

KONFERENCJA OCHRONY ROŚLIN

65. Sesja Naukowa

Instytutu Ochrony Roślin
Państwowego Instytutu Badawczego

STRESZCZENIA

„Ochrona roślin -
doświadczenie pokoleń i wizja przyszłości”



Poznań, 11–12 lutego 2026

KONFERENCJA OCHRONY ROŚLIN

65. Sesja Naukowa

Instytutu Ochrony Roślin
Państwowego Instytutu Badawczego

STRESZCZENIA

„Ochrona roślin –
doświadczenie pokoleń i wizja przyszłości”



Poznań, 11–12 lutego 2026

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

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

Korekta:
Eliza Król, Hanna Kazikowska, Małgorzata Maćkowiak

ISBN 978-83-978629-3-7

© Copyright by Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
Poznań 2026, Poland

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

Skład i łamanie:
Wojciech Szybisty

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

PATRONAT HONOROWY

Stefan Krajewski – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Marcin Kulasek – Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Agata Sobczyk – Wojewoda Wielkopolski

Marek Woźniak – Marszałek Województwa Wielkopolskiego

Komitety Nauk Agronomicznych PAN

Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin

PATRONAT MEDIALNY

Telewizja Polska S.A. Oddział w Poznaniu

TVP info

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

Wydawnictwo „Agro Profil” i portal agroprofil.pl

Wydawnictwo „Farmer” i portal farmer.pl

Portal topagrar.pl

Portal akademiarzepak.u.p.l

Portal e-agrotechnika.pl

SPONSOR

Sumi Agro Poland Sp. z o.o.

SPONSOR „FORUM MŁODYCH NAUKOWCÓW”

Syngenta Polska Sp. z o.o.

SPIS TREŚCI

SESJA REFERATOWA

środa, 11 lutego 2026 r.	7
Otwarcie Konferencji Ochrony Roślin 65. Sesji Naukowej IOR – PIB	9
Bezzałogowe statki powietrzne w ochronie roślin	13
Bezpieczeństwo żywności.....	22
Zadania realizowane w Instytucie Ochrony Roślin – PIB we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi	29
Forum Młodych Naukowców	37

SESJA REFERATOWA

czwartek, 12 lutego 2026 r.	51
(R)ewolucja w niechemicznych metodach ochrony roślin	53
Panel Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa „Kwalifikacja materiału siewnego gwarantem bezpieczeństwa żywności”	63
Agrofagi nieoczywiste – realne zagrożenie?	69
Wybrane aktualne wyzwania i zagadnienia z zakresu ochrony roślin	77

SESJA POSTEROWA

środa–czwartek, 11–12 lutego 2026 r.	87
Panel posterowy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.....	89
Fitopatologia	111
Zoologia	158
Herbologia.....	195
Pozostałości i jakość środków ochrony roślin	207
Wzrost i kondycja roślin.....	224
Inne zagadnienia.....	239
Indeks.....	253



środa, 11 lutego 2026 r.

SESJA REFERATOWA

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

Bezzałogowe statki powietrzne w ochronie roślin

Bezpieczeństwo żywności

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

Forum Młodych Naukowców



OTWARCIE KONFERENCJI OCHRONY ROŚLIN

65. Sesji Naukowej IOR – PIB

dr hab. Roman Kierzek, dr hab. Kinga Matysiak

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

75 lat działalności Instytutu Ochrony Roślin – PIB **na rzecz ochrony roślin – historia i przyszłość** **Institute of Plant Protection – NRI** **– 75 years of activity for plant protection**

Początki działalności Instytutu Ochrony Roślin (IOR) sięgają lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. Mija 75 lat, odkąd w miejsce rozwiązanego Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego powołano sześć instytutów naukowo-badawczych. W gronie tych nowych jednostek znalazł się utworzony w 1951 roku, Instytut Ochrony Roślin, nad którym nadzór sprawował Minister Rolnictwa. Pierwszą siedzibą władz nowo powstałego Instytutu Ochrony Roślin były Puławy, następnie na jeden rok Warszawa, by w 1956 roku na stałe Dyrekcja jednostki przeniosła się do Poznania. Przeniesienia do Poznania dokonał prof. dr hab. Władysław Węgorek, który przez 32 lata budował, rozwijał i kształtował Instytut, nadając mu rangę jednostki ceniowej w kraju i za granicą, w dziedzinie ochrony roślin. Od 1989 roku jego dzieło kontynuował prof. dr hab. Stefan Pruszyński. W czasie jego kadencji powstały Hotel oraz Centrum Kongresowe IOR, które stały się ważnym zapleczem dla działalności edukacyjnej i konferencyjnej. Dalszy rozwój jednostki przypadł kolejnym Dyrektorom Instytutu, którzy z zaangażowaniem realizowali misję tworzenia stabilnej i rozpoznawalnej jednostki naukowo-badawczej, ale już w nowej rzeczywistości i z nowymi wyzwaniami.

W 1961 roku zorganizowano pierwszą Sesję Naukową IOR jako wydarzenie naukowe mające na celu przekazywanie najnowszych osiągnięć naukowych do praktyki rolniczej i ogrodniczej oraz inspirowanie dyskusji nad nowymi kierunkami

badawczymi, wynikającymi z potrzeb rolnictwa, w tym produkcji i ochrony roślin. Na przestrzeni 65-letniej historii Sesji Naukowej prelegenci i uczestnicy konferencji z różnych ośrodków naukowych w kraju i za granicą, w tym pracownicy urzędów państwowych, służb doradczych i producenci rolni dyskutowali o wielu istotnych zagadnieniach i bieżących wyzwaniach związanych z ochroną roślin.

