarno jęczmienia jarego uprawianego w Strzelcach dominującym okazał się *F. poae*. Izolaty tego grzyba stanowiły 48% wszystkich wyosobnień *Fusarium* spp. Odmianą najmniej podatną na porażenie kłosów przez *F. poae* okazała się odmiana Suweren, u której zanotowano około 7% obniżkę plonu ziarna. Za najbardziej podatną na porażenie kłosów przez *F. poae* uznano odmianę Oberek, w przypadku której zanotowano 61% redukcję plonu ziarna.

Monitoring powstawania odporności krzyżowej na epoksykonazol i tebukonazol w polskiej populacji *Cercospora beticola*

Monitoring of the cross-resistance development to epoxiconazole and tebuconazole in the Polish population of *Cercospora beticola*

Chwościk wywołany przez *Cercospora beticola*, jest najgroźniejszą chorobą buraka cukrowego w Polsce. Przeciwdziałanie rozwojowi grzyba jest niezwykle istotne, gdyż w optymalnych warunkach rozwoju infekcji może dojść do całkowitego zamierania liści. Odbudowując aparat liściowy roślina wykorzystuje zgromadzone substancje, głównie cukier. Straty plonu korzeni mogą wynieść nawet ponad 40%, a cukru kilka procent. Powoduje to konieczność stosowania skutecznej ochrony chemicznej na plantacjach.

Celem badań był monitoring powstawania odporności krzyżowej na epoksykonazol i tebukonazol w polskiej populacji *C. beticola*.

Materiał roślinny, z którego pozyskano izolaty grzyba pochodził z różnych części kraju, z rejonów cukrowni należących do Krajowej Spółki Cukrowej S.A. Czyste kultury testowano na agarze glukozowo-ziemniaczanym (PDA) zawierającym 1 µg/ml badanego fungicydu. W testach laboratoryjnych wykorzystywano preparaty handlowe zawierające epoksykonazol i tebukonazol. Określano procent wzrostu kultury na pożywce z fungicydem względem kontroli. Za odporne uznawano te izolaty, które na pożywce z fungicydem wykazywały ponad 50% wzrostu względem kolonii kontrolnej.

Przeprowadzone analizy laboratoryjne udowodniły 6-krotny wzrost odsetka izolatów wykazujących odporność krzyżową na epoksykonazol i tebukonazol w latach prowadzenia monitoringu. Programy ochrony buraka cukrowego przed chwościkiem opierają się na fungicydach triazolowych. Dlatego też wzrost izolatów wykazujących odporność krzyżową jest niepokojącym zjawiskiem, utrudniającym skuteczne ograniczanie infekcji powodowanych przez *C. beticola* na plantacjach buraka cukrowego. Należy przypuszczać, że izolaty odporne jednocześnie na epoksykonazol i tebukonazol będą także wykazywały spadek wrażliwości na pozostałe triazole.

mgr Agnieszka Kiniec¹, dr Katarzyna Pieczul², dr hab. Jacek Piszczek, prof. IOR – PIB¹

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

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.kiniec@iorpib.poznan.pl

Analiza sekwencyjna genu *cyp51* polskich izolatów *Cercospora beticola* **Sequential analysis of the *cyp51* gene of Polish *Cercospora beticola* isolates**

Chwościk wywoływany przez *Cercospora beticola*, jest chorobą buraka cukrowego o największym znaczeniu ekonomicznym w Polsce. Do ochrony plantacji buraka cukrowego przed patogenem stosuje się przede wszystkim fungicydy triazolowe (DMI – DeMethylation Inhibitors). Mechanizm ich działania polega na hamowaniu 14 α -dimetylazy sterolu, enzymu uczestniczącego w syntezie prekursora ergosterolu. Zakłócenie prawidłowego działania 14 α -dimetylazy sterolu powoduje gromadzenie intermediatów ergosterolu, co prowadzi do zmian w strukturze błony komórkowej. *Cercospora beticola* należy do grzybów szybko nabywających odporność na stosowane w ochronie roślin systemiczne substancje czynne. Wpływa na to krótki cykl chorobowy, wytwarzanie licznych, bezbarwnych zarodników oraz duża zmienność genetyczna. Wielokrotnie powtarzające się w trakcie sezonu wegetacyjnego infekcje wymagają częstego stosowania zabiegów ochronnych, co zwiększa presję selekcyjną w kierunku formowania szczepów odpornych.

Celem badań była identyfikacja mutacji mogących warunkować wzrost odporności na fungicydy triazolowe u *C. beticola*.

Izolację DNA przeprowadzono ze świeżej, dwutygodniowej grzybni. Następnie wykonano reakcje PCR stosując startery umożliwiające amplifikację fragmentu genu *cyp51* o wielkości około 1400 pz. Produkt PCR poddano analizie sekwencyjnej.

Porównanie zsekwencjonowanego fragmentu genu *cyp51* badanych izolatów z sekwencją genu referencyjnego wykazało obecność mutacji punktowych. Wykryto cztery mutacje aminokwasowe (R172G, V467F, Y464S oraz I387M) i jedną cichą mutację (Glu170). Dwie z wykrytych mutacji punktowych – R172G oraz V467F – opisano u izolatów *C. beticola* po raz pierwszy.

Zidentyfikowane mutacje aminokwasowe mogą odpowiadać za spadek wrażliwości sprawcy chwościka na triazole, warunkując słabsze wiązanie substancji czynnej fungicydu lub wzrost ekspresji genu *cyp51*.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.wojtowicz@iorpib.poznan.pl

Opracowanie modelu inkubacji rdzy żółtej na pszenżycie **Development of yellow rust incubation model for triticale**

Eksperymenty ukierunkowane na określenie wpływu temperatury na długość okresu inkubacji patogenu stanowią istotny element badań podejmowanych w celu wyjaśnienia roli środowiska we wzajemnym oddziaływaniu rośliny i sprawcy choroby.

Celem pracy było przedstawienie w formie równań matematycznych wpływu temperatury otoczenia na długość okresu inkubacji rdzy żółtej na dwóch odmianach pszenżyta: Trismarrt i Sekret. Przeprowadzone w roku 2021 eksperymenty polegały na inokulacji pszenżyta w fazie drugiego liścia (BBCH 12) zawiesiną urediniospor *Puccinia striiformis* i utrzymywaniu zakażonych siewek w komorach vegetacyjnych w temperaturach 10, 14, 18, 22 lub 26°C do momentu wystąpienia objawów chorobowych. Na podstawie wyników uzyskanych z doświadczeń opracowano model okresu inkubacji z wykorzystaniem funkcji Beta.

mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypniak, dr Katarzyna Sadowska,

dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, mgr inż. Weronika Zenelt,

prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

n.lukaszewska@iorpib.poznan.pl

Przeżywalność teliospor *Tilletia caries* (DC.) Tul. po 8 latach przechowywania **w warunkach kriogenicznych**

Viability of *Tilletia caries* (DC.) Tul. teliospores after 8 years of cryopreservation

W badaniach naukowych nad patogenami istotne jest wykorzystanie materiałów wyjściowych pochodzących z wyspecjalizowanych kolekcji, prawidłowo oznaczonych, przechowywanych metodami kriogenicznymi. Spowalniają one lub zatrzymują metabolizm komórkowy. Uważa się, że mrożenie w ciekłym azocie umożliwia zabezpieczenie izolatów nawet przez stulecia. Liczne gatunki grzybów patogenicznych przechowywane są w postaci zamrożonych fragmentów grzybni na sztucznych podłożach. Niestety, metoda ta nie jest dostępna dla patogenów obligatoryjnych, do których zaliczana jest *Tilletia caries*, sprawca śnieci cuchnącej pszenicy. Mimo tego jej teliospory posiadają zdolność kiełkowania na pożywkach syntetycznych. Tradycyjnie patogen przechowywany jest w postaci teliospor w temperaturze pokojowej zachowując

żywność około 10 lat i dlatego wyzwaniem jest opracowanie metody pozwalającej ten okres wydłużyć.

Badano wpływ temperatury przechowywania teliospor w sorusach; w temperaturach -20°C, -80°C, -196°C oraz temperaturze pokojowej. Kontrolnie badano teliospory zebrane w 2021 roku. Żywność wyrażającą się w kiełkowaniu zarodników obserwowano w temperaturach 10°C, 16°C, 20°C oraz w naturalnym przebiegu temperatur z wahaniami dobowymi. Zarodniki kiełkowały na podłożach agarowych WA (Water Agar) i PDA (Potato Dextrose Agar), a odczytów dokonywano po 6 dniach. Niemal we wszystkich kombinacjach badanych na pożywce WA zaobserwowano kiełkowanie zarodników. Tylko w jednym przypadku, w kombinacji kontrolnej w warunkach zmiennej temperatury żaden z zarodników nie wykiełkował. Na pożywce PDA generalnie teliospory nie kiełkowały. Wyniki wskazują na skuteczność krioprezerwacji teliospor.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.trzmiel@iorpib.poznan.pl

**Opracowanie techniki izotermicznej amplifikacji kwasów nukleinowych
poprzedzonej odwrotną transkrypcją (RT-LAMP) do wykrywania genetycznie
różnych izolatów wirusa karłowej mozaiki kukurydzy
(maize dwarf mosaic virus, MDMV)**

**Development of reverse transcription – loop-mediated isothermal amplification
assay (RT-LAMP) for the detection of genetically different isolates of maize
dwarf mosaic virus (MDMV)**

Kukurydza jest jednym z głównych gatunków roślin rolniczych w Polsce. Mozaika kukurydzy jest natomiast jedną z najbardziej dotkliwych i szeroko rozpowszechnionych chorób wirusowych tej rośliny. Wywołują ją dwa blisko ze sobą spokrewnione wirusy: karłowej mozaiki kukurydzy (maize dwarf mosaic virus, MDMV) i mozaiki trzciny cukrowej (sugarcane mosaic virus, SCMV), które należą do rodzaju Potyvirus w rodzinie Potyviridae. Pierwszy z nich – MDMV został po raz pierwszy wykryty w Polsce w 2006 roku, a w kolejnych latach w Wielkopolsce, na Dolnym Śląsku, w Małopolsce i na Podkarpaciu. Obecność tego patogenu była podstawą do podjęcia badań nad opracowaniem szybkiej i skutecznej techniki diagnostycznej – reakcji izotermicznej amplifikacji kwasów nukleinowych poprzedzonej odwrotną transkrypcją (ang. reverse-transcriptase-loop-mediated isothermal amplification, RT-LAMP) do wykrywania zróżnicowanych genetycznie izolatów MDMV. Specyficzność reakcji testowano z użyciem całkowitego RNA wyizolowanego z roślin kukurydzy zakażonych trzema różnymi izolatami

MDMV (-Gł, -SP, -DSMZ [PV-0802]) oraz trzema izolatami SCMV (-P1, DSMZ1 [PV-1207], DSMZ2 [PV-0368]). Po zestawieniu sekwencji genu kodującego białko płaszcz badanych wirusów zaprojektowano startery do reakcji RT-LAMP (MDMV-F3/-R3 i MDMV-FIB/-BIB) tak, aby wykrywały one wyłącznie izolaty MDMV, a nie SCMV. Do projektowania starterów wykorzystano program LAMP Designer. Przeprowadzone reakcje RT-LAMP pozwoliły na wykrycie wszystkich badanych izolatów MDMV w jednej temperaturze (63°C) w zaledwie 40 minut. W próbkach pochodzących z roślin porażonych SCMV nie obserwowano produktów amplifikacji. Wyniki reakcji obserwowano poprzez rozdział otrzymanych produktów RT-LAMP w 1,5% żelu agarozowym oraz po dodaniu barwnika fluorescencyjnego EvaGreen w świetle UV. Dodatkowo, specyficzność reakcji określono na podstawie analizy przyrostu ilości produktu w czasie rzeczywistym w aparacie LightCyclerR96 Instrument (Roche). Opracowane warunki reakcji RT-LAMP umożliwiają szybkie i skuteczne wykrywanie wirusów w materiale roślinnym bez konieczności stosowania drogiej aparatury. Z tego powodu technika ta może znaleźć zastosowanie w wielu laboratoriach diagnostycznych oraz stacjach fitosanitarnych.

dr Marta Budziszewska, dr Przemysław Wieczorek,

dr hab. Aleksandra Obrepalska-Śteplowska, prof. IOR – PIB

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.budziszewska@iorpib.poznan.pl

**Analiza zmienności genetycznej wirusa nekrozy pomidora (ToTV)
na skutek pasażowania w warunkach kontrolowanych**
**The analysis of genetic variability of tomato torrado virus (ToTV)
caused by mechanical passages under controlled conditions**

Wirus nekrozy pomidora (ToTV) należy do rodzaju *Torradorvirus* i jest poważnym patogenem roślin z rodziny psiankowatych. Klasyczne objawy infekcji u pomidora to bardzo silne nekrozy blaszek liściowych, które wraz z postępem choroby powodują zamieranie roślin, a tym samym znaczne straty w jego produkcji. Cechą charakterystyczną polskich izolatów ToTV jest zidentyfikowana zmienność genetyczna w regionie niekodującym 3'UTR nici RNA1. Poznane warianty dla izolatu Kra (var1-var5) charakteryzują się występowaniem mutacji typu insercja/delecja, obejmujących od 6–163 nukleotydów w obrębie regionu zmiennego, a także występowaniem charakterystycznych sekwencji powtórzonych tzw. „direct repeats”.

Celem badań była analiza sekwencji regionu zmiennego w obrębie 3'UTR RNA1 dla poznanych wariantów genetycznych ToTV na skutek kontrolowanych pasażów mechanicznych na roślinach pomidora *Solanum lycopersicum*. Uzyskane konstrukty nici genomowych ToTV_{pl}-Kra_(var1-var5) RNA1 oraz ToTV_{plL89}-Kra RNA2 namnażano w bakteriach *A. tumefaciens*,

a następnie infiltrowano nimi młode siewki pomidora. Po dziesięciu dniach rośliny z objawami choroby stanowiły źródło wirusa do dalszych pasażów. W wyniku analizy sekwencji regionu zmiennego w przypadku var3, który charakteryzował się delecją 50 nt względem wariantu dzielnego RNA1 (var1) zaobserwowano dalszą akumulację mutacji w postaci insercji około 500 nt w regionie zmiennym D-VR_{RNA1}.

W związku z tym rozpoczęto prace nad przygotowaniem kopii infekcyjnej dla tego wariantu wirusa ToTV, która ułatwi dalsze prace nad zbadaniem mechanizmu powstawania mutacji oraz jej wpływu na cykl replikacyjny wirusa ToTV w komórkach roślinnych.

Badania finansowane z projektu badawczego NCN 2016/21/D/NZ9/02468.

mgr Patryk Frąckowiak, mgr Barbara Wrześcińska, dr Przemysław Wieczorek,
prof. dr hab. Henryk Pospieszny, dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska, prof. IOR – PIB
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
p.frackowiak@iorpib.poznan.pl

Analiza zmian w ekspresji wybranych genów związanych z procesem fotosyntezy w roślinach pomidora (*Solanum lycopersicum*) traktowanych benzotiadiazolem [BTH] oraz cholinową cieczą jonową [Chol][BTHCOO] przed i po infekcji wirusa mozaiki pomidora (ToMV)

The analysis of changes in expression level of genes associated with photosynthesis process in tomato plants treated with benzo-(1,2,3)-thiadiazole-7-carbothioic acid S-methyl ester [BTH] and its ionic cholinium liquid derivative [Chol][BTHCOO] before and after tomato mosaic virus (ToMV) infection

Induktory odporności, takie jak benzotiadiazol (BTH), intensyfikują odpowiedź obronną rośliny poprzez aktywację ekspresji markerów odporności (takich jak na przykład białka PR), czy syntezy fitohormonów, zanim w otoczeniu rośliny pojawią się patogeny i szkodniki. Związek BTH jest analogiem funkcjonalnym kwasu salicylowego (SA), którego produkcja związana jest ze szlakiem kwasu szikimowego w chloroplastach. Badania wykazały pozytywny efekt stosowania BTH na indukcję odporności typu SAR oraz dojrzewanie w traktowanych roślinach.

Wirusy roślinne to patogeny, przez które co roku odnotowuje się znaczące spadki produktywności plonów roślinnych na całym świecie. W celu replikacji swojego materiału genetycznego, w znaczący sposób wpływają na maszynę komórkową gospodarza, indukując odpowiedź obronną rośliny, doprowadzając w skrajnych sytuacjach do śmierci organizmu. Ingerują również w działanie chloroplastów oraz syntezę fitohormonów, między innymi SA.

Celem niniejszej pracy była analiza wpływu BTH oraz jego pochodnej – cholinowej cieczy jonowej na przebieg procesu fotosyntezy w pomidorze, który ma istotny wpływ zarówno na dojrzewanie roślin, produktywność plonu oraz odpowiedź obronną. W pracy wykorzystano pomidory odmiany Betalux, które podlano wyżej wymienionymi związkami, a następnie po tygodniu zakażono wirusem mozaiki pomidora (ToMV). Materiał zebrano 1 oraz 8 dni po traktowaniu roślin i przeanalizowano zmiany w transkryptomie przy wykorzystaniu metody głębokiego sekwencjonowania NGS RNA-seq.

Badania wpływu induktorów na rośliny pomidora wskazują na znaczący pozytywny wpływ na proces fotosyntezy już jeden dzień po aplikacji induktora oraz wzrost ekspresji genów związanych z funkcjonowaniem chloroplastów, takich jak *Photosystem I P700 chlorophyll a apoprotein A2*, *Photosystem II CP43 reaction center protein* czy *NADH dehydrogenase subunit*. Infekcja wirusowa powodowała obniżenie ekspresji genów związanych z fotosyntezą, także u roślin traktowanych induktorami odporności, co może świadczyć o istotnym wpływie danego procesu na przebieg infekcji wirusa mozaiki pomidora.

Badania współfinansowane z grantu naukowego NCN, nr 2015/17/B/NZ9/01676 oraz w ramach działalności statutowej Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr Biotech-01.

dr inż. Sebastian W. Przemieniecki, mgr inż. Olga Kosewska, mgr inż. Magdalena Głąb, mgr inż. Jędrzej Mastalerz, mgr inż. Bartłomiej Porzuc, dr hab. Marta Damszel

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

sebastian.przemieniecki@uwm.edu.pl

Zastosowanie narzędzia analitycznego WIMP (What's in my Pot?) do określenia stanu ryzosfery roślin po aplikacji odchodów owadów i wermikompostu

The use of the WIMP (What's in my Pot?) analytical tool to determine the state of the rhizosphere of plants after application of frass and vermicompost

Podejście krajów Unii Europejskiej do minimalizacji niekorzystnego oddziaływania produkcji roślinnej na środowisko skłania do korzystania z naturalnych rozwiązań w rolnictwie. W ostatnich latach zainteresowanie owadami w przemyśle paszowym i spożywczym wzrosło otwierając nową linię bioproduktów. W myśl gospodarki o obiegu zamkniętym, pozostałości po hodowli owadów mogą być wykorzystane jako potencjalny nawóz, co posłużyło jako idea niniejszej pracy. Aby określić przydatność nawozową nowej substancji ważne jest prowadzenie wielopoziomowego monitoringu. W przypadku rośliny traktowanej testowaną substancją, oprócz standardowych pomiarów biometrycznych i plonowania należy określić kondycję i zdrowotność roślin, a także zdolność wykorzystania substancji pokarmowych. Te cechy są ściśle powiązane

z utworzonym mikrobiomem ryzosferowym, który jest dobrym biomarkerem stanu strefy korzeniowej. Wprowadzenie metod sekwencjonowania genów 3-ciej generacji umożliwiło przeprowadzenie metabarcoding'u mikroorganizmów w próbce w czasie rzeczywistym.

W tej pracy porównano utworzone społeczności bakterii bezpośrednio po zbiorze próbek. Zastosowano narzędzie FASTQ WIMP sprzężone z oprogramowaniem EPI2ME, które umożliwiło odczyt wyników w czasie rzeczywistym.

Otrzymane wyniki umożliwiły zidentyfikowanie bioróżnorodności mikrobiomów oraz określenie zmian ilościowych grupy mikroorganizmów ryzosferowych odpowiedzialnych m.in. za wiązanie azotu, denitryfikację oraz szkodliwość dla roślin. Zaprezentowane podejście cechuje się niskimi kosztami, szybkością oraz możliwością zastosowania w terenie.

dr inż. Jakub Danielewicz, prof. dr hab. Marek Korbas,

dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka, dr Ewa Jajor

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.danielewicz@iorpib.poznan.pl

Możliwości ochrony upraw rolniczych w kontekście wycofywania substancji czynnych fungicydów

Possibilities of disease control in agricultural crops in the context of withdrawal active substances of fungicides

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1107/2009 oraz (EU) 2015/408, począwszy od 2018 r., Unia Europejska wycofuje z katalogu dostępnych substancji czynnych te, które mają negatywny wpływ na układ endokrynnny człowieka i zwierząt stałocieplnych. W latach 2020 i 2021 roku Komisja Europejska wycofała substancje czynne zarówno z grupy fungicydów, jak i herbicydów oraz zoocydów. Zgodnie z rozporządzeniami wykonawczymi Komisji Europejskiej m.in.: UE 2020/1280, UE 2020/1498, UE 2020/2087 wycofano benalaksyl, tiofanat metylowy i mankozeb. W roku 2021 na mocy rozporządzenia UE 2021/1450 określono również datę wygaśnięcia zezwolenia dla substancji czynnej prochloraz. Wyżej wymienione substancje czynne stanowią ważne narzędzia stosowane zarówno przez wielkoobszarowych plantatorów, jak i np. działkowców, zajmujących się produkcją warzyw i owoców na własne potrzeby. W najbliższych latach może dojść do wycofania kolejnych substancji czynnych, w odniesieniu do fungicydów są to substancje czynne m.in. z grupy triazoli (DMI). Substancje czynne z tej grupy stanowią w uprawach rolniczych, ogrodniczych i warzywnych fundament ochrony przed grzybami chorobotwórczymi wielu gatunków roślin. W wielu przypadkach wycofanych substancji czynnych nie da się zastąpić w pełnym zakresie ich działania. Jedyną nadzieją jest to, że pojawiają się nowoczesne substancje czynne z tej grupy, a także ważnym jest fakt, że substancje czynne z grupy

karboksamidów (SDHI) stanowiąc będą asortyment środków uzupełniających lukę powstałą po wycofaniu ww. substancji czynnych.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

i.swierczynska@iorpib.poznan.pl

Wpływ wybranych fungicydów na różnice w zasiedleniu ziarna pszenicy ozimej przez grzyby patogeniczne

Effect of the selected fungicides on differences in colonization of winter wheat by pathogenic fungi

Do chorób ziarna pszenicy o największym znaczeniu ekonomicznym zalicza się fuzariozę kłosów oraz czerń zbóż. Fuzariozę kłosów wywołuje kompleks gatunków grzybów rodzaju *Fusarium* (*Gibberella*), a czerń zbóż gatunki rodzajów *Alternaria* (*Torula*, *Lewia*) i *Cladosporium*. W wyniku porażenia przez *Fusarium* spp. ziarno pszenicy ulega skażeniu szkodliwymi dla zdrowia ludzi i zwierząt mykotoksynami m.in. deoksyniwalenolem (DON), niwalenolem (NIV), zearalenonem (ZEA), toksyną T-2 oraz moniliforminą. Fuzarioza kłosów oprócz skażenia ziarna toksynami powoduje także deformacje i zdrobnienie ziaren. Infekcji kłosów przez *Fusarium* spp. sprzyja ciepła i deszczowa pogoda, szczególnie w trakcie kwitnienia zbóż. W Polsce do ochrony kłosów pszenicy ozimej zarejestrowanych jest kilkadziesiąt preparatów zawierających substancje czynne z różnych grup chemicznych. Do najczęściej rekomendowanych fungicydów należą triazole i strobiluryny. Służą one zarówno zwalczaniu fuzariozy kłosów, jak i czerni zbóż.

Celem badań była ocena wpływu wybranych fungicydów na zmiany w zasiedleniu ziarna pszenicy ozimej przez grzyby patogeniczne, szczególnie rodzajów *Fusarium* i *Alternaria*.

Doświadczenie poletkowe wykonano na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze w roku 2021. Poletka z pszenicą ozimą odmiany Euforia opryskiwano w terminie T3 fungicydami zawierającymi: azoksystrobinę, epoksykonazol, tebukonazol, tiofanat metylowy, fenpropimorf i chlorotalonil w dawkach zalecanych. Analizę mykologiczną ziarna wykonano dla wszystkich ww. kombinacji fungicydów oraz dla prób kontrolnych. Oceniano zasiedlenie ziarna odkażanego oraz nieodkażanego powierzchniowo, które wyłożone zostało na pożywkę PDA.

Gatunkami dominującymi we wszystkich badanych kombinacjach były grzyby rodzaju *Alternaria* oraz *Fusarium* – głównie *F. culmorum* oraz *F. poae*. Z ziarna często izolowano także kolonie *Botrytis cinerea* oraz *Epicoccum* sp. Grzyby rodzaju *Fusarium* najliczniej izolowano z ziarna z kombinacji kontrolnej, a następnie z poletek opryskiwanych azoksystrobiną, chlorotalonilem oraz fenpropimorfem. Najmniej liczne kolonie *Fusarium* spp. stwierdzano na

obiekty chronionych epoksykonazolem, tebukonazolem i tiofanatem metylowym. Grzyby rodzaju *Alternaria* były dominujące w pozostałych kombinacjach, najsłabiej zasiedlonych przez *Fusarium* spp.

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

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

aguto@wp.pl

**Skuteczność fungistatycznego oddziaływania niektórych substancji czynnych
fungicydów względem *Fusarium* spp. zasiedlających ziarniaki pszenicy
zwyczajnej: badania *in vitro***

**Efficacy of fungistatic effect of some active substances of fungicides against
Fusarium spp. colonizing wheat grains: *in vitro* studies**

Celem niniejszej pracy była laboratoryjna ocena fungistatycznego oddziaływania wybranych substancji czynnych fungicydów (s.cz.F) (azoksystrobina – Amistar 250 SC, tiofanat metylu – Topsin M 500 SC, difenokonazol – Score 250 EC), na grzyby chorobotwórcze rodzaju *Fusarium*, izolowane z ziarniaków pszenicy zwyczajnej (forma ozima). W celu uzyskania szczepów *Fusarium* spp., poddano analizie mykologicznej ziarniaki pszenicy odmian Hondia, Euforia, Linus (polskie odmiany hodowlane), pochodzące z gospodarstwa rolnego zlokalizowanego w województwie lubelskim. Analizę mykologiczną przeprowadzono z wykorzystaniem agaru glukozowo-ziemniaczanego (PDA Difco) zgodnie z obowiązującą w tego typu badaniach metodą. Ziarniaki pszenicy były najliczniej zasiedlane przez *Fusarium poae* (22,4% ogólnej liczby izolatów), *F. avenaceum* (15,0% ogólnej liczby izolatów) oraz *F. sporotrichioides* (14,6% ogólnej liczby izolatów). W celu oceny skuteczności fungistatycznego działania s.cz.F na *Fusarium* spp. przeprowadzono testy szalkowe. Do badań wyosobniono po 3 szczepy *F. poae* (P15/20, P47/20, P32/20), *F. avenaceum* (P4/20, P21/20, P27/20) i *F. sporotrichioides* (P38/20, P41/20, P24/20). Dla każdego szczepu grzyba i dla każdej testowanej substancji czynnej fungicydu (s.cz.F) zastosowano stężenia 0,01% i 0,1% w 3 powtórzeniach dla każdej kombinacji doświadczalnej. Kombinację kontrolną stanowiły kolonie grzybów rosnące na PDA bez dodatku s.cz.F. Zahamowanie wzrostu liniowego kolonii grzybów pod wpływem s.cz.F obliczano na podstawie pomiaru średnicy kolonii grzyba 2., 4., 6. i 8. dnia doświadczenia.

Substancje czynne fungicydów wykazywały różną skuteczność względem szczepów *Fusarium* spp., zależnie od rodzaju i stężenia s.cz.F oraz szczepu grzyba. Difenokonazol najsilniej hamował wzrost *F. poae* (P47/21) i *F. avenaceum* (P41/21), a jego aktywność fungistatyczna utrzymywała się nawet 8. dnia doświadczenia i wynosiła od 78,6% do 100,0% hamowania

względem kontroli. Przy stężeniu 0,1% difenokonazolu szczep *F. poae* P47/21 nie podejmował wzrostu, co wskazuje na działanie fungicydalne tej substancji toksycznej. Niską skuteczność grzybobójczą oraz jej brak zanotowano w przypadku tiofanatu metylu względem wszystkich szczepów *Fusarium* spp., a szczególnie dla *F. poae* P32/21 i *F. avenaceum* P27/21, P4/21, gdzie brak reakcji grzyba na substancję toksyczną notowano już w pierwszych dniach doświadczenia. Wykazano również niewielkie antygrzybowe oddziaływanie azoksystrobiny względem *Fusarium* spp., obserwując spadek jej efektywnego działania wraz z upływem czasu. Ze względu na brak wrażliwości badanych gatunków *Fusarium* spp. na tiofanat metylu nie powinien on być stosowany do ochrony zbóż przed fuzariozami, natomiast azoksystrobina powinna być aplikowana tylko profilaktycznie. Najbardziej skuteczną substancją czynną do ochrony zbóż przed *Fusarium* spp. jest difenokonazol z grupy fungicydów triazolowych, ponieważ *Fusarium* spp. nadal wykazują wysoką wrażliwość/niską oporność na tę substancję toksyczną.

dr inż. Dariusz Górski¹, prof. dr hab. Renata Gaj², mgr inż. Agnieszka Ulatowska¹

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

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

d.gorski@iorpib.poznan.pl

Wpływ stosowania miedzi w formie wodorotlenku na skuteczność zwalczania chwościka buraka oraz plon i jakość korzeni

The effect of foliar copper hydroxide form application on leaf infection by *Cercospora beticola* and sugar beet yield and quality

W 2021 roku w województwie kujawsko-pomorskim, w miejscowościach Żygląd koło Chełmna i Stary Brześć koło Włocławka, przeprowadzono dwa ścisłe doświadczenia polowe.

Ich celem była ocena przydatności miedzi w postaci wodorotlenku, stosowanej solo oraz łącznie z fungicydami, w zwalczaniu chorób grzybowych liści buraka cukrowego oraz wpływ zabiegów na plon i jakość korzeni oraz opłacalność ochrony.

Efektywność działania miedzi porównywano do kontroli i wariantu opartego wyłącznie na fungicydach. Miedź stosowano łącznie z fungicydami w dawce zalecanej, w dawce obniżonej o 20% w stosunku do zalecanej i osobno.

W przeprowadzonych badaniach głównym patogenem, który wystąpił na liściach był chwościk buraka. Brunatna plamistość liści, mączniak prawdziwy i rdza buraka nie wystąpiły lub pojawiły się tylko w śladowych ilościach. Presja chwościka buraka była bardzo wysoka. Pod koniec wegetacji na poletkach kontrolnych stopień porażenia roślin wyniósł 100%.

Łączne stosowanie miedzi w postaci wodorotlenku z fungicydami w dawkach zalecanych, w relacji do wariantu opartego wyłącznie na fungicydach, wpłynęło istotnie na ograniczenie

stopnia porażenia liści przez chwościk buraka oraz na wzrost plonu korzeni (11%), zawartość cukru w korzeniach (0,32 pp.) i w konsekwencji na plon cukru technologicznego (14%). Stwierdzono bardzo wysoką efektywność miedzi w formie wodorotlenku w kontrolowaniu rozwoju chwościka buraka. W wariancie, w którym zastosowano wyłącznie miedź, końcowy stopień porażenia liści nie różnił się istotnie w stosunku do wariantu, w którym zastosowano tylko fungicydy. Najwyższą efektywność produkcyjną zabiegów, wyrażoną wartością uratowanego plonu, stwierdzono dla wariantu w którym fungicydy w zalecanych dawkach zastosowano łącznie z miedzią. Dla tego wariantu wskaźnik pokrycia kosztów ochrony wyniósł 3,8. Koszty zabiegów zostały zrównoważone wartością 5,5 t korzeni, co stanowiło 6,2% plonu.

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

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

Stres biotyczny i abiotyczny sałaty siewnej (*Lactuca sativa* L.) wywołany *Botrytis cinerea* i fungicydami hamującymi fosforylację oksydacyjną
Biotic and abiotic stress of lettuce (*Lactuca sativa* L.) caused by *Botrytis cinerea* and fungicides inhibiting oxidative phosphorylation

Sałata należy do powszechnie konsumowanych warzyw liściastych. Najbardziej rozpowszechnioną chorobą grzybową uprawy roślin warzywnych jest szara pleśń wywołana przez grzyb *Botrytis cinerea*. W ochronie przed sprawcą tej choroby, powodującego znaczne straty w plonie i jakości, stosuje się fungicydy. Celem badań była ocena wpływu *B. cinerea* (B; OD₆₀₀ = 0,7), fungicydów hamujących oksydację fosforylacyjną: azoksystrobiny (A; 18,25 µl/m²) i fluzazynamu (F; 15,7 µl/m²) oraz kombinacji *B. cinerea* i fungicydów (B + A, B + F) na poziom dwunastu markerów biochemicznych i stresu oksydacyjnego w sałacie siewnej (*Lactuca sativa* L.) oraz ocena zachowania fungicydów pod wpływem *B. cinerea*. Eksperyment prowadzono w 4 powtórzeniach w kontrolowanych warunkach fitotronowych. Stres wywołany *B. cinerea* i fungicydami wpłynął na zmniejszenie poziomu barwników: chlorofilu i karotenoidów o 53,46% i 75,42%, wzrost stężenia askorbinianu o 32,4% (do 79,60 µM/g) oraz o 70% związków fenolowych (do 1030 µg/g) i 78% aktywności katalazy (do 0,778 U/mg). Stres abiotyczny wywołany azoksystrobina i fluzazynamem spowodował osiągnięcie maksymalnego stężenia karotenoidów w 3. dniu (107,68 µg/g) oraz związków fenolowych w 12 godzinie od aplikacji fungicydów (920 µg/g). Połączone czynniki biotyczne i abiotyczne wpłynęły na obniżenie stężenia całkowitych węglowodanów (do 4,35 mg/g). Poziom białka wzrósł po zastosowaniu fungicydów, a następnie obniżył się o 70% do wartości 3,72 mg/g. Wśród parametrów łagodzących stres fizjologiczny, aktywność

rodnika DPPH (40,54%) i stężenie glutationu (158,42 $\mu\text{M/g}$) były najwyższe w 3. dniu od aplikacji fungicydów. *Botrytis cinerea* wpłynął na tempo rozkładu fungicydów, zaobserwowano spowolnienie rozkładu azoksystrobiny ($\text{DT}_{50} = 2,53$, $\text{DT}_{50} = 2,44$) i przyspieszenie rozkładu rozkładu fluazynomu ($\text{DT}_{50} = 6,96$, $\text{DT}_{50} = 7,91$) w sałacie inokulowanej, w stosunku do substancji aplikowanych na zdrowe rośliny. Badania poszerzyły wiedzę z zakresu biochemii warzyw liściastych atakowanych przez *B. cinerea* i prowadzonej jednocześnie ochrony fungicydowej i wpływu na parametry jakościowe.