Przed Instytutem zawsze stawiano szerokie i wielokierunkowe zadania. W trakcie ponad 75-letniej działalności Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB) w istotny sposób wpłynął na rozwój ochrony roślin w Polsce, opracowując, organizując i wdrażając m.in. takie zagadnienia, jak: system zbierania informacji o występowaniu chorób i szkodników na terenie całego kraju; system monitorowania pozostałości i kontroli jakości środków ochrony roślin; stosowanie biologicznych metod ochrony roślin; programy ochrony roślin rolniczych przed szkodnikami, sprawcami chorób i chwastami; metodyki integrowanej ochrony roślin; metody przywracania terenów zagrożonych emisjami przemysłowymi do produkcji rolniczej; strategie przeciwdziałania odporności szkodników, chorób i chwastów na środki ochrony roślin; innowacyjne metody identyfikacji agrofagów z wykorzystaniem technik biologii molekularnej i nowoczesnej aparatury; metody prognozowania i sygnalizacji agrofagów, systemy wspomagania decyzji podejmowane w ochronie roślin; innowacyjne metody analityczne do oznaczania pozostałości środków ochrony roślin; zalecenia i programy chemicznej i niechemicznej ochrony upraw rolniczych przed agrofagami.

Instytut w obszarze badań naukowych i wiedzy eksperckiej przez wiele lat realizował i nadal wykonuje kluczowe zadania dla polskiego rolnictwa, co wynika z potrzeby zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego, propagowania nowych technologii produkcji czy też programów i metod ochrony roślin. Taką działalność IOR – PIB prowadził przez wiele lat poprzez strategiczne zadania Programów Wieloletnich, a obecnie dotacji celowej realizowanej na potrzeby Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz innych jednostek podległych i nadzorowanych, a także służb cywilnych i państwowych.

Filarem Instytutu byli i są jego pracownicy. Ich badania – często pionierskie – przyczyniły się do rozwoju ochrony roślin w Polsce i są kontynuowane przez kolejne pokolenia. Rozwój Instytutu i jego przyszłość wiążą się z działalnością kadry

naukowców, ekspertów i specjalistów dobrze przygotowanych do pracy na rzecz polskiego rolnictwa. Całokształt prowadzonej przez Instytut działalności naukowo-badawczej, przekazywanej wiedzy eksperckiej i upowszechnieniowej na przestrzeni minionych dekad miały i mają nadal fundamentalne znaczenie dla rozwoju wielu dziedzin nauk rolniczych, a także wspierania zrównoważonej ochrony roślin i bezpieczeństwa żywnościowego Polski.

W nadchodzących latach rola Instytutu będzie wzrastała, głównie z uwagi na fakt, że ochrona roślin jest jedną z ważnych podstaw bezpieczeństwa żywnościowego i stabilności środowiskowej, mierząc się z wyzwaniami wynikającymi ze zmian klimatu, presji antropogenicznej oraz dynamicznych przemian społecznych i regulacyjnych. Instytut będzie kontynuował swoją misję tworzenia i wdrażania przełomowych, zintegrowanych rozwiązań, łączących potencjał biologii molekularnej, sztucznej inteligencji, cyfryzacji, rolnictwa precyzyjnego oraz nowych narzędzi i metod ochrony roślin przyjaznych środowisku.

dr Tomasz Kałuski

European Food Safety Authority, Parma, Italy

tomasz.kaluski@efsa.europa.eu

Metody i narzędzia statystycznie poprawnych i opartych na analizie ryzyka inspekcji szkodników kwarantannowych

Methods and tools of statistically sound and risk based surveys of quarantine pests

Badania dotyczące szkodników kwarantannowych odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa fitosanitarnego i ochrony bioróżnorodności. Współczesne podejście do monitoringu oraz inspekcji opiera się na metodach statystycznych oraz analizie ryzyka, co pozwala na optymalizację procesu wykrywania organizmów szkodliwych przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów i zasobów. W prezentacji omówione zostaną podstawowe zasady projektowania inspekcji opartych na analizie ryzyka, w tym identyfikacja poziomów ryzyka oraz poprawnej skuteczności metod diagnostycznych. Szczególną uwagę poświęcono wykorzystaniu

metod statystycznych do określania wielkości próby, co zapewnia wiarygodność wyników i zgodność z międzynarodowymi standardami, takimi jak ISPM 31. Zaprezentowane zostaną również przykłady zastosowania nowoczesnych technologii, w tym narzędzi cyfrowych, wspierających proces planowania i optymalizacji inspekcji. Celem wystąpienia jest przedstawienie praktycznych rozwiązań opracowanych przez EFSA, umożliwiających wczesne wykrywanie szkodników kwarantannowych w sposób efektywny, zgodny z zasadami statystyki w oparciu o ryzyko, co ma istotne znaczenie dla ochrony roślin w skali globalnej.

BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE W OCHRONIE ROŚLIN

Géza Gábrriel

Ministry of Agriculture, Budapest, Hungary

geza.gabriel@am.gov.hu

Drones: Hungarian legislative background on aerial spraying by drones

Drony: węgierskie uwarunkowania prawne dotyczące zabiegów opryskiwania z powietrza wykonywanych z wykorzystaniem dronów

The interest of use of drones (unmanned aircrafts) in plant protection is growing due to the large-scale application of the precision agricultural methods.

It seems that this new technology offers many possibilities and solutions, and in certain cases there is demand for the applications of drones even now.