**dr inż. Magdalena Jakubowska¹, dr inż. Daniel Zawada², dr hab. Jolanta Kowalska,
prof. IOR – PIB¹, mgr inż. Ewa Bogdańska³, mgr inż. Marcin Bombrys⁴**

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

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

³Pfeifer & Langen Polska S.A., Poznań

⁴Polowa Stacja Doświadczalna w Winnej Górze

m.jakubowska@iorpib.poznan.pl

Ogólnopolski monitoring przędziorka chmielowca prowadzony w latach 2019–2021 na plantacjach buraka cukrowego National monitoring of red spider mites conducted in 2019–2021 on sugar beet fields

Badania miały na celu ocenę stanu zagrożenia plantacji buraka cukrowego przez przędziorki na terenie całego kraju w latach 2019–2021.

Spośród wszystkich monitorowanych plantacji buraczanych pod kątem występowania przędziorka chmielowca, stwierdzono bardzo silne zróżnicowanie w stopniu zagrożenia roztozczami. Większość plantacji była zasiedlona przez przędziorki w stopniu słabym. W przypadku czterech lustrowanych plantacji zaobserwowano bardzo silne zasiedlenie przez przędziorki. Na polach monitorowano daleko posuniętą ekspansję szkodnika w głąb plantacji. Rezultaty badań pokazują, że w roku 2021, na blisko 94% spośród wszystkich monitorowanych plantacji (w sumie 93 plantacje) wystąpił przędziorek chmielowiec, w tym 68% plantacji było zasiedlonych w stopniu słabym, 20% w stopniu silnym, a 12% w stopniu bardzo silnym. Wśród badanych gmin stwierdzono bardzo silne zróżnicowanie w stopniu zagrożenia lustrowanych plantacji przez przędziorka chmielowca.

Istnieje pilna potrzeba opracowania kompleksowych metod i zaleceń ochrony upraw buraka cukrowego przed uszkodzeniami wywołanymi przez przędziorki w aspekcie integrowanej ochrony roślin. Efektem praktycznym prowadzonych badań będzie wdrożenie wyników do praktyki rolniczej. Uzyskane wyniki badań będą pomocne służbom doradczym przy koncernie Pfeifer & Langen Polska S.A. oraz bezpośrednio producentom w celu sygnalizacji występowania szkodników oraz optymalizacji chemicznego zwalczania.

**dr hab. Anna Tratwał, prof. IOR – PIB, dr inż. Marcin Baran, mgr inż. Kamila Roik,
dr inż. Magdalena Jakubowska, mgr Beata Wielkopolan, dr Wojciech Kubasik,
dr inż. Paweł Trzciniński**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
m.baran@iorpib.poznan.pl

**Internetowe narzędzie w ręku rolnika usprawniające monitoring i sygnalizację
upraw – Platforma Sygnalizacji Agrofagów**
**An online tool in the hands of the farmer to improve monitoring and signaling
of crops – Online Pest Warning System**

Wymogi integrowanej produkcji i ochrony (rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin, Krajowy Plan Działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony, strategię polityki rolnej Unii Europejskiej – plan działania „Europejski Zielony Ład”, strategię „Od pola do stołu” oraz „Na rzecz bioróżnorodności” wyraźnie określają zasady, jakimi należy kierować się w trakcie produkcji rolnej, zwłaszcza w kontekście ograniczeń w stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin.

Wymogi integrowanej ochrony wyraźnie wskazują na potrzebę monitorowania upraw przed podjęciem decyzji o ochronie chemicznej, a baza sygnalizacyjna chorób i szkodników roślin rolniczych na Platformie Sygnalizacji Agrofagów informuje w sezonie wegetacyjnym o zagrożeniach ze strony chorób i szkodników. Takie dane, wraz z doradztwem rolniczym, dokładnie informują rolnika z danej miejscowości o ewentualnej potrzebie wykonania zabiegu chemicznego w odpowiednim momencie.

Serwis informacyjny zawiera bardzo bogatą bazę takich opracowań, jak metodyki, poradniki, broszury, ulotki, plakaty informacyjne czy filmy instruktażowe. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że dostępne dla każdego zainteresowanego opracowania są oparte na solidnej i sprawdzonej wiedzy naukowej popartej doświadczeniami.

**dr hab. Anna Tratwal, prof. IOR – PIB, dr Wojciech Kubasik, dr inż. Paweł Trzciniński,
mgr inż. Kamila Roik, dr inż. Magdalena Jakubowska, dr inż. Marcin Baran,
mgr Beata Wielkopolan**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.tratwal@iorpib.poznan.pl

**Ocena przydatności pułapek i metod monitorowania zagrożeń
dla wczesnej sygnalizacji wybranych szkodników owadzych**
**Assessment of the usefulness of traps and methods of monitoring threats
for the early signaling of selected insect pests**

Zmiany klimatyczne oraz zmieniające się warunki uprawy powodują, że praktycznie co roku notuje się w naszym kraju nowe gatunki szkodników oraz poszerzanie zasięgu gatunków już zdomowionych. Przykładem mogą być: szarek komośnik (*Bothynoderes punctiventris*), skosznik buraczak (*Scrobipalpa ocellatella*), stonka kukurydziana (*Diabrotica virgifera*), skoczek kukurydziany (*Zyginidia scutellaris*), ćma bukszpanowa (*Cydalima perspectalis*), muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzuki*) oraz wiele innych. Dla wielu z nich nie są opracowane skuteczne metody monitorowania i sygnalizacji. Często nie ma także pełnych danych na temat bionomii oraz fenologii pojawu w warunkach klimatu Polski. Dzięki ocenie przydatności różnych metod sygnalizacji uzyskane wyniki mogą stanowić wsparcie naukowe działań pod kątem monitoringu agrofagów.

W czasie prowadzonych obserwacji udało się potwierdzić skuteczność pułapki świetlnej w monitorowaniu wylotu i szacowaniu liczebności szkodników, takich jak: rolnice (Agrotinae), błyszczka jarzynówka (*Autographa gamma*), ćma bukszpanowa (*C. perspectalis*), zwójki liściowe (Tortricidae), owocówka jabłkowieczka (*Cydia pomonella*) oraz guniak czerwcyk (*Amphimalon solstitialle*). Wykazano dobrą skuteczność żółtych tablic lepowych w przypadku ustalenia terminu wylotu i oprysku przeciwko nasionnicy trześniówce (*Rhagoletis cerasi*). Żółte naczynia w warunkach polowych sprawdziły się w monitorowaniu pojawu i ustalaniu progu liczebności wielu szkodników rzepaku, zwłaszcza chowacza brukwiaczka i chowacza czterozębnego. W żółte naczynia odlawiały się również przez większość sezonu wegetacyjnego muchówki z rodziny śmietkowatych (Anthomyiidae) – przede wszystkim śmietka kapuściana (*Delia radicum*) i kompleks gatunków tzw. śmiatek glebowych (*D. platura*, *D. florilega* itp.).

**dr inż. Paweł Trzcinski, dr inż. Przemysław Strażyński, mgr inż. Kamila Roik,
dr Wojciech Kubasik**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
p.trzcinski@iorpib.poznan.pl

**Dynamika lotów ważniejszych gospodarczo gatunków mszyc odławianych
aspiratorem Johnsona w województwach wielkopolskim i śląskim w roku 2021,
w porównaniu do lat poprzednich**

**Dynamics of flights of economically important aphid species caught with
Johnson's aspirator in Wielkopolskie and Śląskie Voivodeships in 2021,
in comparison to previous years**

Mszyce stanowią bardzo liczną grupę owadów – w Polsce wykazano około 800 gatunków tych pluskwiaków. Należą do obligatoryjnych fitofagów, a znaczna ich część jest zaliczana do groźnych szkodników upraw. Rośliny uszkodzane są bezpośrednio, na skutek wysysania soków z tkanek lub też w sposób pośredni, kiedy mszyce przenoszą choroby wirusowe.

Należą do niezwykle ciekawej grupy agrofagów, która wykształciła strategie pozwalające w krótkim czasie reagować na zmiany ze strony środowiska. Na ich tempo rozwoju i współczynnik rozmnożeniowy wpływa wiele czynników, przede wszystkim temperatura i wilgotność, ale także dostępność roślin żywicielskich, ich stan fizjologiczny, czy obecność wrogów naturalnych. Szybkie tempo rozwoju, jak również zdolność migracji, to tylko niektóre przejawy wyspecjalizowanej biologii mszyc, świadczące o ich szczególnym znaczeniu w ochronie roślin. Dlatego duże znaczenie dla skutecznej ochrony ma szybkość reagowania na ich obecność na roślinach żywicielskich oraz możliwość wczesnej sygnalizacji potencjalnego zagrożenia, jeszcze przed fizycznym pojawem szkodników na plantacji. Jest to szczególnie istotne w przypadku gatunków, które są wektorami groźnych wirusów powodujących choroby roślin.

Monitorowanie lotów mszyc przy użyciu aspiratora Johnsona pozwala na wczesne stwierdzenie ich obecności w tzw. planktonie powietrznym, czyli jeszcze przed zasiedleniem roślin uprawnych. Coroczne monitorowanie migracji mszyc w sezonie wegetacyjnym tą metodą prowadzone jest od kilku lat przez Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów IOR – PIB. Niniejsza praca przedstawia wyniki analizy składu gatunkowego, terminów migracji oraz dynamiki liczebności najważniejszych gospodarczo gatunków mszyc w roku 2021, na tle lat poprzednich.

Dla wczesnego sygnalizowania nalotu mszyc na rośliny uprawne oraz dla zbadania dynamiki populacyjnej przy użyciu aspiratora Johnsona monitorowano migrację kilku najgroźniejszych gospodarczo gatunków mszyc w Winnej Górze (woj. wielkopolskie) i Sośnicowicach (woj. śląskie).

W 2021 roku odłowiono w Winnej Górze ponad 9 tys., a w Sośnicowicach nawet około 13 tys. osobników obserwowanych gatunków mszyc. W obu lokalizacjach gatunkiem dominującym, tak jak w latach poprzednich, była mszyca czerechowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi* L.). W roku 2021 odnotowano wyraźne opóźnienie terminu pierwszej migracji w przypadku większości badanych gatunków w porównaniu do lat 2019–2020. Analizując dynamikę sezonową lotów, mszyce odłowione w okresie jesiennym stanowiły nawet około 95% wszystkich odłowionych mszyc w sezonie i udział tych form był wyraźnie większy niż w latach poprzednich (kiedy nie przekraczał 90%).

**dr hab. Agnieszka Kosewska, prof. UWM¹, dr Katarzyna Nijak²,
dr hab. Mariusz Nietupski¹**

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.kosewska@uwm.edu.pl

Wpływ sposobu ochrony roślin na zgrupowania biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae) w uprawach ziemniaka w czteroletnim zmianowaniu **Effect of plant protection on assemblages of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in potato crops in four-year rotation**

Biegaczowate (Coleoptera, Carabidae) to powszechnie występujące w agrocenozach drapieżniki. Ich pokarmem staje się szereg szkodników roślin uprawnych. Przyczyniają się zatem do naturalnego ograniczenia ich występowania. Ponadto są dobrze znanymi bioindykatorami wykorzystywanymi m.in. do określania stanu siedlisk oraz wpływu działalności człowieka na entomofaunę. Stosowanie pestycydów, chroniących uprawy m.in. przed szkodnikami, wzbudza wiele kontrowersji.

Celem pracy było zbadanie zgrupowań biegaczowatych zasiedlających chronione chemicznie i ekologiczne uprawy ziemniaka oraz próba oceny wpływu stosowania pestycydów na zgrupowania tych pożytecznych chrząszczy.

Badania prowadzono w Zakładzie Doświadczalnym w Winnej Górze koło Środy Wielkopolskiej w okresie od maja do września 2004, 2008, 2012 i 2016 roku. Doświadczenie prowadzono na polach z ekologiczną uprawą ziemniaka oraz na polach, dla których zaplanowano zintegrowany program ochrony. Powierzchnia każdego pola wynosiła 0,5 ha. Do odłowu owadów zastosowano zmodyfikowane pułapki glebowe. Na każdym z wybranych pól ustawiono 10 pułapek, które opróżniano co 14 dni.

W trakcie czteroletnich obserwacji zaobserwowano wahania liczebności i bogactwa gatunkowego biegaczowatych w zależności od roku badań oraz od sposobu ochrony uprawy.

Jednakże, w skali wieloletniej nie stwierdzono znaczących zmian w zgrupowaniach biegaczowatych, będących wynikiem stosowanych zabiegów ochrony roślin.

dr Katarzyna Nijak, inż. Arleta Krówczyńska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.nijak@iorpib.poznan.pl

Drapieżne biegaczowate (Coleoptera, Carabidae) na polach uprawnych soi **Predatory Coleoptera, Carabidae in soya cultivation fields**

Badania dotyczyły ubocznego wpływu chemicznej ochrony upraw rolniczych na faunę stawonogów epigeicznych. Obejmowały one chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae), które są potencjalnymi wrogami szkodników roślin. Prawidłowe działanie mechanizmów samoregulujących w agrocenozach jest uzależnione od bioróżnorodności organizmów żywych. Chrząszcze biegaczowate określa się mianem bioindykatorów zmian zachodzących w środowisku. Analizę liczebności oraz struktury gatunkowej populacji Carabidae danych siedlisk wykorzystuje się jako wskaźnik zmian zachodzących w środowisku i stopnia jego degradacji.

Stosowanie środków ochrony roślin wywołuje cały czas wiele kontrowersji. Wpływają one zarówno na rośliny, jak i środowisko naturalne. Chociaż preparaty te są coraz bardziej selektywne, należy jednak ciągle monitorować środowisko. Zgodnie z założeniami integrowanej ochrony roślin bardzo wiele uwagi poświęca się ochronie całych ekosystemów.

Badania prowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Winnej Górze koło Środy Wielkopolskiej, od 25 maja do 25 sierpnia 2020 roku oraz od 25 maja do 11 sierpnia 2021 roku. Doświadczenie prowadzono w dwóch lokalizacjach na polu kontrolnym soi oraz w uprawie, dla której przewidziano integrowany program ochrony roślin. Powierzchnia każdego z pól soi wynosiła 0,46 ha. Chrząszcze biegaczowate odławiano za pomocą zmodyfikowanych pułapek Barbera o pojemności 400 ml. Na każdym z wybranych pól, umieszczono po 5 pułapek, które opróżniano co 14 dni.

Na polach z ochroną integrowaną w ciągu dwóch lat badań odłowiono: na I – 1138, a na II – 2348 osobników z 30 gatunków, a na polach kontrolnych: na I – 2339 i na II – 4826 osobników z 31 gatunków.

**Wpływ wybranych adiuwantów na skuteczność pyretroidów stosowanych
w zwalczaniu szarka komośnika (*Asproparthenis punctiventris* Germ. –
Curculionidae)**

**The impact of selected adjuvants on the efficacy of pyrethroids applied to the
control of sugar beet weevil (*Asproparthenis punctiventris* Germ. – Curculionidae)**

Od ponad sześciu lat na krajowych plantacjach buraka cukrowego poważne szkody powoduje szarek komośnik (*Asproparthenis punctiventris*). Gatunek ten zimuje jako imago na buraczysku, a wiosną migruje na najbliższe plantacje niszcząc wschody buraka cukrowego. Ze względu na sporą masę ciała i duże potrzeby pokarmowe przezimowanych chrząszczy, stosowane dotąd insektycydy w pełnej dawce nie zapewniały dobrej ochrony siewek.

Testy laboratoryjne wykonywano dla samych insektycydów oraz insektycyd + adiuwant w pełnych zalecanych przez producenta dawkach. W układzie każdy z każdym.

Testowano pyretroidy:

- tau-fluwalinat (Mawrik 240 EW)
- cypermetryna (Sherpa 100 EC)
- deltametryna (Decis Mega 50 EW)
- lambda-cyhalotryna (Karate Zeon 050 EC)

Z pośród adiuwantów testowano będące mieszaninami:

- sole sodowe pochodnych alkilowych kwasów benzenosulfonowych. Były to mieszaniny C10–13 pochodne alkilowe, sole sodowe oraz alkohole, C11–13 rozgałęzione (typu: Supram 10 AL, Faster, Surfamax, Pest Protect, Penta-Slip)
- roztwory soli sodowej kwasu alkilobenzenosulfonowego (Hiperion)
- trisiloksanów: K-Pak, Flipper, Slippa

Wśród testowanych insektycydów nie stwierdzono przydatnych substancji, skutecznie zwalczających szarka komośnika bez pełnej dawki adiuwanta. Pierwszego etapu testów nie przeszły też adiuwanty zawierające sole sodowe pochodnych alkilowych kwasów benzenosulfonowych. Warto upowszechnić informację wśród służb surowcowych, iż pierwszy wiosenny zabieg zwalczający szarka komośnika, należy wykonać przy zastosowaniu Karate Zeon 050 EC w dawce 0,2 l/ha + pełna zalecana dawka adiuwanta (np. K-Pak, Flipper, Slippa).

dr inż. Monika Jaskulska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.jaskulska@iorpib.poznan.pl

Olejki eteryczne i ekstrakty z drzew iglastych, jako potencjalny repelent dla ślimaków nągich (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)

Essential oils and extracts of conifers, as a potential repellent for slugs (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)

Niektóre olejki eteryczne lub ekstrakty mogą skutecznie odstraszać szkodniki roślin. Przy odpowiednim stężeniu i dobranych komponentach możemy w bezpieczny i ekologiczny sposób chronić młode rośliny, które są chętnie zjadane przez ślimaki. Drzewa iglaste od pokoleń służą jako surowiec przemysłowy. Części botaniczne tych drzew, takie jak: igliwie, szyszki, nasiona, kora, często nie są wykorzystywane i niekiedy traktowane jako odpad. Badania wykonane w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym nad właściwościami repelentnymi olejków eterycznych oraz ekstraktów z drzew iglastych mogą wzbogacić wykorzystywanie tych surowców w ochronie roślin przed ślimakami zarówno w uprawie polowej, jak i w przydomowych ogrodach.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.filipiak@iorpib.poznan.pl

Ocena przydatności techniki PCR do identyfikacji nicieni *Bursaphelenchus mucronatus*, *B. xylophilus* i *B. fraudulentus* w surowym ekstrakcie nicieni izolowanych z drewna

Assessment of the PCR technique for identification of *Bursaphelenchus mucronatus*, *B. xylophilus* and *B. fraudulentus* in crude extract of nematodes isolated from wood

Węgorek sosnowiec (*Bursaphelenchus xylophilus*) jest czynnikiem sprawczym choroby wędnięcia sosny, prowadzącym do szybkiego zamierania drzew sosnowych w Azji i Europie. Poprzez swoją wysoką patogeniczność, prowadzącą do szybkiego zamierania nawet starszych drzew oraz stałe rozprzestrzenianie się na nowe obszary, od początku bieżącego wieku *B. xylophilus* stwarza poważne zagrożenie również dla drzewostanów sosnowych Europy, w skład których wchodzi szereg bardzo wrażliwych gatunków sosny. Występujące na naszym kontynencie niepatogeniczne nicienie *B. mucronatus* oraz *B. fraudulentus* są najbardziej podobne morfologicznie

do węgorka sosnowca. Co więcej, wszystkie te trzy gatunki mogą występować na tych samych stanowiskach drzew iglastych, dlatego też istnieje duże ryzyko błędnej identyfikacji tych nicieni w próbach drewna sosny. Wczesne, szybkie i w pełni wiarygodne wykrywanie oraz identyfikacja nicieni zasiedlających drewno jest zadaniem priorytetowym dla służb fitosanitarnych i leśnych.

Zgodnie z rekomendacją EPPO, DNA nicieni ekstrahowanych z drewna wykrywane jest przy użyciu techniki real-time PCR wymagającej specjalistycznej aparatury. Głównym celem przedstawionych badań było możliwe uproszczenie obecnie dostępnych procedur identyfikacji *B. xylophilus* w surowym ekstrakcie z drewna, przy możliwej, równoczesnej obecności pozostałych gatunków *Bursaphelenchus* z grupy *xylophilus* oraz innych nicieni bakterio- i grzybożernych naturalnie występujących w próbkach drewna sosnowego. W obecnie opisywanych badaniach, identyfikację nicieni *B. mucronatus* występujących zarówno w surowym ekstrakcie z drewna, jak również w ekstrakcie uzupełnionym określoną liczbą osobników *B. xylophilus* lub *B. fraudulentus*, przeprowadzano stosując prostszą technikę łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR) z zaprojektowanymi specyficznymi starterami.

Proponowane rozwiązanie pozwala na uzyskanie wiarygodnych wyników przy zastosowaniu zwykłego termocyklera, który obecnie stanowi podstawowe wyposażenie większości laboratoriów służb fitosanitarnych zajmujących się badaniem szkodliwych organizmów.

mgr inż. Arnika Przybylska, dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska, prof. IOR – PIB

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.przybylska@iorpib.poznan.pl

Lokalizacja potencjalnego białka efektorowego guzaka arachidowego (*Meloidogyne arenaria*) – MaMsp4 w komórce roślinnej

Localization of a potential peanut root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) effector protein – MaMsp4 in plant cell

Guzak arachidowy (*Meloidogyne arenaria*) jest jednym z bardziej szkodliwych i szeroko rozpowszechnionych gatunków nicieni rodzaju *Meloidogyne*. Nicieni ten ma bardzo szerokie spektrum roślin żywicielskich i atakuje podziemne ich części, powodując powstawanie guzów na korzeniach i bulwach. W odpowiedzi rośliny na infekcję tym nicieniem bierze udział wiele szlaków metabolicznych, m.in. szlak kwasu salicylowego i jasmonowego. Guzaki posiadają zdolność do manipulowania odpowiedzią rośliny i hamowania aktywacji tych szlaków, wykorzystując m.in. białka efektorowe, których funkcje dla wielu gatunków guzaków do tej pory opisano. Dla nicienia *M. arenaria* doniesień literaturowych na temat białek efektorowych jest niewiele.

Celem pracy było wskazanie sekwencji kodującej potencjalne białko efektorowe dla nicienia *M. arenaria* i określenie lokalizacji tego białka w komórce roślinnej.

W celu wskazania białka efektorowego przeprowadzono analizę porównawczą sekwencji kodujących białka efektorowe opisane dla gatunku *M. incognita* z bazą fragmentów sekwencji kodujących (ESTs) dla *M. arenaria*. Sekwencję kodującą wybrane białko zamplifikowano na matrycy cDNA pochodzącego z larw *M. arenaria* i przyrównano do innych sekwencji kodujących białka efektorowe, zdeponowanych w banku genów (NCBI), a następnie wprowadzono do wektora binarnego, zawierającego sekwencję kodującą białko zielonej fluorescencji (GFP) i przeprowadzono nadekspresję kompleksu tych białek w komórkach tytoniu (*Nicotiana benthamiana*) za pomocą bakterii *Agrobacterium tumefaciens*. Fluorescencję obserwowano z wykorzystaniem mikroskopu konfokalnego.

W wyniku badań opisano sekwencję kodującą białko MaMsp4, wykazującą podobieństwo do sekwencji efektoru Msp4 z *M. incognita* i Me3CO6 z *M. enterolobii*. Fluorescencja białka GFP z fuzji z białkiem MaMsp4 w komórkach tytoniu była obserwowana w cytoplazmie, błonach i ścianach komórkowych.

prof. dr hab. Paweł Węgorzek, dr hab. Joanna Zamojska, dr Daria Dworżańska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.wegorek@iorpib.poznan.pl

Wpływ zmian środowiskowych na biologię i etologię dzika w krajobrazie rolniczym w Polsce

The influence of environmental changes on the wild boar biology and ethology in the agricultural environment in Poland

W Polsce obserwuje się ciągłe, bardzo szybkie zmiany środowiska przyrodniczego i antropogenicznego, które mają wyraźny wpływ na funkcjonowanie gospodarki rolnej. Ocieplenie klimatu wpływające na przedłużenie okresu wegetacji roślin, a także na biologię i presję agrofagów oraz zmiany struktury zasiewów roślin rolniczych, stanowi dla ochrony roślin stałe wyzwanie.

Jednym z nich jest konieczność ograniczania szkód powodowanych przez gatunki dzikich ssaków i ptaków, które w sytuacji zmian ich przestrzeni i sytuacji życiowej skutecznie się adaptują i stwarzają rolnictwu coraz większe problemy.

W niniejszym opracowaniu przedstawiona zostanie aktualna sytuacja w Polsce, dużego gatunku ssaka łownego – dzika euroazjatyckiego (*Sus scrofa scrofa* L.), który na skutek wymienionych powyżej czynników w wielu środowiskach zmienił zarówno zachowanie, jak i preferencje żerowe, a także swoją biologię. W związku z tym, zyskał on w agroekosystemach pozycję

ważnego agrofaga. Zarówno zmieniony rozwój ontogenetyczny, jak i paragenetyczny dzika pod wpływem zmian środowiska stał się wyzwaniem dla biologii rozwoju i etologii tego gatunku.

Podane informacje pochodzą z wieloletnich doświadczeń i obserwacji dzików, prowadzonych od lat 70. XX wieku do dnia dzisiejszego w Ośrodku Hodowli Zwierzyny Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu (OHZ IOR – PIB w Poznaniu). Centralną część obwodu łowieckiego, na terenie którego prowadzono badania stanowią pola doświadczalne Polowej Stacji Doświadczalnej i Rolniczego Zakładu Doświadczalnego IOR – PIB w Winnej Górze.

Większość opisów zachowań dzika powstała w oparciu o metodę bezpośrednich obserwacji oraz analizy nagrań video i zdjęć z fotopułapek, zarejestrowanych w latach 2014–2020 (Time-based sampling).

Herbologia

Weed science

dr Joanna Goliań, dr Zbigniew Anyszka, dr Joanna Kwiatkowska

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

joanna.golian@inhort.pl

Możliwości zwalczania chwastów w uprawie cukinii

The possibilities of weeds control in zucchini

Cukinia (*Cucurbita pepo*) jest jednoroczną rośliną warzywną, zaliczaną do rodziny dyniowatych. Ze względu na niską kaloryczność i duże walory smakowe, zdrowotne oraz wysoką wartość odżywczą, powierzchnia jej uprawy w Polsce zwiększa się. Cukinia należy do warzyw o średniej wrażliwości na zachwaszczenie, mimo to obecność chwastów może wpływać negatywnie na jej wzrost i rozwój, powodować znaczne straty w plonie, sprzyjać porażeniu przez choroby i szkodniki, a także utrudniać zbiory. W cukinii uprawianej z siewu najgroźniejsze są chwasty występujące w okresie od 4 do 6 tygodni od wschodów. Możliwości chemicznego odchwaszczania cukinii w Polsce są ograniczone, ze względu na brak zarejestrowanych herbicydów.

W latach 2020–2021 w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Skierniewicach przeprowadzono badania polowe nad reakcją cukinii z siewu i chwastów na różne metody ochrony przed chwastami. W badaniach porównywano stosowanie herbicydów, zawierających metamitron oraz mieszaninę substancji czynnych dimetenamidu-P z pendimetaliną, stosowanie kwasu nonanowego (pelargonowego) przed wschodami cukinii, a po wschodach wypalania chwastów, a także mulczowania gleby włókniną polipropylenową i pielienia ręcznego. W doświadczeniach oceniano stopień ograniczenia zachwaszczenia przez poszczególne metody ochrony oraz ich wpływ na roślinę uprawną. Określono także liczbę i masę chwastów, zachwaszczenie wtórne oraz wysokość plonów.

Badania wykazały, że całkowite zniszczenie chwastów zapewniało jedynie pielienie ręczne. Bardzo silną redukcję zachwaszczenia uzyskano pod wpływem mulczowania gleby włókniną polipropylenową. Herbicydy dość dobrze niszczyły większość chwastów występujących w doświadczeniu, jednak obserwowano niewielkie, przemijające objawy fitotoksyczności na roślinach cukinii, które nie wpływały na dalszy wzrost rośliny uprawnej i plonowanie. Największe plony cukinii otrzymano z roślin mulczowanych włókniną polipropylenową, nieznacznie mniejsze po zastosowaniu kwasu pelargonowego przed wschodami rośliny uprawnej i wypalaniu chwastów po wschodach oraz pielienia ręcznego.

**dr inż. Wojciech Miziniak¹, dr inż. Dariusz Górski¹, mgr inż. Agnieszka Ulatowska¹,
mgr inż. Adam Wachowski²**

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

²Z.P.H. Agromix, Niepołomice

w.miziniak@iorpib.poznan.pl

Ochrona herbicydowa buraka cukrowego po wycofaniu zezwolenia na stosowanie desmedifamu, fenmedifamu i chlorydazonu

Herbicide protection of sugar beet after withdrawal of the authorisation for desmedipham, phenmedipham and chloridazon

Do lipca 2020 roku, desmedifam w połączeniu z fenmedifamem, wykorzystywany był do zwalczania chwastów należących do rodziny komosowatych i szarłatowatych. W obliczu perspektywy wycofywania kolejnych substancji czynnych, w latach 2019–2020 podjęto próby opracowania nowej strategii regulacji zachwaszczenia w uprawach buraka cukrowego. W przeprowadzonych badaniach polowych zastosowano mieszaniny herbicydowe aplikowane w różnych zestawieniach, zawierające metamitron, chinomerak, etofumesat, lenacyl, chlopyralid oraz triflusaluron metylowy. Wymienione substancje czynne, niezależnie od składu mieszaniny stosowano łącznie z adiuwantem wykazującym działanie wielokierunkowe (Atpolan BIO 80 EC). Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono, że badane mieszaniny stosowane w różnych kombinacjach łącznie z adiuwantem Atpolan BIO 80 EC efektywnie zwalczają komosę białą od stadium kiełkowania do początku pierwszej pary liści właściwych. W chemicznym zwalczaniu komosy białej znaczącą rolę odgrywa zarówno metamitron, jak i etofumesat. Obniżenie dawki metamitronu do 700 g/ha (1,0 l/ha) w wariantach badań, w których nie zastosowano etofumesatu, wpływa na pogorszenie efektywności jej zwalczania. W obydwu latach badań, testowane mieszaniny wykazywały porównywalną efektywność zwalczania w stosunku do komosy białej, jak preparat standardowy Kemifam Super Koncentrat 320 EC (fenmedifam + desmedifam). Testowane mieszaniny wykazywały wysoką skuteczność zwalczania samosiewów rzepaku, chwastnicy jednostronnej oraz fiołka polnego. Jednakże efektywność poszczególnych wariantów uzależniona była od składu mieszaniny sporządzonej w zbiorniku opryskiwacza. W wyniku zastosowania chemicznego zwalczania uzyskano istotny przyrost plonu korzeni oraz plonu cukru technologicznego w stosunku do kontroli bezwzględnej.

Wpływ preparatu Phytoamin® na kiełkowanie diaspor *Apera spica-venti* **Effect of Phytoamin® preparat on germination of diaspores of *Apera spica-venti***

Jednym z zadań produkcji polowej jest zapewnienie roślinom optymalnych warunków wzrostu. Wiąże się to z ciągłym ulepszaniem agrotechniki, w tym ograniczaniem występowania stresów biotycznych i abiotycznych, między innymi poprzez stosowanie preparatów wspomagających naturalne procesy życiowe roślin oraz zwiększających ich odporność na występujące warunki stresowe. Większość doniesień odnośnie skuteczności powyższych środków dotyczy roślin uprawnych, a tylko nieliczne dotyczą ich wpływu na chwasty.

Celem badań było zbadanie wpływu preparatu na bazie alg morskich *Ascophyllum nodosum* na kiełkowanie diaspor oraz wczesny rozwój miotły zbożowej (*Apera spica-venti* L.).

Dwuletnie doświadczenie laboratoryjne przeprowadzono w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Badany gatunek chwastu pobierany był w sposób losowy z pól uprawnych w różnych miejscowościach. Corocznie testowano ziarniaki miotły zbożowej pochodzące z aktualnego roku, po upływie 3 miesięcy od zbioru. Diaspory rozłożono na dwóch warstwach bibuły filtracyjnej w szalkach i umieszczono w komorze wegetacyjnej [MLR-352H/SANYO] w jednolitych kontrolowanych warunkach świetlnych i termicznych. Szalki podlewano wodą oraz preparatem Phytoamin® firmy Lebosol, zgodnie z zaleceniami. Phytoamin® to preparat uznany przez producenta jako nawóz płynny, ale także środek wspomagający rozwój korzeni i masy roślin oraz ograniczający skutki stresu środowiskowego. Liczenia skielkowanych ziarniaków *A. spica-venti* dokonywano po 5, 10, 15, 20, 30 dniach. Dodatkowo po 30 dniach oceniano długość pierwszych liści chwastów oraz ich świeżą masę. Zróżnicowane kiełkowanie uzależnione było przede wszystkim od miejsca zbioru *A. spica-venti*. Również świeża masa siewek bardziej zależała od miejsca dojrzewania ziarniaków. Z kolei długość liści istotnie zależała od zastosowanego preparatu Phytoamin®.

Praca finansowana przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu z projektu badawczego N060/0009/20 w ramach programu „Innowacyjny Naukowiec”.

**Zdolność kiełkowania odpornego i wrażliwego na herbicydy biotypu
Bromus secalinus L. w zróżnicowanych warunkach świetlnych**
**Germination ability of herbicide resistant and susceptible biotype
of *Bromus secalinus* L. under varying light conditions**

Problem uodporniania się chwastów, a wśród nich także stokłosy żytniej (*Bromus secalinus* L.) na herbicydy narasta, zagrażając bioróżnorodności agroekosystemów. W kontekście rozwoju zjawiska odporności oraz obowiązującej integrowanej ochrony roślin, istnieje potrzeba rozpoznania zmienności właściwości ekologicznych tego gatunku. Znajomość kiełkowania w zależności od warunków świetlnych ułatwi wnioskowanie w zakresie możliwości oddziaływania na bank nasion w glebie z uwzględnieniem naturalnych mechanizmów.

Celem badań było poznanie zdolności kiełkowania odpornego i wrażliwego na propoksykarbazon sodowy biotypu stokłosy żytniej w zależności od warunków świetlnych.