As regards drones are aircrafts, their use as PAE (pesticide application equipment) is classified as aerial spraying, which can be authorised only in special cases. Thus the Hungarian legal framework needed to be established based on aerial spraying legislative background. As a result general rules for aerial spraying by drones have been introduced in Hungary in 2022 in the Ministerial decree 44/2005/FVM-GKM-KvVM.

In the modified Ministerial decree, special conditions have been determined for drones to be able to make available this new technology to the farmers and also to protect the environment and reach our food safety goals at the same time.

Within the 3 years period after its entry into force some experiences gained which can lead us to further estimations.

The withdrawn SUR proposal also contained some initiative related to the pesticide use by drone application. Regardless the withdrawal of the SUR it is important that the drone applications should be kept as a high priority topic at EU level to better address the possible positive impacts of these new technologies on sustainable agriculture.

UAV-based plant protection treatments in Switzerland **Bezzałogowe statki powietrzne (UAV) do aplikacji środków** **ochrony roślin: sytuacja w Szwajcarii**

Switzerland is characterized by sloped landscapes. Agriculture in mountainous regions is challenging and requires a lot of manpower. As a consequence, interest for plant protection treatments with unmanned aerial vehicles (UAVs) emerged early in Switzerland. A specific regulatory framework was put into force in 2019.

Several Swiss public agencies were involved in research projects carried out between 2018 and 2024 with the overarching goal of better understanding the potential and risks of UAV sprayers. Specifically, spray drift trials in accordance with ISO 22866:2005 were carried out in grapevine, an apple orchard and arable plots. In the trials performed in grapevine, preliminary data on direct bystander exposure to spray drift were generated using a simple experimental design. In most other trials, display mannequins were used to realistically represent bystanders located next to the plot. The results of these trials were compared against reference values relating to conventional application techniques that are used in the European risk assessment process of plant protection product. Spray drift generated by UAV sprayers was generally less than that of air-assisted sprayers used in grapevine and orchards but higher than that of tractor-mounted boom sprayers. Consequently, UAV-based herbicide treatments and treatments of low crops are subject to additional safety distances. Another project focussed on coverage and control efficacy achieved by UAV-based fungicidal treatments in grapevine. Fungicidal treatments in grapevine are likely the most important use case for UAV sprayers in Switzerland. In general, deposition was satisfactory in the upper regions of the canopy but limited on leaves in the bunch zone and on the bunches themselves. This means that bunches may be insufficiently protected when the disease pressure is high. By combining UAV applications with one or two additional

ground applications, the control performance was similar to that achieved by ground application only.

Overall, UAV sprayers constitute an established application technique in Switzerland that meets a practical need.

Marco Grella, Eric Mozzanini, Alessandro Biglia, Paolo Marucco, Paolo Gay, Fabrizio S. Gioelli

University of Turin (UNITO), Turin, Italy

marco.grella@unito.it

**Technological capabilities and key challenges of UASS
in the EU context: experimental evidence from Italy**
**Możliwości technologiczne i kluczowe wyzwania związane
z systemami bezzałogowymi statków powietrznych (UASS)
w kontekście przepisów legislacyjnych UE: dane eksperymentalne
z Włoch**

In recent years, unmanned aerial vehicles (UAV) have moved from niche tools to increasingly relevant assets in agriculture, enabled by more reliable flight platforms, high-precision positioning systems, and advanced sensors. In the European Union (EU) UAVs are still mainly used for scouting and crop monitoring, supporting agronomic decision-making by generating prescription maps and models for site-specific management and more efficient resource use. However, interest in more “operational” uses of drones is steadily increasing, particularly for crop protection applications involving the delivery of solid, liquid, or powdered products. The native UAV, specifically designed for application of liquid mixture, are technically defined as unmanned aerial spray system (UASS) and their use for PPP application is not allowed in EU due to legislative restrictions (Art.9 of Sustainable Use Directive 2009/128/EC). The ongoing shift from scouting applications to the execution of agricultural operations is particularly compelling in contexts where conventional machinery faces operational constraints (e.g. challenging terrain and limited accessibility). In steep or poorly mechanizable terrains, where agricultural

operations are predominantly performed manually, UASS can reduce operator safety risks and exposure to PPPs, accelerate spray applications, and help mitigate the effects of the growing shortage of skilled labor. Against this background, recent field activities carried out within the DANTE3 and NODES projects aimed to identify and quantify the potential of UASS-based approaches for crop protection in different contexts and for different purposes. In the DANTE3 project, UAV-based vineyard monitoring enabled targeted multitemporal "spot-spray" applications using a UASS commercial model, allowing PPPs to be applied only in areas where the target pest, the Japanese beetle (*Popillia japonica*), was detected, rather than across the entire area as in conventional broadcast ground-based applications. The UAV-based strategy developed within the project effectively controlled *P. japonica*, consistently reducing damage to the vine canopy while simultaneously saving pesticide, with at least a 10% reduction in insecticide consumption compared to the traditional strategy based on broadcast ground-based insecticide applications using airblast sprayers. In the NODES project, the use of a UASS in commercial steep-slope vineyards reduced intervention time (more than 10 times lower) and markedly lowered the risk of operator exposure (at least 60 times lower), while achieving biological efficacy in controlling downy mildew (*Plasmopara viticola*) and powdery mildew (*Uncinula necator*) comparable to that of traditional spray application techniques, such as manually operated knapsack sprayers. Importantly, in both projects, PPP residues on grapes sampled from parcels treated using the UASS were consistently below the maximum residue limits (MRLs) and were lower than those measured on grapes treated with conventional ground-based reference technologies. Overall, these results indicate that, in viticulture, UASSs can provide a practical and effective option for targeted spray applications and can replace traditional spray application techniques in operationally complex scenarios fettered by low mechanization level, combining logistical advantages with performance comparable to or exceeding that of conventional ground-based spraying, while also achieving favorable residue outcomes.

Katrin Ahrens, Jens Karl Wegener

Julius Kühn Institute, Institut for Application Techniques in Plant Protection,
Braunschweig, Germany
katrin.ahrens@julius-kuehn.de

Drift behavior of UASS: a comparative study of rotary atomizers and air-induction nozzles

Zjawisko znoszenia z bezzałogowych systemów opryskujących (UASS): badanie porównawcze rozpylaczy rotacyjnych i eżektorowych płaskostrumieniowych

Unmanned aerial spraying systems (UASS) are increasingly used for plant protection product application. Since 2022, manufacturers have equipped UASS with rotary atomizers, although comparative drift data relative to hydraulic atomization with air-induction nozzles remain limited. Therefore, comparative drift measurements were conducted to evaluate potential differences in spray drift between rotary atomizers and air-induction nozzles under standardized conditions.

In 2024, drift trials were carried out with two comparable UASS: a DJI Agras T25 equipped with rotary atomizers and four rotors, and a DJI Agras T30 equipped with air-induction nozzles and six rotors. Applications were performed under identical spray parameters, including an application rate of approximately 75 l/ha, a working width of 4 m, flight heights between 1.5 and 3.0 m, and flight speeds from 2.5 to 4.5 m/s. All drift measurements were conducted on short grass in an open field according to ISO 22866. Drift sediment was collected between 3 and 20 m downwind and expressed as a percentage of the applied spray volume.

The results show that drift is significantly influenced by flight height, distance, and atomization system. Rotary atomizers tended to produce higher drift under more extreme operating conditions, whereas under typical practical settings (approximately 2 m flight height and 2.5 m/s flight speed), median drift values for rotary atomizers were comparable to or lower than those observed for air-induction nozzles. Overall, the findings indicate that spray drift from UASS is determined by the interaction between atomization system and operating

parameters rather than by atomizer type alone. The use of an open-field setup ensured a high level of standardization by excluding crop-specific effects such as canopy structure, turbulence, and row orientation, which were not the focus of the investigation.

dr inż. Tomasz Szulc¹, dr hab. Roman Kierzek¹, dr hab. inż. Henryk Ratajkiewicz²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

t.szulc@iorpib.poznan.pl

Bezzałogowe statki powietrzne w zabiegach ochrony roślin – uprawy polowe

Unmanned aerial vehicles in plant protection application – field crops

Bezzałogowe statki powietrzne (BSP) stają się dynamicznie rozwijającym narzędziem w ochronie roślin, jednak ich wykorzystanie do aplikacji środków ochrony roślin wymaga szczegółowej oceny technicznej i środowiskowej. W 2025 roku przeprowadzono szeroki program badań polowych, obejmujący ocenę efektywności naniesienia cieczy, znoszenia sedymentacyjnego i powietrznego oraz skażenia operatora podczas zabiegów wykonywanych dronami ABZ Innovation L10 i DJI Agras T50, w porównaniu z opryskiwaczem polowym iXter B10.

Badania wykonane w uprawach pszenicy, ziemniaka i rzepaku przy różnych wysokościach lotu i prędkościach roboczych pozwoliły określić praktyczne ograniczenia technologii BSP. Wyniki jednoznacznie wskazują, że drony generują istotnie większe znoszenie, zarówno poziome, jak i pionowe, szczególnie przy zwiększonej wysokości przelotu. Związane jest to z wydłużonym czasem opadania kropli, wpływem strumienia powietrza od wirników oraz większą podatnością na warunki wiatrowe. Optymalizacja parametrów pracy i kalibracja układów rozpylania może znacząco to znoszenie ograniczyć, choć nie do poziomu opryskiwacza naziemnego prowadzącego zabieg tuż nad powierzchnią łąnu.

Jednocześnie pomiary skażenia odzieży operatora wykazały, że ekspozycja podczas zabiegów BSP była ponad sześćdziesięciokrotnie niższa niż średnie pokrycie roślin, co podkreśla znaczną poprawę bezpieczeństwa pracy.

Uzyskane wyniki stanowią solidną podstawę do opracowania dobrych praktyk dla zabiegów ochrony roślin z wykorzystaniem BSP oraz do formułowania regulacji dotyczących tej technologii. Badania potwierdzają, że drony mogą być skutecznym narzędziem aplikacji pod warunkiem ścisłej kontroli parametrów pracy i właściwego zarządzania ryzykiem znoszenia.

Katrin Ahrens¹, Jan-Niklas Schäckermann², Jens Karl Wegener¹

¹ Julius Kühn Institute (JKI), Institute for Application Techniques in Plant Protection, Braunschweig, Germany

² Federal Office of Consumer Protection and Food Safety, Braunschweig, Germany
katrin.ahrens@julius-kuehn.de

Bystander – exposure of residents and neighbors in orchards **Narażenie okolicznych mieszkańców i osób postronnych** **podczas zabiegów w sadach**

Between September 2021 and September 2025, 58 three-dimensional drift measurements were carried out in the orchards of the JKI in Braunschweig and the “Obstbauversuchsanstalt Jork” as part of the project “Exposure to residents and bystanders following high crop applications of plant protection products (Bystander)”. The aim was to measure dermal and inhalation exposure of residents and bystanders during high crop applications in orchards under realistic conditions. Modified Tyvek® coveralls put on mannequins were used as dosimeters to measure the dermal exposure representative of children and adults. Inhalation exposure was measured using aerosol collection pumps with a filter head. A total of 18 mannequins in two sizes (adult and child) were used in the test setup. They were placed at a distance of 3 m, 5 m, and 10 m on a measuring field adjacent to the orchards.