Doświadczenia jednoczynnikowe założono metodą serii niezależnych w 5 powtórzeniach (2 serie) na szalkach Petriego i podłożu z podwójnej bibuły filtracyjnej w fitotronie w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu). Na każdą szalkę wysiano po 100 ziarniaków jednego z dwóch biotypów stokłosy żytniej: o niskim poziomie odporności na propoksykarbazon sodowy ($2 \leq R \leq 4$) lub wrażliwego. Diaspory utrzymywano w warunkach całkowitej ciemności, na świetle lub w warunkach krótkotrwałego błysku świetlnego. W celu zapewnienia ciemności szalki dokładnie owijano folią aluminiową, a krótkotrwały błysk uzyskano poprzez zerwanie folii z szalek po pierwszej dobie od wysiewu i ich ponowne okrycie. Zdolność kiełkowania ziarniaków chwastu określana była 10 dni po siewie.

Stokłosa żytnia kiełkowała zarówno na świetle, jak i w ciemności. Trwały dostęp światła istotnie wzmacniał proces. Stwierdzono jednak, że biotyp wrażliwy na propoksykarbazon sodowy reagował większym wzrostem zdolności kiełkowania po krótkotrwałym błysku światła niż biotyp odporny.

Badania sfinansowane przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu w ramach realizacji projektu badawczego nr N060/0010/20 dla młodych naukowców po doktoracie – „Innowacyjny Naukowiec”.

**dr inż. Magdalena Giemza-Mikoda¹, dr hab. Roman Waclawowicz²,
dr inż. Elżbieta Pytlarz²**

¹Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego, Straszaków

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

roman.waclawowicz@upwr.edu.pl

Wpływ sposobu zagospodarowania międzyplonu ścierniskowego na zachwaszczenie jęczmienia jarego

Influence of the method of stubble crop management on weed the infestation of spring barley

Jednym z głównych założeń europejskiej polityki rolnej jest wdrażanie proekologicznych rozwiązań, które ograniczają zakłócenia w glebie oraz sprzyjają zwiększeniu różnorodności biologicznej środowiska i utrzymaniu stabilności ekosystemów. Wprowadzenie do gleby międzyplonu ścierniskowego na ogół daje wiele korzyści produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych. Uprawa tego elementu zmianowania obarczona jest jednak stosunkowo dużym ryzykiem niepowodzenia, co w określonych warunkach może prowadzić do pogorszenia właściwości gleby, stanu fitosanitarnego roślin i ich produktywności. Warunkiem osiągnięcia korzyści wynikających z uprawy międzyplonów, w tym ograniczenia stanu i stopnia zachwaszczenia, jest m.in. prawidłowy sposób ich wprowadzenia do gleby.

Celem doświadczenia była ocena wpływu zróżnicowanych sposobów zagospodarowania międzyplonu ścierniskowego z gorczycy białej do gleby (uprawa tradycyjna, uproszczona i zeroowa), a także nawożenia azotem (40, 80, 120 kg N/ha) na zachwaszczenie ładu jęczmienia jarego. Trzyletnie badania polowe przeprowadzono w Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Swojczycach, należącej do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Zachwaszczenie ładu określono corocznie w dwóch terminach: przed zabiegiem herbicydem w fazie krzewienia metodą ilościowo-jakościową oraz przed zbiorem rośliny uprawnej metodą ilościowo-wagową. Wyniki badań poddano analizie wariancji.

Pozostawienie międzyplonu na okres jesienno-zimowy w formie mulczu sprzyjało istotnemu ograniczeniu liczby chwastów w fazie krzewienia jęczmienia, jednocześnie przyczyniając się do wzrostu zachwaszczenia (liczby i powietrznie suchej masy) w terminie zbioru zboża. Intensyfikacja nawożenia azotem wpłynęła na systematyczne, istotne zmniejszanie liczebności chwastów w łąnie.

Bronowanie odchwaszczające mieszanek pszenżyta z łubinem wąskolistnym **Weed harrowing in mixture of triticale and narrow-leaved lupin**

Duży problem w mieszkach zbożowo-bobowatych stanowi regulowanie zachwaszczenia, ze względu na brak herbicydów wspólnych dla obu komponentów. Alternatywą jest bronowanie pielęgnacyjne, jednak zakres danych dotyczących skuteczności tego zabiegu w mieszkach jest niewielki. Celem pracy było zbadanie, jak bronowanie wpływa na zachwaszczenie ładu i na mieszanę pszenżyta jarego z łubinem wąskolistnym.

W latach 2015–2017 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swojec we Wrocławiu przeprowadzono 1-czynnikowe doświadczenie, w którym uprawiano mieszanę pszenżyta jarego z łubinem wąskolistnym. Czynnikiem badanym był termin i liczba zabiegów bronowania odchwaszczającego. Zabiegi stosowano kierując się fazami rozwojowymi pszenżyta. Na danym obiekcie doświadczalnym bronowanie przeprowadzano tylko w jednym dniu i nie powtarzano go później. W fazie wschodów, 1. i 2. liścia był to jeden przejazd z broną po poletku, w fazie 3. liścia jeden lub dwa, natomiast na początku i w pełni krzewienia pszenżyta poletka bronowano od jednego do trzech razy. Narzędziem była brona chwastownik. Zachwaszczenie oznaczano w pełni krzewienia – po zakończeniu pielęgnacji mechanicznej, w fazie kwitnienia pszenżyta i w fazie dojrzałości pełnej mieszanki.

Istotne różnice w liczbie chwastów odnotowano w fazie krzewienia i kwitnienia pszenżyta, nie było ich natomiast w okresie dojrzałości pełnej mieszanki. W stosunku do zachwaszczenia na poletkach niebronowanych, w fazie kwitnienia pszenżyta istotnie mniej chwastów stwierdzono na poletkach bronowanych: 1- i 2-krotnie w fazie 3. liścia, 1-, 2- i 3-krotnie na początku krzewienia oraz 2- i 3-krotnie w pełni krzewienia pszenżyta. Biomasa chwastów była natomiast najskuteczniej zredukowana przez 1-krotne bronowanie w fazie 1. liścia pszenżyta. Zabiegi miały niewielki wpływ na plon mieszanki. Obniżył jej wydajności, o 19% odnotowano po przeprowadzeniu 3-krotnego bronowania na początku krzewienia pszenżyta.

Wpływ udziału komponentów i terminu zbioru na zachwaszczenie i plon mieszanek grochu siewnego z pszenżytem jarym

The effect of component share and harvest date on weed infestation and yield of harvest of field pea and spring triticale mixtures

Uprawa roślin bobowatych w siewie czystym charakteryzuje się dużym zachwaszczeniem. Jedną z możliwości ograniczenia zachwaszczenia roślin bobowatych jest ich uprawa w zasiewach mieszanych ze zbożami. Wynika to z faktu, iż gatunki uprawiane w mieszkankach wypełniają nisze ekologiczne w łanie. Dzięki temu lepsze zwarcie łanu pozwala znacznie skuteczniej konkurować komponentom mieszanki z chwastami.

Celem badań było określenie wpływu udziału komponentów i terminu zbioru na zachwaszczenie i plonowanie mieszanek grochu siewnego z pszenżytem jarym.

Eksperyment polowy przeprowadzono w latach 2016–2018 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Badano dwa czynniki: I. Udział komponentów w mieszance: groch siewny – siew czysty 100%, pszenżyto jare – siew czysty 100%, groch siewny 75% + pszenżyto jare 25%, groch siewny 50% + pszenżyto jare 50%, groch siewny 25% + pszenżyto jare 75%. II. Termin zbioru: faza kwitnienia grochu siewnego (BBCH 65), faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego (BBCH 79). Zbiór roślin przeprowadzono zgodnie z drugim czynnikiem doświadczenia, tj. w 3. dekadzie czerwca i w 1. dekadzie lipca. Przed zbiorem mieszanek, z każdego poletka, z powierzchni 1 m² pobrano próby chwastów w celu oznaczenia ich masy oraz liczby. Ponadto na każdym poletku określono plon świeżej masy mieszanek grochu siewnego z pszenżytem jarym.

Otrzymane wyniki badań pozwalają stwierdzić, iż uprawa grochu siewnego w zasiewach mieszanych z pszenżytem jarym redukuje zachwaszczenie w łanie w porównaniu do uprawy grochu siewnego w siewie czystym. Mniejszym zachwaszczeniem charakteryzowały się mieszanki zebrane w fazie kwitnienia grochu siewnego niż w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Największy plon świeżej masy otrzymano z mieszanki grochu siewnego z pszenżytem jarym o 50% udziale obu komponentów, zebranej w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego.

**mgr inż. Barbara Wrześcińska, mgr Karolina Kościelniak, prof. dr hab. Tadeusz Praczyk,
dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska, prof. IOR – PIB**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

b.wrzesinska@iorpib.poznan.pl

Identyfikacja mutacji w genach ALS i ACCazy występujących w odpornych na herbicydy roślinach miotły zbożowej (*Apera spica-venti* L.)

Identification of mutations in ALS and ACC in herbicide resistant silky windgrass (*Apera spica-venti* L.) plants

Zjawisko odporności chwastów na herbicydy stanowi poważny problem dla produkcji zbóż na świecie. Jednym z chwastów stwarzających szczególne zagrożenie dla wysokości i jakości plonów zbóż jest miotła zbożowa (*Apera spica-venti* L.) należąca do rodziny Poaceae. Jest to roślina jednoroczna do wieloletniej rosnąca przeważnie w uprawach ozimych (zboża ozime, rzepak ozimy). Występuje ona głównie w krajach Europy centralnej i północnej.

Jednym z kierunków badań mających na celu wyjaśnienie przyczyn odporności chwastów na herbicydy jest analiza mechanizmu odporności w miejscu działania substancji czynnej herbicydu (target-site resistance, TSR). Związana jest ona z pojedynczą mutacją w genie kodującym białko wiązane przez substancję czynną herbicydu lub TSR może wynikać ze zwiększonej ekspresji tego genu. W związku z tym celem badań była analiza przyczyn odporności typu TS w roślinach miotły zbożowej poprzez analizę sekwencji genów kodujących białka będące miejscami działania herbicydów z grupy inhibitorów syntazy acetylomleczanowej (ALS) oraz karboksylazy acetylo-CoA (ACCazy). Wykorzystując metody biologii molekularnej wykazano szereg mutacji znanych, jak i nieznanymi, zidentyfikowanych w genach ALS i ACCazy w roślinach należących do biotypów odpornych.

Badania finansowane z projektu w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIOSTRATEG III, akronim: BioHerOd, nr 3/347445/1/NCBR/2017.

Metody niechemiczne

Non-chemical methods

dr inż. Marta Rzańska-Wieczorek¹, prof. dr hab. Hanna Piekarska-Boniecka²

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

m.wieczorek@iorpib.poznan.pl

Parazytoidy z podrodziny Pimplinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) występujące w terenach zieleni miejskiej Poznania

Parasitoids from subfamily Pimplinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) occurring in urban greenery of Poznań

Zielen miejska stanowi cenny element strukturalny biocenozy miasta. Charakteryzuje się dużym zagęszczeniem i różnorodnością gatunkową rosnących tam roślin. W terenach zieleni miejskiej powstają warunki środowiskowe sprzyjające rozwojowi różnych grup zwierząt, w tym również owadów. Zalicza się do nich owady fitofagiczne, które żerując, pogarszają kondycję zdrowotną rosnących tam roślin. W tym środowisku mogą się również rozwijać owady pożyteczne, w tym entomofagi. Należą do nich m.in. parazytoidy z rodziny Ichneumonidae (Hymenoptera, Apocrita), które ograniczają liczebność szkodników roślin. Ochrona chemiczna roślin w mieście jest utrudniona, a czasami niemożliwa ze względu na obecność ludzi i zwierząt. Ze względu na duże znaczenie parazytoidów z rodziny Ichneumonidae w naturalnej regulacji liczebności szkodników żerujących w różnych środowiskach, m.in. w uprawach sadowniczych i rolniczych, postanowiono podjąć badania nad tymi entomofagami występującymi w zieleni miejskiej.

Celem badań było ustalenie składu gatunkowego i okresu pojawu parazytoidów z podrodziny Pimplinae, zasiedlających tereny zieleni miejskiej Poznania na przykładzie Ogrodu Dendrologicznego UP w Poznaniu.

Badania prowadzono w latach 2019–2020 w Ogrodzie Dendrologicznym UP w Poznaniu. Zastosowano 10 żółtych pułapek Moerickego. Owady odławiano w odstępach 10-dniowych, od I dekady kwietnia do III dekady października każdego roku badań.

W wyniku przeprowadzonych badań odłowiono łącznie 84 osobniki należące do 25 gatunków przedstawicieli Pimplinae. Dominowały następujące gatunki: *Pimpla contemplator* (Muell.) [26 (30,9%) osobników], *Itopectis maculator* (Fabr.) [10 (11,9%) osobników], *Zaglyptus multicolor* (Grav.) [7 (8,3%) osobników] i *Liotryphon crassiset*a (Thoms.) [5 (5,9%) osobników].

Pimpla contemplator jest endoparazytoide m poczwarek Lepidoptera i Hymenoptera, *I. maculator* naleŹy do polifagicznych endoparazytoidów poczwarek, *Z. multicolor* to ektoparazytoid dorosłych Arachnida, natomiast *L. crassiset*a zaliczany jest do ektoparazytoidów larw Lepidoptera i Coleoptera.

KaŹdego roku badań gatunki parazytoidów pojawiały się w zieleni miejskiej od I dekady kwietnia z przerwami do II dekady paŹdziernika. W roku 2019 szczyt odłowów przypadł w III dekadzie czerwca, natomiast w 2020 roku miał miejsce później, czyli w III dekadzie lipca.

**dr hab. inŹ. Romuald Gwiazdowski¹, dr inŹ. Krzysztof Juś², dr inŹ. Katarzyna Marchwińska²,
dr hab. inŹ. Daniela Gwiazdowska²**

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

Biologiczna aktywność droŹdŹy rodzaju *Metschnikowia* wyizolowanych z jabłek wobec grzybów rodzaju *Fusarium*

The biological activity of *Metschnikowia* genus yeasts isolated from apples towards *Fusarium* fungi

Grzyby rodzaju *Fusarium* stanowią zagrożenie dla upraw powodując choroby wielu roślin, jak również w całym łańcuchu żywnościowym ze względu na wytwarzanie mykotoksyn. Działania ograniczające ich występowanie skupiają się przede wszystkim na stosowaniu środków chemicznych. Intensywnie poszukuje się jednak rozwiązań alternatywnych, prowadząc m.in. badania nad biologicznymi czynnikami ochrony roślin, takimi jak mikroorganizmy czy substancje roślinne. Zakłada się, że stosowanie takich metod będzie bardziej przyjazne dla środowiska przy równoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa produktów rolnych, co jest zgodne z koncepcją zrównowaŹonej produkcji rolniczej. Celem prezentowanej pracy była ocena aktywności fungistatycznej 50 izolatów droŹdŹy wyizolowanych z powierzchni jabłek wobec grzybów rodzaju *Fusarium*.

Izolację prowadzono na podłożach PDA (Potato Dextrose Agar) i Agar Sabouraud z chlo-ramfenikolem przez 5 do 7 dni w temperaturze 30°C. Aktywność fungistatyczną izolatów oceniano względem grzybów rodzaju *Fusarium*: *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum* i *F. oxysporum* metodą dyfuzji studzienkowej. Spośród 50 przebadanych izolatów droŹdŹy, 25 izolatów wykazywało silną aktywność względem grzybów rodzaju *Fusarium*, przy czym największy stopień hamowania wzrostu grzybów obserwowano wobec *F. graminearum* i *F. oxysporum*. Identyfikacja izolatów wykazujących najsilniejszą aktywność fungistatyczną metodą MALDI-TOF wykazała, że są to droŹdŹe z gatunku *Metschnikowia pulcherimia*.

mgr inż. Weronika Zenelt¹, dr Krzysztof Krawczyk²,
prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas¹,
dr hab. Aleksandra Obrepańska-Stęplowska, prof. IOR – PIB¹

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

w.zenelt@iorpib.poznan.pl

**Badanie oddziaływania antagonistycznego bakterii na grzyby patogeniczne
dla roślin w teście podwójnych kultur na podłożu sztucznym
w warunkach *in vitro* oraz w warunkach szklarniowych
na roślinach pomidora**

**Study of the bacteria antagonistic effect on pathogenic fungi for plants
in the double cultures test on artificial medium in *in vitro* conditions
and under greenhouse conditions on tomato plants**

W związku ze stale rosnącym zainteresowaniem możliwością wykorzystania mikroorganizmów pożytecznych w produkcji i ochronie roślin, podjęto próbę wyselekcjonowania izolatów bakterii zdolnych do antagonistycznego oddziaływania wobec wybranych grzybów patogenicznych dla roślin. Jest to szczególnie istotne teraz, kiedy z użycia wycofywane są liczne substancje czynne, a producenci i rolnicy oczekują rozwiązań alternatywnych, w tym zastosowania biologicznych metod ochrony. Niektóre bakterie wykazują zdolności do hamowania rozwoju wybranych grzybów patogenicznych, oparte m.in. na wytwarzaniu antybiotyków lub konkurencji o składniki odżywcze czy niszę ekologiczną.

Do badań wybrano 3 gatunki grzybów pochodzących z kolekcji Banku Patogenów Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego, wyizolowanych wcześniej z roślin pomidora: *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea* i *Fusarium oxysporum*, a następnie przebadano 119 izolatów bakteryjnych pochodzących z owadów (*Oulema melanopus*, *Ostrinia nubilalis*, *Diabrotica virgifera*, *Hermetia illucens*) w oparciu o metodę podwójnych kultur (ang. dual-culture) w warunkach *in vitro*. W celu wyodrębnienia izolatów bakterii ograniczających wzrost grzybów zastosowano ocenę wizualną opartą o szerokość tworzonej strefy zahamowania między kulturą grzybową a bakteryjną.