The trials were conducted with and without drift-reducing settings (75% drift reduction) at different crop stages (early and late).

The experiments provided over 1,000 dermal exposure/3D drift datasets (sum of individual body parts per mannequin) and 645 values for inhalation exposure. The exposure data show that the drift-reducing technique leads to a reduction of over 75% in median exposure of the mannequins even in the case of 3D drift.

The 75th and 95th percentiles of the measured results for the adult mannequins at 5 m without drift-reducing settings are in line with previous values reported in the EFSA guidance. The drift data obtained were submitted to the EFSA for use in the further development and refinement of regulatory exposure models.

Eric Mozzanini¹, Margherita Furiosi², Alessandro Biglia¹, Nicoleta A. Suci², Tito Caffi², Paolo Marucco¹, Fabrizio S. Gioelli¹, Paolo Gay¹, Marco Grella¹

¹ University of Turin (UNITO), Italy

² Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza, Italy

eric.mozzanini@unito.it

UASS targeted spraying in vineyards: the study case under the 3E-UAVspray project

Ukierunkowane opryskiwanie w winnicach z wykorzystaniem UASS: studium przypadku w ramach projektu 3E-UAVspray

Uncrewed aerial spray systems (UASS) are gaining traction in crop protection, including in vineyards. However, most commercial UASS solutions were originally developed for arable crops and therefore rely on broadcast spray applications, which have consequently become the prevailing approach for applying plant protection products (PPPs) even in perennial row crops such as vineyards. Unlike arable crops, vineyards are mainly a row-structured 3D target where a substantial fraction of spray can become off-target loss when the broadcast mode is used, with direct implications for ground contamination, drift risk, and overall application efficiency. In this context, transitioning to canopy-targeted one-way band application (flight aligned to the row and spraying only above it) represents a key step toward increasing the fraction of spray theoretically delivered to the canopy while

limiting off-target losses. Within the PRIN PNRR 3E-UAVspray project, a custom UASS spray kit (10 l tank, two diaphragm pumps, active pressure regulation) was engineered, assembled, and validated on an uncrewed aerial vehicle DJI Matrice 600 Pro hexacopter to enable canopy-targeted one-way band applications in vineyard. Targeting was enhanced through prototype hollow-cone nozzles with a narrow 30° spray angle and, to improve row-following UASS flight precision, with the mitigation of spray-mixture sloshing (implementing a baffled-tank design). To evaluate the UASS performances, a season-long biological efficacy trial against *Plasmopara viticola* (downy mildew, target disease in Italian vineyards) was performed in a commercial vineyard. For comparison, a conventional ground-based airblast sprayer was tested in the same vineyard. Disease incidence and severity were assessed following EPPO protocol. For each spray application, canopy spray coverage and off-target losses were assessed. Across the season, the airblast sprayer reached higher spray coverage than UASS (about five times more), yet deposit measurements showed a much smaller gap in active ingredient delivered to canopy. Despite lower coverage, UASS achieved efficacy in controlling downy mildew comparable to the reference airblast sprayer. Regarding off-target losses assessment, results showed that the airblast sprayer generated more losses than the UASS (about two times more). Overall, the 3E-UAVspray project results validated canopy-targeted UASS as a more efficient application technique than conventional airblast spraying, due to improved canopy targeting and reduced off-target losses. This positions canopy-targeted spray application with narrow spray pattern nozzles as a promising solution for effective and more environmentally friendly spraying in viticulture. While promising, the technology requires further refinement of UASS-adapted PPPs and adaptive flight control systems to maximize stability in complex terrains.

prof. dr hab. Bożena Łozowicka

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja

Doświadczalna w Białymstoku

b.lozowicka@iorpib.poznan.pl

Czy nasza żywność jest bezpieczna?

Bezpieczeństwo żywności w nauce i praktyce

Is our food safety? Food safety in science and practice

Każdy z etapów produkcji żywności narażony jest na wystąpienie zanieczyszczeń, obniżających jej jakość i powodujących potencjalne zagrożenie dla konsumentów. Zanieczyszczenia chemiczne (pestycydy, metale ciężkie, akrylamid, furan, WWA, alkaloidy) są największą i najbardziej różnorodną grupą związków zagrażających bezpieczeństwu konsumentów, a ich eliminacja z żywności jest jednym z kluczowych wyzwań współczesnej nauki, łącząc zagadnienia toksykologii, analityki chemicznej, agronomii oraz zdrowia publicznego. Pestycydy stanowią podstawową grupę zanieczyszczeń chemicznych, stosowaną powszechnie w ochronie roślin. Aplikacja kilku pestycydów w danej uprawie, różniących się toksycznością powoduje tzw. efekt koktajlowy, który nadal pozostaje obszarem nie do końca zbadanym, wymagającym stałej potrzeby opracowywania nowych metodologii oceny bezpieczeństwa chemicznego narażenia konsumentów. Badania Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytut Badawczego, finansowane z budżetu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, wskazują że owoce i warzywa są grupą najbardziej narażoną na występowanie pozostałości pestycydów. Inne badania Instytutu pokazują, iż dostępne w sprzedaży owoce i warzywa oraz ich produkty przetworzone (humusy i smoothie) pochodzące z całego świata, charakteryzują się występowaniem wielu pozostałości, lecz przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP) zdarzają się nielicznie. Niepokojący jest fakt wykrywania obecności substancji wycofanych lub niedozwolonych do stosowania w danej uprawie. Przyczyny takiego