Na podstawie otrzymanych wyników wyodrębniono 4 izolaty, tj. On035, On036, Om040, Om041, które wykorzystano w doświadczeniu szklarniowym z roślinami pomidora, gdzie badano ich wpływ na rozwój objawów chorobowych wywołanych przez grzyby. Do oceny skali występowania objawów na pomidorze została zastosowana 10-stopniowa skala według King'a. Ponadto jako alternatywna metoda oceny stopnia porażenia liśćmi pomidora przez patogeny grzybowe wykorzystano oprogramowanie „digiShape v. 1.5.111” pozwalające na zeskanowanie powierzchni liści i dokładne zmierzenie powierzchni zdrowej i uszkodzonej przez patogeny.

Przebadane izolaty bakteryjne mogą w przyszłości posłużyć jako komponent środka biologicznego wykorzystywanego do zwalczania sprawców chorób grzybowych powszechnie występujących w uprawach pomidora, tym samym stanowiąc alternatywę wobec chemicznej ochrony.

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

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

³Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

Właściwości fungistatyczne ekstraktów CO₂ otrzymanych z *Glechoma hederaceae* L.

The antifungal properties of CO₂ extracts obtained from *Glechoma hederaceae* L.

Bluszczyk kurdybanek (*Glechoma hederaceae* L.), roślina należąca do rodziny Lamiaceae, zawiera wiele biologicznie czynnych związków, takich jak kwasy fenolowe, garbniki, flawonoidy, związki triterpenowe czy seskwiterpenowe, determinujące jego właściwości przeciwutleniające czy antybakteryjne. Słabo poznane są natomiast właściwości antygrzybowe tej rośliny, stąd też w prezentowanej pracy określono fungistatyczne działanie ekstraktów CO₂ pozyskanych z bluszczyku kurdybanka wobec wybranych grzybów patogenicznych. Metoda ekstrakcji nadkrytycznej została wykorzystana jako bardziej przyjazna dla środowiska.

W badaniach wykorzystano trzy ekstrakty CO₂, których proces otrzymywania różnił się temperaturą ekstrakcji. Aktywność biologiczną ekstraktów określano w warunkach *in vitro* w stosunku do grzybów rodzaju *Fusarium culmorum*, *F. graminearum* oraz *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* i *Sclerotinia sclerotiorum* metodą mikropłytkową wyznaczając wartość MIC (Minimal Inhibitory Concentration).

Ekstrakty CO₂ wykazywały działanie hamujące rozwój badanych grzybów za wyjątkiem *A. alternata*. Najsilniejsze działanie badanych ekstraktów stwierdzono względem *S. sclerotiorum*. Nie stwierdzono różnic w oddziaływaniu poszczególnych wariantów ekstraktów.

dr inż. Dorota Gala-Czekaj¹, inż. Justyna Potoczny¹, dr inż. Elżbieta Pytlarz²,
dr hab. inż. Anna Gorczyca, prof. URK¹

¹Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

dorota.gala@urk.edu.pl

Ocena wpływu mikrokapsułowanego olejku miętowego na kiełkowanie i początkowy wzrost owsa głuchego (*Avena fatua* L.)

Assessment of the effect of microencapsulated mint essential oil on the germination and initial growth of wild oat (*Avena fatua* L.)

Owies głuchy (*Avena fatua* L.) jest jednym z najbardziej agresywnych gatunków chwastów segetalnych. Wycofywanie z rynku substancji czynnych herbicydów oraz dbałość o środowisko przyrodnicze, skłania do poszukiwania nowych, pozachemicznych metod jego zwalczania. Naturalnym preparatem o właściwościach herbicydowych, który może być wykorzystany w ochronie roślin, jest olejek eteryczny z mięty pieprzowej (*Mentha × piperita* L.).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu mikrokapsułowanego olejku miętowego, aplikowanego w zróżnicowanych stężeniach, na kiełkowanie oraz początkowy wzrost części nadziemnych owsa głuchego.

Doświadczenie przeprowadzono w laboratorium Katedry Agroekologii i Produkcji Roślinnej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Do badań wykorzystano ziarniaki owsa głuchego, zebrane z pól z produkcją ekologiczną i konwencjonalną. Wyłożono je do szalek Petriego z podłożem z podwójnej warstwy bibuły filtracyjnej. Następnie aplikowano roztwór olejku miętowego o stężeniu: 15, 150, 1500 ppm lub wodę (kontrola; stężenie 0 ppm). Doświadczenie założono w 4 powtórzeniach. Codziennie liczono skielkowane ziarniaki i oceniano wilgotność podłoża (w razie potrzeby podlewano odpowiednim roztworem). Po 10 dniach od założenia doświadczenia siewki owsa głuchego wyjęto z szalek, oddzielono je od ziarniaków i wykonano pomiary długości i biomasy części nadziemnych.

Stwierdzono, że aplikacja mikrokapsułowanego olejku miętowego ograniczała kiełkowanie oraz początkowy wzrost badanych biotypów owsa głuchego. Zastosowanie najwyższego stężenia olejku miętowego (1500 ppm) powodowało istotne obniżenie wszystkich badanych parametrów. Najbardziej wrażliwy na inhibicyjne działanie olejku miętowego był biotyp pochodzący z rolnictwa ekologicznego.

**Porównanie wpływu wybranych fungicydów oraz ochrony biologicznej
na parametry jakościowe plonu ziarna pszenicy ozimej**
**Comparison of the effect of selected fungicides and biological protection
on the quality parameters of winter wheat grain**

Pszenica należy w Polsce oraz na świecie do najważniejszych roślin uprawnych. Niestety, jest także rośliną powszechnie porażaną przez grzyby patogeniczne we wszystkich stadiach rozwojowych. Do chorób o największym znaczeniu ekonomicznym zalicza się m.in. fuzariozę kłosów. Choroba jest powodowana przez szereg gatunków grzybów rodzaju *Fusarium*. Do najczęściej opisywanych należą: *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae* i *F. avenaceum*. Nasilenie chorób ziarna pszenicy jest ściśle zależne od warunków pogodowych, ale także od podatności odmian, stosowanych zabiegów agrotechnicznych oraz stosowanej ochrony chemicznej upraw. W Polsce do ochrony kłosów pszenicy ozimej zarejestrowanych jest kilkadziesiąt preparatów zawierających substancje czynne z różnych grup chemicznych. Wiele z substancji czynnych wykazuje coraz słabsze działanie grzybobójcze ze względu na nabywanie przez patogeny odporności. W najbliższych latach część z nich będzie także wycofywana z zaleceń ochrony roślin. Obecnie coraz większe znaczenie odgrywa więc poszukiwanie alternatywnych metod ochrony roślin uwzględniających zasady integrowanej ochrony roślin.

Celem badań była analiza różnic parametrów jakościowych plonu ziarna pszenicy ozimej zachodzących pod wpływem opryskiwania fungicydami z różnych grup chemicznych oraz organizmami antagonistycznymi wobec *Fusarium* spp.

Doświadczenie poletkowe wykonano na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze w sezonie 2020/2021. Poletka pszenicy ozimej odmiany Euforia opryskiwano w terminie T3 fungicydami zawierającymi: azoksystrobinę, epoksykonazol, tebukonazol, tiofanat metylowy, fenpropimorf i chlorotalonil w dawkach zalecanych przez producenta oraz zawiesiną trzech gatunków organizmów patogenicznych wobec *Fusarium* spp. (*Chromista* spp., *Wickerhamomyces anomalus* i *Sarocladium strictum*). Doświadczenie wykonano w dwóch powtórzeniach różniących się terminem aplikacji ochrony biologicznej. Analizę jakości ziarna wykonano dla wszystkich ww. kombinacji fungicydów w Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze.

Najwyższe zawartości białka, zelenów, glutenu oraz ergosterolu odnotowano w ziarnie z kombinacji chronionych biologicznie, a najniższe w ziarnie chronionym azoksystrobiną, tebukonazolem i epoksykonazolem. Odwrotną zależność obserwowano w przypadku zawartości skrobi. Najwyższą zawartość wykazano w ziarnie z poletek chronionych fungicydami (azoksystrobiną, tebukonazolem i epoksykonazolem), a najniższą w ziarnie w kombinacjach

chronionych biologicznie. Najwyższą wagę hektolitra ziarna pszenicy opisano w próbie kontrolnej oraz chronionej fenpropimorfem.

mgr inż. Weronika Giedrojc¹, dr Dariusz Gontarz², prof. dr hab. Urszula Wachowska¹

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp. k., Lublin

weronika.giedrojc@uwm.edu.pl

Skuteczność biologicznego zaprawiania ziarna pszenicy twardej w ograniczeniu patogenów rodzaju *Fusarium*

Efficacy of biological seed dressing in *Fusarium* genus pathogens control on durum wheat

Grzyby rodzaju *Fusarium* infekują pszenicę twardą (*Triticum turgidum* spp. *durum*) powodując między innymi zgorzel siewek, fuzariozę kłosów i fuzaryjną zgorzel podstawy źdźbła. Zaprawianie ziarna może przyczynić się do ograniczenia tych chorób. Celem badań była ocena skuteczności zaprawiania ziarna zawiesiną izolatu *Debaryomyces hansenii* w ograniczeniu liczebności grzybów rodzaju *Fusarium* w ryzosferze siewek oraz nasilenia fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła pszenicy twardej odmian Tamadur i Durasol. Badania prowadzono w warunkach polowych metodą ekstrakcji DNA z ryzosfery i korzeni roślin oraz sekwencjonowania regionu ITS2 rDNA grzybów. Kombinację kontrolną stanowiły rośliny wyrastające z ziarna niechronionego i zaprawianego chemiczną zaprawą nasienną.

W ryzosferze siewek pszenicy twardej zidentyfikowano zbiorowisko 270 gatunków grzybów należących do gromad: Ascomycota (160 gatunków), Basidiomycota (88), Chytridiomycota (4), Mortierellomycota (8), Mucoromycota (9) i Olpidiomyycota (1). Zastosowana zaprawa biologiczna ograniczała liczebność ryzosferowych grzybów rodzaju *Fusarium*, szczególnie gatunków *Favenaceum* i *F. solani*, o 77,74% na odmianie Floradur i o 53,79% na odmianie Durasol w porównaniu z kombinacją kontrolną. Liczebność drożdży w ryzosferze siewek odmiany Floradur, przede wszystkim gatunku *D. hansenii*, była zdecydowanie większa niż w ryzosferze odmiany Durasol. Nasilenie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła roślin wyrastających z ziarna zaprawionego chemicznie było istotnie mniejsze niż nasilenie tej choroby w kombinacji kontrolnej. Biologiczne zaprawianie ziarna ograniczało liczebność patogenicznych grzybów rodzaju *Fusarium* bytujących w ryzosferze siewek, jednak ograniczenie liczebności tych patogenów nie zawsze skutkowało ograniczeniem infekcji podstawy źdźbła pszenicy twardej przez te patogeny. Efekt taki uzyskano tylko na jednej z dwóch badanych odmian.

**dr Marek Kopacki¹, dr hab. Joanna Pawłat, prof. PL², dr Michał Kwiatkowski²,
dr Piotr Terebun², dr hab. Agnieszka Jamiołkowska, prof. UP¹,
dr hab. Barbara Skwaryło-Bednarz, prof. UP¹**

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Politechnika Lubelska, Lublin

marek.kopacki@up.lublin.pl

**Wykorzystanie plazmy niskotemperaturowej w ograniczaniu grzybów
zasiedlających wybrane gatunki roślin rozmnażanych wegetatywnie**
**The use of low-temperature plasma to reduce fungi inhabiting selected species
of vegetatively propagated plants**

Wśród niechemicznych metod ochrony roślin, metoda fizyczna w ostatnich latach zyskuje na znaczeniu. Jest to związane ze zwiększoną troską o bioróżnorodność i ograniczanie chemicznej metody ochrony roślin. Jednym z nowych sposobów ochrony i wspomagania wzrostu roślin jest plazma niskotemperaturowa. Celem pracy była ocena możliwości wykorzystania plazmy wytworzonej w plazmotronie w celu poprawienia zdrowotności trzech wybranych gatunków roślin rozmnażanych wegetatywnie. W latach 2018–2020 prowadzono eksperymenty nad wpływem plazmy niskotemperaturowej na grzyby zasiedlające zdrewniałe pędy *Salix* sp., półzdrewniałe pędy *Sedum* sp., a także pędy zielne *Mentha* sp. Po zastosowaniu plazmy za pomocą generatora plazmy niskotemperaturowej wyprodukowanej w Politechnice Lubelskiej z użyciem kombinacji dwóch gazów roboczych: powietrza i azotu przy trzech czasach aplikacji: 60 s, 120 s i 300 s, określono następujące cechy morfologiczne: masę sadzonek przed i po zastosowaniu plazmy, różnicę masy sadzonek, liczbę i całkowitą długość powstałych korzeni oraz liczbę i całkowitą długość powstałych pędów. Analiza badanych cech wykazała istotne statystycznie różnice pomiędzy kombinacjami, a największy wpływ wywarła plazma z powietrzem jako gazem roboczym przy 120 i 300 sekundowym czasie aplikacji. Kolejne doświadczenie dotyczyło wpływu plazmy na szkodliwe grzyby zasiedlające sadzonki roślin. Zaobserwowano, że najliczniej występujące na badanych pędach roślin były *Alternaria alternata*, *Trichotecium roseum*, *Botrytis cinerea* i grzyby rodzaju *Penicillium* oraz gatunki *Trichoderma koningii* i *Epicoccum nigrum*. W większości przypadków, przy dłuższym czasie aplikacji plazmy z wykorzystaniem powietrza jako gazu roboczego, obserwowano ograniczenie występowania przede wszystkim szkodliwych grzybów.

**mgr Maciej Spychalski¹, dr Rafał Kukawka², dr Agnieszka Rutkowska³,
prof. dr hab. Henryk Pospieszny⁴, dr hab. inż. Marcin Śmiglak^{1,2}**

¹Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań

²Innosil Sp. z o.o., Poznań

³Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

⁴Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

maciej.spychalski@ppnt.poznan.pl

Zastosowanie stymulatora wzrostu roślin w uprawie rzepaku ozimego i pszenicy ozimej

The use of a plant growth stimulator in the cultivation of winter oilseed rape and winter wheat

Osiąganie wysokich i dobrych jakościowo plonów roślin uprawnych uzyskuje się przede wszystkim dzięki umiejętności przeciwdziałania powstawaniu stresu i naprawiania szkód przez niego wywołanych. Obecnie, praktyka rolnicza coraz częściej sięga po różnego rodzaju preparaty uznawane za biostymulatory, które mogą stanowić uzupełnienie lub alternatywę dla standardowych programów ochrony zakładających wykorzystanie środków ochrony roślin. Wskazuje się, że stosowanie takich preparatów może nie tylko zapewnić roślinie ochronę przed stresem abiotycznym, ale również korzystnie wpływać na jej wzrost i rozwój w sytuacji niewystąpienia stresów.

Prezentowane wyniki przedstawiają wpływ nowej substancji należącej do grupy benzotiadiazoli, N-metylo-N-metoksyamidu kwasu-7-karboksybenzo[1,2,3]tiadiazolu (BTHWA), na wzrost i rozwój testowanych roślin rzepaku ozimego i pszenicy ozimej.

Projekt „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.

**dr hab. Jolanta Kowalska, prof. IOR – PIB, mgr inż. Joanna Krzywińska,
mgr inż. Joanna Łukaszuk**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.kowalska@iorpiib.poznan.pl

Wybrane substancje podstawowe w ochronie uprawy ziemniaka przed patogenami w systemie rolnictwa ekologicznego

Use of basic substances to control potato pathogens in organic farming

Substancje podstawowe to substancje czynne, które nie są głównie stosowane do ochrony roślin uprawnych ani nie są wprowadzone do obrotu jako środki ochrony roślin, ale których właściwości stanowią o ich przydatności w zapobieganiu objawom chorób. Nie mogą to być substancje potencjalnie niebezpieczne, oddziaływać na układ endokrynnny, mieć działania neurotoksycznego lub immunotoksycznego.

W przeprowadzonych doświadczeniach zbadano wpływ dwóch wybranych substancji: wywaru z cebuli oraz oleju słonecznikowego na ograniczenie chorób ziemniaka powodowanych przez grzyby rodzaju *Alternaria* oraz *Phytophthora infestans*. Przeprowadzono doświadczenia *in vitro*, szklarniowe oraz polowe. W testach szalkowych zaobserwowano istotny wpływ użytych substancji na zahamowanie wzrostu liniowego grzybni wszystkich badanych patogenów. W doświadczeniu szklarniowym na ziemniakach odmiany Lord udowodniono, że dolistny zabieg zarówno 5%, jak i 25% wywarem z cebuli skutecznie hamował rozwój objawów powodowanych przez *A. solani*, a 25% wywarem przez *A. alternata*. Nie miał on natomiast wpływu na rozwój sprawcy zarazy ziemniaka. W doświadczeniu polowym z odmianą Denar i uwzględniając obniżoną dawkę miedzi (2 kg/ha) wykonano dolistny zabieg olejem słonecznikowym w dawce 3 l na 300l wody, który spowolnił rozwój objawów chorobowych powodowanych przez *P. infestans*.

Substancje podstawowe, takie jak wywar z cebuli czy olej słonecznikowy mogą zatem skutecznie ograniczać rozwój patogenów roślinnych, będąc przy tym akceptowane do stosowania w uprawach ekologicznych, a w celu wzmocnienia ich ochronnego efektu, można rozważyć ich wspólną aplikację.

prof. dr hab. Marek Korbas¹, dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka¹, dr Ewa Jajor¹,
dr inż. Jakub Danielewicz¹, prof. dr hab. Paweł Węgorzek¹, dr hab. Joanna Zamojska¹,
mgr Ilona Świerczyńska¹, dr Katarzyna Pieczul¹, dr Daria Dworżańska¹,
mgr Beata Danielewicz¹, mgr Amelia Bednarek-Bartsch¹, dr inż. Agata Korbas¹,
dr inż. Przemysław Kardasz¹, mgr inż. Lech Schimmelpfennig², mgr Marta Klimczyk²,
dr Marzena Mikos-Szymańska²

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Grupa Azoty Zakłady Azotowe Puławy S.A., Puławy

m.korbas@iorpib.poznan.pl

Wspomaganie rozwoju i odporności roślin przy zastosowaniu nawozów płynnych wzbogaconych o związki bioaktywne – FERTI UP

Promoting the plant development and resistance by liquid fertilizers enriched with bioactive compounds – FERTI UP

Jednym z założeń podjętych przez Komisję Europejską w dniu 20.05.2020 r. w ramach tzw. „Zielonego Ładu” strategii „Od pola do stołu” jest zmniejszenie ilości stosowanych środków ochrony roślin oraz ryzyka z nim związanego o 50% do 2030 roku. Jedną z możliwości łączenia metod w celu kompleksowego ograniczania agrofagów jest zastosowanie substancji pochodzenia roślinnego i mikrobiologicznego wraz z nawozami.

Założenia projektu realizowanego w konsorcjum z Grupą Azoty Zakłady Azotowe Puławy S.A. przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy wpisują się w założenia „Zielonego Ładu”. Celem projektu jest opracowanie i wytworzenie dodatku funkcjonalnego do nawozów płynnych na bazie związków bioaktywnych pochodzenia mikrobiologicznego i/lub roślinnego, które będą stymulowały wzrost i rozwój roślin, zwiększały ich odporność na stresy, a także ograniczały straty azotu po zastosowaniu do gleby.

Doświadczenia prowadzone w IOR – PIB obejmują badania laboratoryjne, szklarniowe i polowe. W doświadczeniach testowano związki pochodzenia mikrobiologicznego i roślinnego w ograniczaniu rozwoju ważnych agrofagów występujących w uprawie pszenicy, rzepaku i kukurydzy do stosowania wraz z nawozami płynnymi.

dr hab. Roman Krawczyk, dr hab. Roman Kierzek, prof. IOR – PIB,
dr hab. Kinga Matysiak, prof. IOR – PIB

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

roman.krawczyk@iorpib.poznan.pl

Wpływ gęstości siewu na zachwaszczenie i plon ziarna owsa w uprawie metodami ekologicznymi

Seeding rate effect on weed infestation and seed yield of oats cultivated under organic methods

W latach 2020–2021 w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym przeprowadzono badania wpływu gęstości siewu owsa uprawianego metodami ekologicznymi. Oceniano zachwaszczenie i plon ziarna owsa. Ścisłe doświadczenie poletkowe (układ losowanych bloków, 3 powtórzenia, powierzchnia poletka 13 m²) założono na powierzchni pola, na której prowadzona jest uprawa metodami ekologicznymi od 2006 roku. Przed siewem owsa stosowano nawożenie mineralne (P, K, Mg, S) nawozem dozwolonym do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Chwasty zwalczano dwukrotnie broną chwastownic w fazie krzewienia owsa. Dwuczynnikowe doświadczenie założono w układzie podbloków losowanych w trzech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu były cztery odmiany owsa: 1. Arden, 2. Bingo, 3. Rataj, 4. Romulus. Wariantami czynnika drugiego były trzy gęstości siewu: 400, 450 i 500 ziaren/m².

Zachwaszczenie określono na podstawie powietrznie suchej masy chwastów zebranych w fazie pełni wiechowania owsa (BBCH 55–58). Gęstość siewu nie miała istotnego wpływu na powietrznie suchą masę chwastów. Największe zachwaszczenie odnotowano w odmianie Arden, a najmniejsze w odmianie Bingo. Najwyższy średni plon, niezależnie od odmiany, zebrano z poletek, na których gęstość siewu wynosiła 450 ziaren/m², natomiast najniższy z poletek z najmniejszą gęstością siewu (400 ziaren/m²). Średnio w doświadczeniu, niezależnie od gęstości siewu, najwyższej plonowała odmiana Romulus, natomiast najniżej odmiana Arden.

**Best4Soil sieć współpracy dla praktyków w celu dzielenia się wiedzą
o zapobieganiu i kontroli chorób odglebowych**
**Best4Soil a network of parctitioners for sharing knowlege about soil disease
prevention and control**

Zdrowe gleby mają ogromne znaczenie dla przyszłości europejskiej produkcji ogrodniczej i rolniczej. Wskutek intensyfikacji upraw, upraszczania płodozmianów i monokultur narastają problemy związane z żyznością i produktywnością gleb. Szczególnie mocno uwidacznia się to w systemach intensywnej produkcji, gdzie choroby przenoszone przez glebę są głównym czynnikiem, który ma negatywny wpływ na zdrowie roślin. Z właściwościami fizycznymi i chemicznymi gleby, dzięki odpowiedniemu sprzętowi i nawozom jesteśmy w stanie sobie poradzić. Niestety choroby gleby są trudne do zwalczania klasycznymi metodami chemicznymi, ponieważ jest to nieekologiczne, kosztowne, a czasami mało skuteczne. Z tego powodu warto sięgać po nowo opracowane najlepsze praktyki i rozsądne płodozmiany, które pozwalają zachować, poprawić lub przywrócić zdrowie europejskich gleb.

Głównym celem sieci tematycznej Best4Soil jest utrzymanie, poprawa lub przywrócenie zdrowia gleby w Europie. Publikujemy bazy danych z ogólnie otwartym dostępem do informacji w internecie na temat patogenów i nicieni, które wpływają na rośliny warzywne, ozdobne i rolnicze rośliny uprawne, aby pomóc praktykom zbudować odpowiedni płodozmian i innowacyjne strategie kontroli i zwalczania patogenów.

Innowacyjne strategie kontroli są dostępne przez łatwo zrozumiałe filmy instruktażowe i arkusze informacyjne, które dostarczają bardziej szczegółowych informacji. Wszystkie informacje są edytowane w 22 językach Unii Europejskiej, są ogólnodostępne i przygotowane w sposób jak najbardziej zrozumiały, aby zapewnić płynny transfer wiedzy z badań do praktyki.

Zapraszamy na stronę **www.best4soil**, gdzie można pobrać materiały, obejrzeć filmy instruktażowe i sprawdzić za pomocą narzędzi komputerowych, jakie jest ryzyko wystąpienia określonych patogenów na konkretnych roślinach.

Technika ochrony roślin

Plant protection technique

**dr hab. Marek Wójtowicz¹, dr hab. Jan Piekarczyk², dr hab. Andrzej Wójtowicz³,
dr Elżbieta Starzycka¹, dr hab. Franciszek Wielebski¹**

¹Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.wojtowicz@iorpib.poznan.pl

Charakterystyki spektralne objawów chorobowych powodowanych przez *Leptosphaeria maculans* i *Leptosphaeria biglobosa* na liściach rzepaku ozimego **Spectral characteristics of disease symptoms caused by *Leptosphaeria maculans* and *Leptosphaeria biglobosa* on winter oilseed rape leaves**

Podstawą opracowania wiarygodnej metody identyfikacji chorób roślin realizowanej z zastosowaniem czujników hiperspektralnych jest rejestracja charakterystyk spektralnych symptomów analizowanych chorób.

Celem pracy była ocena przydatności teledetekcji do identyfikacji i odróżniania objawów chorobowych na liściach rzepaku wywołanych przez dwa blisko spokrewnione patogeny: *Leptosphaeria maculans* i *Leptosphaeria biglobosa*.

Inokulację rzepaku z zastosowaniem zawiesiny zarodników konidialnych *L. maculans* i *L. biglobosa* przeprowadzono w fazie 4 liści. Po ukazaniu się objawów chorobowych wykonano pomiary odbicia spektralnego z użyciem spektrometru Field Spec 3 (FieldSpec Analytical Spectral Devices, Inc., Boulder, Colorado, USA) w zakresie długości fal 350–2500 nm. Na podstawie analizy statystycznej przeprowadzonej z zastosowaniem testu Fishera wyznaczono trzy zakresy fal (670–686, 699–706, 889–938) umożliwiające najskuteczniejsze rozróżnienie objawów chorobowych powodowanych przez analizowane patogeny.

dr hab. Mariusz Nietupski¹, dr inż. Bogumił Markuszewski², dr inż. Emilia Ludwiczak¹,
dr hab. Agnieszka Kosewska, prof. UWM¹

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Tuszewo 94, 14-260 Tuszewo

maniek@uwm.edu.pl

**Nanotechnologiczne metody nawożenia leszczyny (*Corylus avellana* L.)
a epigeiczna fauna Carabidae (Coleoptera)**

**Nanotechnological methods of fertilization of hazel (*Corylus avellana* L.)
and epigeic fauna of Carabidae (Coleoptera)**

Nanonawozy to substancje wykorzystywane w nawożeniu roślin, które w swym składzie zawierają nanocząsteczki składników pokarmowych. Wprowadzenie tego typu nowej technologii ma na celu przede wszystkim zwiększenie efektywności odżywiania roślin, zmniejszenie strat związanych z kosztami aplikacji nawozów, jak również zmniejszenie negatywnego skutku ich oddziaływania na środowisko naturalne. Nanonawozy zawierają cząsteczki metali (Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, Co). Są to pierwiastki funkcjonalne, będące kofaktorami, które aktywizują enzymy katalizujące przemiany metaboliczne w tkankach roślinnych. Nawożenie takimi preparatami wpływa więc również m.in. na odporność nawożonych roślin na choroby grzybowe.

Ważnym zagadnieniem wydaje się więc być poznanie wpływu tej innowacyjnej technologii nawożenia na środowisko naturalne. Grupą bioindykatorów, którą bardzo często wykorzystuje się w tego typu badaniach są chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae). W przeprowadzonych badaniach ocenie poddano wpływ dodatkowego nawożenia dolistnego drzew leszczyny różnymi nanonawozami na kształtowanie się zgrupowań naziemnych Carabidae. Badania prowadzono w Tuszewie koło Lubawy w województwie warmińsko-mazurskim (UTM DE 12) w latach 2018–2019. Materiałem badawczym były drzewa leszczyny w wieku 11 lat, prowadzone w formie niskopiennych drzew. Sad o powierzchni 1,5 ha założono na glebie piaszczystej zaklasyfikowanej do V klasy bonitacyjnej. W badanym sadzie wyznaczono 3 strefy w układzie pasowym. Każda z nich składała się z 60 drzew odmiany Kataloński, strefy były oddalone od siebie o 10 m. Pierwszą strefę stanowiła kontrola (K), w której stosowano wyłącznie standardowe środki chemiczne aplikowane na powierzchni całego sadu leszczynowego zgodnie z programem ochrony roślin sadowniczych na lata 2018–2019. W pozostałych strefach zastosowano dodatkowe kombinacje ochrony w celu zwalczania chorób bakteryjnych stosując nanotechnologiczne nawozy VIFLO*: kombinacja z dodatkowym nawożeniem miedzią i borem (Cu i B) oraz cynkiem (Zn). W każdej strefie wkopano 5 pułapek glebowych, które funkcjonowały od początku maja do połowy października w każdym roku. W czasie badań odłowiono łącznie 5565 osobników Carabidae należących do 59 gatunków. Największym bogactwem gatunkowym charakteryzowała się kombinacja z dodatkowym nawożeniem Cu i B, natomiast najwięcej

osobników odłowiono na kombinacji kontrolnej. Wśród badanych kombinacji wyróżniał się obszar, gdzie stosowano dodatkowe nawożenie Zn. Odnotowano tu najmniejszą liczebność Carabidae oraz ich bogactwo gatunkowe, a zgrupowania tych chrząszczy różniły się pod względem charakterystyki ekologicznej od zgrupowań zasiedlających dwie pozostałe kombinacje (K oraz Cu i B). Zastosowane nawożenie nanozwiązkami nie wpływało negatywnie na pożyteczne, naziemne zgrupowania Carabidae. W przypadku dodatkowego nawożenia Cu i B można nawet mówić o korzystnym jego oddziaływaniu na bogactwo gatunkowe użytej grupy bioindykatorów.

**dr hab. Henryk Ratajkiewicz¹, dr hab. Beata Borowiak-Sobkowiak, prof. UPP¹,
mgr inż. Filip P. Dawidziak¹, mgr inż. Aleksandra Raut¹,
mgr inż. Mateusz Smorawski¹, dr hab. Jan Piekarczyk, prof. UAM²**

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

henryk.ratajkiewicz@up.poznan.pl

Wykrywanie skośnika pomidorowego (*Tuta absoluta*) w liściach pomidora na podstawie odbiciowych charakterystyk spektralnych **Detection of tomato leafminer (*Tuta absoluta*) in tomato leaves based on spectral reflectance characteristics**

Skośnik pomidorowy (*Tuta absoluta*) jest obecnie najgroźniejszym szkodnikiem upraw pomidora pod osłonami w Europie. Pierwsza diagnostyka owada w stadium imago odbywa się z zastosowaniem pułapek feromonowych. Dalszy monitoring populacji prowadzony jest na podstawie występowania uszkodzeń liści. Charakterystyczne uszkodzenia w postaci żeru minującego powodowanego przez larwy stanowią przesłankę do opracowania w przyszłości automatycznych systemów umożliwiających śledzenie rozwoju populacji szkodnika.

Celem pracy była ocena możliwości wykrywania uszkodzeń liści spowodowanych przez skośnika pomidorowego oraz obecności gąsienic w minach na podstawie informacji zawartych w odbiciowych charakterystykach spektralnych tych obiektów.

Materiałem badawczym były liście pomidora odmiany Tomimaru Muchoo zasiedlone przez gąsienice skośnika pomidorowego w stadium 3–4. Odbiciowe charakterystyki spektralne zielonych liści, powierzchni w obrębie min, gąsienic znajdujących się w minach i gąsienic wypreparowanych z min zebrano za pomocą spektrometru Field Spec 3 zintegrowanego z mikroskopem NU-2. Po obróbce i wyeliminowaniu znaczących szumów na obu krańcach zakresu pomiarowego uzyskano czyste krzywe spektralne wymienionych obiektów obejmujące fale od 400 do 2100 nm. Analizę danych spektralnych przeprowadzono z zastosowaniem algorytmu uczenia maszynowego Random Forest.

Uzyskano 100% skuteczność odróżniania min oraz min z gąsienicami od nieuszkodzonej tkanki liścia. Odróżnianie min aktualnie zasiedlonych od niezasiedlonych przez gąsienice było mniej skuteczne i możliwe tylko w przypadku pomiarów prowadzonych dokładnie w miejscu występowania ciała owada. Na podstawie przeprowadzonych badań można wnioskować, że zaproponowana metoda ma bardzo duży potencjał do rozwoju w kierunku stworzenia automatycznego systemu śledzenia uszkodzeń liści spowodowanych przez skośnika pomidorowego w uprawie pomidora.

mgr inż. Filip P. Dawidziak¹, dr hab. Jan Piekarczyk, prof. UAM²,

dr hab. Henryk Ratajkiewicz¹, mgr inż. Mateusz Smorawski¹, mgr inż. Mateusz Szymańczyk³

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

filip.dawidziak@up.poznan.pl

W kierunku automatycznego wykrywania i odróżniania chorób liści z zastosowaniem odbiciowych charakterystyk spektralnych na przykładzie róży **Towards the automatic detection and discrimination of leaf diseases with the use of spectral reflectance characteristics on the example of a rose**

Metody teledetekcyjne są szeroko stosowane w rolnictwie, przemyśle i medycynie. Pomiary i zobrażenia teledetekcyjne są podstawą działania zautomatyzowanych systemów, które cechuje bezstronność i powtarzalność uzyskiwanych wyników. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano punktową spektroskopię odbiciową do uzyskiwania charakterystyk spektralnych roślin porażonych przez patogeny. Zaletą tej metody jest możliwość szybkiego zgromadzenia dużej ilości informacji o badanym obiekcie podczas pojedynczego i nieinwazyjnego pomiaru.

Celem badań było wykrycie i odróżnienie mączniaka prawdziwego róży (*Podosphaera pan-nosa*) i czarnej plamistości róży (*Diplocarpon rosae*) na liściach na podstawie odbiciowych charakterystyk spektralnych.

Badania przeprowadzono na róży odmiany Chopin. Z krzewów pobierano liście zdrowe oraz porażone w różnym stopniu przez mączniaka prawdziwego róży i oddzielnie przez czarną plamistość róży. Z liści wycinano koliste fragmenty, które poddano pomiarom spektralnym, sfotografowano i ważono. Pomiary spektralne przeprowadzono za pomocą spektrometru Field Spec 3 wyposażonego w przystawkę Contact Plant Probe wysyłającą wiązkę promieniowania w zakresie VIS-SWIR, która jest rejestrowana po odbiciu od liścia. Spektrometr rejestrował promieniowanie w zakresie 350–2500 nm. Uzyskane dane spektralne poddano obróbce i przygotowaniu do analizy z użyciem algorytmu uczenia maszynowego Random Forest.