stanu rzeczy należy upatrywać w kurczącym się wachlarzu dostępnych substancji czynnych oraz wzroście presji stosowania alternatywnych technologii ochrony. Nadal aktualne pozostaje więc pytanie: jak sprostać rosnącym wymaganiom dotyczącym eliminacji chemikaliów z żywności? Prowadzenie kontroli urzędowej i monitoringu pozostałości pestycydów przez instytucje krajowe i unijne jest kluczowym elementem zapewnienia bezpieczeństwa żywności, analizy długoterminowych trendów i oceny efektywności obowiązujących regulacji prawnych.

mgr inż. Arkadiusz Zalewski

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
arkadiusz.zalewski@ierigz.waw.pl

Zużycie środków ochrony roślin w krajach Mercosur i Unii Europejskiej

The use of plant protection products in Mercosur countries and the European Union

Kraje Mercosur i Unii Europejskiej mają istotny udział w międzynarodowych obrotach handlowych produktami rolno-spożywczymi. Oba ugrupowania są eksporterami netto produktów rolno-spożywczych, przy czym wzajemna wymiana handlowa tymi produktami cechuje się nie tylko odmienną strukturą towarową, ale też wyraźną asymetrią obrotów – eksport realizowany przez kraje Mercosur do Unii Europejskiej wielokrotnie przewyższa unijny eksport do krajów południowoamerykańskich. Co więcej, ujemny bilans w unijnym handlu artykułami rolno-spożywczymi z krajami Mercosur stopniowo się powiększa. W tym kontekście niepokoić może kilkukrotnie wyższy poziom zużycia substancji czynnych zawartych w środkach ochrony roślin w państwach Mercosur w porównaniu z krajami Unii Europejskiej, a także fakt, że istotny udział w zużyciu środków ochrony roślin w krajach Ameryki Południowej mają preparaty zawierające substancje czynne, które w Unii Europejskiej zostały wycofane lub też nigdy nie zostały dopuszczone do stosowania z powodu wysokiej toksyczności dla ludzi i środowiska. W rezultacie żywność

i produkty rolne importowane do Unii Europejskiej z krajów Mercosur mogą zawierać pozostałości substancji czynnych zakazanych w rolnictwie unijnym, przy czym pozostałości te nie mogą przekraczać dopuszczalnych poziomów określonych w przepisach Unii Europejskiej.

Podczas wystąpienia porównane zostaną tendencje w zużyciu środków ochrony roślin w krajach Mercosur i Unii Europejskiej oraz poziomy zużycia substancji czynnych w przeliczeniu na 1 hektar upraw. Na przykładzie Brazylii omówione zostaną ponadto czynniki, które decydują o relatywnie wysokim i rosnącym poziomie zużycia substancji czynnych zawartych w środkach ochrony roślin, w tym tych niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie Unii Europejskiej.

dr inż. Anna Zalewska

Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin, Warszawa

anna.zalewska@basf.com

Bezpieczeństwo żywnościowe w cieniu regulacji – jak utrata substancji czynnych wpływa na rolnictwo?

Food security under the shadow of regulations – how does the loss of active substances affect agriculture?

Niezależność żywnościowa, a w szczególności samowystarczalność żywnościowa, stają się coraz ważniejszymi tematami debat politycznych – nie tylko na świecie, ale także w Unii Europejskiej (UE) i Polsce. Unia Europejska i jej państwa członkowskie ponownie stają przed pytaniem, czy są w stanie zapewnić wystarczające zapasy produkowanych na miejscu produktów rolnych i żywności dla swojej ludności. Kluczowym czynnikiem tej debaty jest rygorystyczny system regulacyjny UE dotyczący zatwierdzania środków ochrony roślin. Liczba dopuszczonych substancji czynnych systematycznie maleje, co stanowi rosnące wyzwania dla produkcji rolnej. Jednocześnie rośnie liczba dopuszczeń nadzwyczajnych, co wskazuje na rosnącą presję wywieraną na system, by utrzymać produkcję żywności w warunkach zaostrzających się regulacji.

„Scenariusz regulacyjny” zakłada, że do 2030 roku do produkcji roślinnej w Polsce będzie dopuszczonych znacznie mniej substancji czynnych (głównie CFS) – a więc środków ochrony roślin. W rezultacie zidentyfikowano konkretną liczbę substancji czynnych fungicydów, herbicydów i insektycydów dla każdej uprawy, które mogą być wycofane z rynku w Polsce do 2030 roku. Z powodu przewidywanych strat produkcji, Polska pozostaje samowystarczalna w sześciu z siedmiu kluczowych upraw, ale spadające wskaźniki samowystarczalności – w pszenicy, ziemniaku, rzepaku, buraku cukrowym, jabłku, gruszy i malinie – sygnalizują zmniejszenie zdolności eksportowych i rosnące uzależnienie od importu. Na podstawie tego scenariusza można wykazać istnienie zagrożenia w Polsce dla obecnej produkcji i dostępności żywności oraz bilansu handlu zagranicznego netto. Należy więc rozważyć dalsze promowanie i wzmacnianie krajowej produkcji rolnej. Wymaga to nowoczesnej ochrony upraw i wspierających, a nie ograniczających procedur dopuszczania i autoryzacji, które zapewniają wystarczająco szeroki zestaw środków produkcji.

dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr Marek Szczepański, dr Rafał Motała,
mgr inż. Marta Kątna, mgr inż. Paulina Wierkiewicz,
dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, mgr Michał Król, dr Anna Nowacka
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
d.drozdzyński@iorpib.poznan.pl

Monitoring wód powierzchniowych na obecność pozostałości środków ochrony roślin w latach 2023–2024

Monitoring of surface waters for the presence of pesticide residues in 2023–2024

Od 2019 roku w Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin w Poznaniu prowadzony jest monitoring wód powierzchniowych, rzek i kanałów pod kątem obecności pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.). Badania te są związane z krajowym planem działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem ś.o.r. na lata 2023–2027. W 2023 i 2024 roku wytypowano po

76 punktów pomiarowo-kontrolnych (ppk) na terenie 14 z 16 województw (bez mazowieckiego i łódzkiego), z których pobierano próbki wód od kwietnia do września/października każdego roku. Łącznie pozyskano i zanalizowano po 450 próbek w obu prezentowanych latach. Badaniami objęto 331 związków, substancje czynne (s.cz.) ś.o.r. oraz niektóre ich główne produkty przemian. Finalną analizę instrumentalną przeprowadzono z wykorzystaniem chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemowym spektrometrem mas (LC-MS/MS).

W przebadanych próbkach wód w 2023 roku wykryto 64 s.cz. w 220 próbkach, w 49% wszystkich pobranych w tym roku próbek stwierdzono przynajmniej jedną pozostałość ś.o.r. W roku 2024 wykryto 66 s.cz. w 255 próbkach, 57% próbek zawierało pozostałości. W obu latach najmniej s.cz. wykrywano w województwach podlaskim, pomorskim i lubuskim, natomiast najwięcej w wielkopolskim, dolnośląskim i kujawsko-pomorskim. W 16 ppk w 2023 roku oraz w 7 ppk w 2024 roku w żadnym z terminów poboru próbek nie wykryto pozostałości poszukiwanych substancji na poziomie wyższym niż dolna granica oznaczalności.

Uwzględniając 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), 422 przebadane próbki (94%) w 2023 roku i 405 próbek (90%) w 2024 roku spełniało wymagania dla najwyższej kategorii czystości wód powierzchniowych A1.

**dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas¹, dr Anna Nowacka¹,
dr hab. Dariusz Drożdżyński¹, mgr Michał Król¹, dr Rafał Motała¹,
dr Marek Szczepański¹, mgr Marta Kątna¹, inż. Monika Przewoźniak¹,
mgr Paulina Wierkiewicz¹, mgr Igor Gołębiowski¹,
mgr Małgorzata Czechak¹, mgr Marta Mączyńska¹, mgr Kosma Konończuk¹,
lic. Piotr Popiołek¹, prof. dr hab. Bożena Łozowicka²,
dr hab. Piotr Kaczyński², dr Ewa Rutkowska², dr Izabela Hrynko²,
dr Magdalena Jankowska², dr Piotr Iwaniuk², mgr inż. Weronika Piątek²,
mgr Rafał Konecki², mgr Rafał Wiśniewski², mgr inż. Justyna Wojszko²,
mgr inż. Urszula Klimiuk²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja
Doświadczalna w Białymstoku
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

Pozostałości środków ochrony roślin w krajowych płodach rolnych i szacowanie narażenia konsumentów związanego z ich pobraniem z diety (2025)

Plant protection product residues in domestic agricultural produce and the estimation of dietary exposure (year 2025)

Od 1996 roku Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy wykonuje urzędowe badania pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych, na rzecz Głównego Inspektoratu 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 1536 próbkach 42 produktów, pobranych w ramach kontroli planowej, poszukiwano pozostałości ponad 610 substancji czynnych środków ochrony roślin i/lub ich pochodnych. W badaniach zastosowano nowoczesne, uznane w skali międzynarodowej metody wielopozostałościowe, oparte głównie na technikach chromatograficznych wykorzystujących kwadrupolową spektrometrię mas (LC-MS/MS,

GC-MS/MS). Ocenę wyników badań przeprowadzono w oparciu z rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i ustawę z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin.

W 45,6% badanych próbek stwierdzono pozostałości środków ochrony roślin, ogółem 119 związków. Odsetek próbek z pozostałościami środków ochrony roślin kształtował się następująco: owoce, w tym orzechy z drzew orzechowych (45,9%), warzywa (55,5%), nasiona roślin strączkowych (22,0%), przyprawy (100,0%), nasiona oleiste (29,4%), zboża (30,6%), rośliny cukrodajne (72,7%) i rośliny paszowe (23,1%).

W 5 próbkach (0,3%) trzech produktów (bobik, burak cukrowy, pszenica), pobranych z miejsc składowania/przechowywania, pozostałości przekraczały najwyższe dopuszczalne poziomy (NDP), po uwzględnieniu niepewności zgodnie z wytycznymi SANTE/11321/2021 v2. Produkty, jako niezgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) 396/2005, raportowano do Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF).

Ogólny odsetek próbek z substancjami niedozwolonymi, wycofanymi z obrotu lub niedopuszczonymi do stosowania w uprawie, stanowił 13,3%. Obecność substancji niedozwolonych odnotowano w owocach (16,1%), warzywach (23,5%), nasionach roślin strączkowych (4,9%) i oleistych (5,9%), zbożach (3,1%), roślinach cukrodajnych (5,5%) oraz paszowych (15,4%).