Zastosowanie losowego lasu decyzyjnego do analizy odbiciowych charakterystyk spektralnych liści róży umożliwiło wyodrębnienie fal, które ze 100% pewnością zapewniały odróżnienie liści zdrowych od chorych. Liście porażone przez mączniaka prawdziwego róży i czarną plamistość róży były również dyskryminowane ze 100% pewnością. Fale o największym potencjale do odróżnienia liści zdrowych i porażonych przez poszczególne choroby znajdowały się bardzo często w widzialnym zakresie widma.

Przedstawione badania dowodzą, że istnieją odbiciowe cechy spektralne liści róży umożliwiające odróżnienie mączniaka prawdziwego róży, czarnej plamistości róży i liści zdrowych, które mogą zostać wykorzystane do stworzenia systemu automatycznej diagnostyki chorób liści róży.

**mgr inż. Paweł Najgebauer¹, dr hab. inż. Zdzisław Klukowski, prof. UP¹,
dr hab. inż. Jacek Piszczek, prof. IOR – PIB²**

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
zdzislaw.klukowski@upwr.edu.pl

Zróźnicowanie spektralne obrazu łąnu rzepaku ozimego przy porażeniu przez choroby i szkodniki **Spectral diversity of the canopy image of winter oilseed rape in disease and pest infestation**

Celem studium było wskazanie potencjalnych różnic w obrazie multispektralnym łąnu rzepaku ozimego o różnej kondycji zdrowotnej, a w dalszych opracowaniach odniesienie różnic w obrazie łąnu do wielkości plonu. Obserwacje wykonano nad jednolitą hektarową uprawą rzepaku ozimego podzieloną na cztery kwatery:

- całkowicie chronioną od ruszenia wiosennej roślinności (insektycydy + fungicydy),
- chronioną tylko fungicydami,
- chronioną tylko insektycydami,
- bez ochrony.

Oblot dronem z kamerą multispektralną Micrasense RedEdge-M wykonano tuż po kwitnieniu rzepaku (BBCH 72–75). Uzyskano pełną dokumentację całej powierzchni pola w paśmie RGB, RE oraz IE. Na każdej z czterech kwater wyznaczono losowo poletka porównawcze.

Analizie różnicowej poddano zestawy obrazów z każdej z 4 grup. Porównywano fotografie z poletek w spektrum red edge (RE-720 nm), infra red (IR-850 nm) oraz transformowanych do 30 różnych indeksów (m.in. CTVI, DVI, EVI, ISR(ndre), TTVI, VARI). Wykonano dla każdej z grup pełną statystykę opisową oraz wskaźniki losowości przestrzennej (Skellam, Clark & Evans ect.),

poddano dalszej analizie różnicowej. Uzyskane wyniki umożliwią wstępne zdefiniowanie wzorca cech obrazu dla każdej z czterech badanych opcji.

mgr inż. Mateusz Szymańczyk¹, mgr inż. Stanisław Raźniewski²

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

²Alba Agro / Sefir Polska Sp. z o.o., Wrocław

m.szymanczyk@iorpib.poznan.pl

Wykorzystanie narzędzi uczenia maszynowego do rozpoznawania roślin na przykładzie konopi siewnej (*Cannabis sativa* L.)

The use of machine learning tools for plant recognition on the example of hemp (*Cannabis sativa* L.)

Obecne zmiany ekonomiczne i polityczne, a także duża konkurencyjność światowych liderów technologicznych postawiła rolnictwo przed bardzo trudnym zadaniem. Zmiany jakie dokonały się na polskiej wsi powodują ograniczenia w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Następstwem tych działań są poszukiwania producentów żywności nowych rozwiązań technologicznych i optymalizacja zasobów ludzkich.

Dzięki powszechnemu dostępowi do technologii, rolnictwo zyskało szanse na optymalizację wszelkich działań w gospodarstwie, od planowania przestrzennego upraw, sprawniejszego zarządzania zasobami, aż po wyrównanie i utrzymanie plonu na zadowalającym poziomie. Działania informatyczne i programistyczne zaowocowały w wiele przydatnych aplikacji do zarządzania gospodarstwem czy świadomym podejmowaniu decyzji np. w sprawach aplikacji nawozów czy środków ochrony roślin.

Przykładem wykorzystania takich narzędzi są dane teledetekcyjne pozyskiwane np. z bezzałogowych jednostek latających (dronów) i narzędzia Machine Learning i Deep Learning. Wdrożone aplikacje można znaleźć w uprawach konopi siewnej (*Cannabis sativa*). Potrzeba ta wynika z indywidualnego traktowania roślin np. poprzez identyfikację osobników męskich (płaskonie). W przypadku małych plantacji, lustracja ta odbywa się w sposób ręczny. Jednak wraz ze zwiększaniem powierzchni metoda ta staje się nieefektywna i dość kosztowna. Poprzez przygotowanie precyzyjnej ortofotomapy, klasyfikacji obiektów, dopasowania obiektów (template matching) i wyznaczenie z bardzo dużą dokładnością do 3 cm (wykorzystanie RTK – ang. Real Time Kinematic), możliwa jest lokalizacja osobników (bitch clustering) i usunięcie niechcianych płaskoni z plantacji. Wykorzystując aplikacje można w pełni optymalizować pracę ludzką i kierować działania tam, gdzie są one potrzebne w danym miejscu o określonym czasie.

Indeks autorów

A

Abramczyk Izabela 115
Andrzejak Magdalena 83, 84
Anyszka Zbigniew 146
Artyszak Arkadiusz 42

B

Banasiak Anna 80
Banaszak Katarzyna 119
Baran Marcin 113, 136, 137
Barchańska Hanna 105
Bednarek-Bartsch Amelia 164
Bereś Paweł K. 17, 18
Bielerzewska-Kaźmierczak Hanna 119
Bieńkowski Jerzy 109
Bodurkiewicz Łukasz 80
Bogacki Jerzy 119
Bogdańska Ewa 135
Bogucka Dominika 79
Bombrys Marcin 135
Borodynko-Filas Natasha 37, 66, 116, 117,
124, 156
Borowiak-Sobkowiak Beata 169
Bosiak Mariusz 107
Brukwiński Waldemar 119
Budny Marcin 107
Budziszewska Marta 126
Budzyńska Daria 111
Bujak Henryk 63, 68
Butrymowicz Janina 29

C

Charko Marta 82
Chohura Piotr 43, 166
Chojak-Koźniewska Joanna 30, 54

Czaplicka Marta 166

Czech Monika 33, 91
Czembor Jerzy H. 70
Czerwińska Ewa 119
Czerwińska Marta 32, 95, 100
Czieszowic Justyna 32, 96

D

Damszel Marta 128
Danielewicz Beata 164
Danielewicz Jakub 41, 47, 114, 129, 164
Dawidziak Filip P. 169, 170
Delbianco Alice 8
Dobosz Renata 37, 58
Domańska Izabela 32, 96
Drozdowski Grzegorz 82
Drożdżyński Dariusz 32, 34, 52, 94, 101, 104
Dworzańska Daria 34, 42, 144, 164

F

Felczak-Konarska Karolina 115
Feledyn-Szewczyk Beata 56
Filipiak Anna 38, 142
Floryanowicz-Czekalska Katarzyna 8
Fornalczyk Aleksandra 119
Frąckowiak Patryk 127

G

Gacek Edward 68
Gaj Renata 132
Gala-Czekaj Dorota 149, 158
Gałązka Joanna 9
Gawlak Magdalena 37, 116
Gera Irena 83, 84
Gęsiór Magdalena 84

Giedrońc Weronika 160
Giemza-Mikoda Magdalena 150
Głąb Magdalena 128
Golian Joanna 146
Gontarz Dariusz 160
Gorczyca Anna 158
Gorząta Grzegorz 26
Gościańska-Łowińska Julia 14, 15
Górska Agnieszka 87, 90
Górski Dariusz 72, 73, 132, 147
Górski Rafał 152
Graziosi Ignazio 8
Grelewska-Nowotko Katarzyna 30
Grodecka Aleksandra 79
Gruszka Anna 87, 88, 89, 90
Grychowski Radosław 80
Grzbiela Michał 18
Gwiazdowska Daniela 155, 157
Gwiazdowski Romuald 155, 157

H

Haremza Jarosław 119
Hasiów-Jaroszewska Beata 37, 49, 111,
125
Hennig Ewa 79
Holka Małgorzata 109
Hołodyńska-Kulas Agnieszka 32, 93, 94, 104
Hornowska Małgorzata 79
Horoszkiewicz-Janka Joanna 41, 47, 114,
129, 164
Hrynkó Izabela 32, 53, 95, 99, 100

I

Iwaniuk Piotr 95, 102, 133

J

Jajor Ewa 41, 47, 51, 114, 129, 164
Jakubowska Magdalena 135, 136, 137

Jamiołkowska Agnieszka 131, 161
Jankowska Magdalena 32, 95, 99, 100
Jarecka Anna 20, 21
Jaskulska Monika 142
Joniec Andrzej 75
Jończyk Krzysztof 55, 56
Józwicki Tomasz 56
Jurgilewicz Marzena 80
Jurkiewicz Sylwia 28, 86
Juś Krzysztof 155, 157

K

Kaczmarek Agata 29
Kaczmarek Jacek 119
Kaczyński Piotr 32, 95, 99, 100, 103
Kałuski Tomasz 37, 116
Kamasa Joanna 37
Kardasz Przemysław 164
Katańska-Kaczmarek Agnieszka 119
Każmierczak Piotr 119
Kątna Marta 32, 94
Kierzek Roman 7, 165
Kiljański Andrzej 80
Kiniec Agnieszka 48, 122, 123
Klejdyś Tomasz 37
Klimczyk Marta 164
Klukowski Zdzisław 16, 141, 171
Kłobukowska Kalina 28, 78
Kłobukowski Paweł 28, 78
Kociołek Barbara 32, 96
Konecki Rafał 95, 99, 102, 133
Koneczny Marcin 119
Konefał Tomasz 89
Kontowski Łukasz 17
Kopacki Marek 131, 161
Korbas Agata 164
Korbas Marek 41, 47, 51, 114, 129, 164
Korbecka-Glinka Grażyna 118

Kordyla-Bronka Monika 79
 Kornobis Franciszek 37
 Kosewska Agnieszka 139, 168
 Kosewska Olga 110, 128
 Kościelniak Karolina 153
 Kowalska Jolanta 57, 59, 135, 163
 Krawczyk Krzysztof 37, 113, 156
 Krawczyk Roman 51, 101, 165
 Krenc Monika 33, 91
 Krężel Jan 43
 Krówczyńska Arleta 140
 Krysztofik Renata 119
 Krzymińska Joanna 57, 163
 Krzyżanowska Agnieszka 32, 96
 Kubasik Wojciech 37, 136, 137, 138
 Kuc Piotr 149
 Kucharski Mariusz 10
 Kujawa Krzysztof 59
 Kukawka Rafał 20, 21, 48, 162
 Kurlito Danuta 119
 Kursa Weronika 131
 Kwiatkowska Joanna 146
 Kwiatkowski Michał 161

L

Lalek Dominika 32, 96
 Lejman Agnieszka 148
 Lemańska Natalia 33, 91, 106
 Linkiewicz Anna 30
 Listopadzki Grzegorz 19
 Ludwiczak Emilia 168

Ł

Ławiński Henryk 75
 Łowiński Łukasz 15
 Łozowicka Bożena 32, 53, 95, 99, 100,
 102, 103, 108, 133
 Ługowska Bogusława 119

Łukaszewska-Skrzypniak Natalia 116,
 117, 124
 Łukaszyk Joanna 163
 Łupicki Łukasz 75

M

Marchwicki Patryk 15
 Marchwińska Katarzyna 155, 157
 Marcinkowska Katarzyna 13
 Marczevska Patrycja 33, 91, 92, 106
 Markuszewski Bogumił 168
 Mastalerz Jędrzej 128
 Matysiak Kinga 7, 165
 Matysik Przemysław 65
 Mazur Ewelina 17, 18
 Mazurek Dorota 44
 Michalecka Monika 20
 Michalski Krzysztof 30
 Mielniczuk Elżbieta 121
 Migdalska-Kustosik Paulina 80
 Mikiciński Artur 20
 Mikos-Szymańska Marzena 164
 Minicka Julia 37, 49, 111
 Miziniak Wojciech 73, 147
 Mocka Agnieszka 29
 Motała Rafał 32, 93, 94, 104
 Mrówczyński Marek 42, 45, 51

N

Najgebauer Paweł 171
 Nietupski Mariusz 110, 139, 168
 Niewińska Małgorzata 119
 Nijak Katarzyna 139, 140
 Nikiel Emilia 83, 84
 Nowacka Anna 32, 52, 93, 94, 104
 Nowak Magdalena 27
 Nowakowska Olga 32, 95, 100
 Nowosielski Jarosław 30

O

Obrepalska-Stęplowska Aleksandra 112,
113, 126, 127, 143, 153, 156
Oleksiak Tadeusz 62
Olszak-Przybyś Hanna 118
Orłowska-Job Wanda 121

P

Pajewski Piotr 82
Paradowski Adam 40
Pastucha Alina 121
Paszkowski Eugeniusz 119
Patkowska Elżbieta 118
Pawłat Joanna 161
Perczak Adam 32, 52, 93, 94, 104
Piechota Tomasz 12
Pieczul Katarzyna 37, 116, 123, 124, 130,
159, 164
Piekarczyk Jan 167, 169, 170
Piekarska-Boniecka Hanna 154
Pietraszko Aleksandra 32, 95, 99, 100
Pięcińska Justyna 29
Piszczek Jacek 16, 48, 67, 72, 122, 123,
141, 171
Płaza Anna 152
Podleśna Anna 98
Podleśny Janusz 97, 98
Pojmaj Mirosław 119
Poniatowska Anna 20
Porzuc Bartłomiej 128
Pospieszny Henryk 20, 21, 127, 162
Potoczny Justyna 158
Półtorak Ewa 25
Praczyk Tadeusz 13, 153
Pruciak Agata 37, 116
Przemieniecki Sebastian W. 110, 128
Przewoźniak Monika 32, 93, 94
Przybylska Arnika 143

Pszczolińska Klaudia 32, 96, 101,
105
Ptaszek Magdalena 20, 21
Puławska Joanna 20, 21
Pytlarz Elżbieta 149, 150, 158

R

Radzikowski Paweł 56
Rakowiecki Marcin 107
Ratajkiewicz Henryk 169, 170
Raut Aleksandra 169
Raźniewski Stanisław 172
Rogacki Roman 11
Roik Kamila 136, 137, 138
Rokicki Michał 65
Rolnik Joanna 33, 91, 92, 106
Rosińska Anna 29
Rudziński Robert 152
Rutkowska Agnieszka 20, 162
Rutkowska Ewa 32, 95, 99, 100, 103
Rzańska-Wieczorek Marta 154
Rzepecka Daria 37, 116

S

Sadowska Katarzyna 37, 116, 117, 124
Sagan Milena 29
Sahajdak Agnieszka 25
Schimmelpfennig Lech 164
Shakeel Nasir 105
Siekaniec Łukasz 17, 18
Sienkiewicz Paweł 59
Sip Maciej 71
Sitarski Adam 67
Skwaryło-Bednarz Barbara 131, 161
Smorawski Mateusz 169, 170
Smytkiewicz Karolina 97, 98
Sobkowicz Piotr 151
Sobocki Sebastian 14

Sowa Sławomir 30, 54
Spychalski Maciej 20, 21, 48, 162
Starzycka Elżbieta 167
Stepnowska Anna 25, 87
Stepniewska-Jaroszyńska Sylwia 116, 117, 124
Stobiecki Tomasz 33, 92
Strażyński Przemysław 37, 42, 51,
138
Szabelska-Boręsewicz Alicja 113
Szalbot Monika 33, 91
Szała Łukasz 74
Szewczyk Roman 71
Szkuta Grażyna 86
Szulc Tomasz 11
Szycha Marek 11, 14
Szymańczyk Mateusz 170, 172
Szymczyk Sebastian 11, 14

Ś

Śliwiński Wojciech 51
Śmiglak Marcin 20, 21, 48, 162
Świerczyńska Ilona 124, 130, 159, 164

T

Taberska Agnieszka 111
Tatka Mariusz 45
Tendziągolska Ewa 151
Terebun Piotr 161
Tomalak Marek 38, 142
Tratwał Anna 36, 136, 137
Treder Krzysztof 29
Trzciniński Paweł 136, 137, 138
Trzmiel Katarzyna 37, 125
Tumińska Joanna 27

U

Ulatowska Agnieszka 72, 132, 147
Urbańczyk Pior 119

V

Vos Sybren 8

W

Wachowska Urszula 160
Wachowski Adam 72, 73, 147
Wacławowicz Roman 150
Waśkiewicz Agnieszka 157
Werpechowska Justyna 95, 100
Węgorz Paweł 34, 42, 144, 164
Wieczorek Przemysław 49, 112, 126, 127
Wielebski Franciszek 167
Wielkopolska Beata 113, 136, 137
Wierkiewicz Paulina 32, 52, 93, 94
Wiśniewski Rafał 102, 133
Wojciechowski Jacek 14
Wołejko Elżbieta 108
Woźnica Zenon 71
Woźny Marek 29
Wójtowicz Andrzej 124, 130, 159, 167
Wójtowicz Marek 167
Wrzesińska Barbara 127, 153
Wydro Urszula 108
Wysocka Lidia 24

Z

Zamojska Joanna 34, 42, 144, 164
Zarzyńska-Nowak Aleksandra 49
Zawada Daniel 135
Zawada Michał 11
Zenelt Weronika 37, 116, 124, 156
Znamirska Agata 88
Zub Beata 87

Ż

Żmijewska Ewelina 30
Żurawska-Zajfert Magdalena 30
Żywczyk Aleksandra 79