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).

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2025.

ZADANIA REALIZOWANE W INSTYTUCIE OCHRONY ROŚLIN – PIB WE WSPÓŁPRACY Z MINISTERSTWEM ROLNICTWA I ROZWOJU WSI

**dr Julia Minicka, dr Katarzyna Trzmiel, mgr inż. Daria Budzyńska,
mgr inż. Martyna Szkatulska, inż. Emily Pusch,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.minicka@iorpib.poznan.pl

Nowe zagrożenia ze strony wirusów w uprawie roślin **New viral threats in crop production**

Wirusy stanowią jedno z najbardziej istotnych patogenów roślin na całym świecie, których obecność może powodować olbrzymie straty ekonomiczne sięgające nawet 60 miliardów dolarów rocznie. Szacuje się, że jak dotąd znanych jest ponad 2300 gatunków wirusów infekujących rośliny. Zmieniające się warunki klimatyczne sprzyjają zarówno poszerzaniu nisz ekologicznych tych patogenów, jak również wpływają na populacje owadów będących głównymi wektorami wielu gatunków wirusów. Ponadto duża zmienność genetyczna wirusów może prowadzić do powstania ich nowych wariantów, a nawet gatunków na drodze mutacji, rekombinacji czy reasortacji. W latach 2020–2025 przeprowadzono monitoring upraw roślin rolniczych (zbóż, kukurydzy, rzepaku, buraka i roślin strączkowych) i warzyw (pomidora, papryki i roślin dyniowatych) oraz przetestowano liczne partie nasion roślin rolniczych (zbóż, soi) pod kątem obecności wirusów. Badane próbki testowano serologicznie (testy DAS-ELISA) lub molekularnie (PCR, RT-PCR, qRT-PCR). Ponadto z części zebranego materiału izolowano materiał genetyczny, który poddano sekwencjonowaniu wysokoprzepustowemu. Biorąc pod uwagę dane literaturowe oraz uzyskane wyniki badań, przeprowadzono również analizy zagrożenia agrofagiem (ang. *Pest Risk Assessment*, PRA) i kategoryzacje dla wirusów, których wprowadzenie oraz rozprzestrzenienie może stanowić zagrożenie dla upraw na

terenie Polski. W wyniku przeprowadzonych prac zidentyfikowano nowe zagrożenia ze strony wirusów dla upraw w Polsce, między innymi: wirus G jęczmienia (*Polerovirus BVG*, barley virus G, BVG) na roślinach jęczmienia, marokański wirus mozaiki arbuza (*Potyvirus citrullimoroccense*, moroccan watermelon mosaic virus, MWMV) na cukinii i pea necrotic yellow dwarf virus (*Nanovirus necropisi*, PNY-DV) w roślinach strączkowych. Ponadto w licznych partiach nasion soi pochodzących z różnych województw stwierdzono obecność wirusa mozaiki soi (*Potyvirus glycitessellati*, soybean mosaic virus, SMV). Przeprowadzone badania pozwoliły na ocenę aktualnego stanu fitosanitarnego oraz określenie dynamiki występowania wirusów i struktury ich populacji na terenie Polski.

Badania wykonano w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w 2025 r. zadanie 1.1 i 1.12 oraz projektu Narodowego Centrum Nauki OPUS 21, 2021/41/B/NZ9/03574.

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

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

**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 quarantine nematode *Bursaphelenchus xylophilus*
and its vector – *Monochamus galloprovincialis* in the environmental
conditions of Poland**

Głównym celem badań prowadzonych w roku 2025 było poszukiwanie i testowanie nowych rozwiązań zwiększających skuteczność, szybkość i wiarygodność metod wykrywania, monitorowania i zwalczania węgorka sosnowca oraz jego wektorów.

W ramach stałego pozyskiwania w drzewostanach i identyfikacji taksonomicznej występujących w Polsce nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*, zidentyfikowano dwa nowe dla nauki gatunki nicieni, które zostały opisane jako *Bursaphelenchus betulae* – występujący na brzozie i przenoszony na nowe drzewa przez kornika ogłodka brzozowego oraz zasiedlający wiąz *B. ophiostomae*, którego wektorem jest kornik ogłodek wiązowiec.

Hybrydyzacja międzygatunkowa pomiędzy kwarantannowym *B. xylophilus* i niepatogenicznym *B. mucronatus* wykazała znaczne zróżnicowanie skuteczności tego procesu oraz żywotności uzyskanego potomstwa. Linia RIL-01B (*B. x.* Rol *x B. m.* Lwówek-01) przez cały proces hodowli wykazywała wysoką zdolność reprodukcji oraz żywotność osobników (nawet po 3 latach przechowywania w wodzie, w temp. ok. 4°C, bez pobierania pokarmu). Wszystkie żywe nicienie były w stadium larwy dyspersyjnej DJ_{III}. Po pozostawieniu tych nicieni w wodzie lub w podłożu *in vitro*, w populacji wykrywano larwy dyspersyjne DJ_{IV}. Przeczy to dotychczasowym opiniom o konieczności udziału specyficznego owada-wektora w przeobrażeniu tych larw. Larwy DJ_{III} i DJ_{IV} są jedynymi stadiami rozwojowymi *B. xylophilus*, które mogą wnikać do tchawek owada-wektora i wraz z nim zasiedlać nowe drzewa i obszary leśne. Znajomość warunków inicjowania kolejnych stadiów dyspersyjnych w ich rozwoju ma potencjalnie duże znaczenie praktyczne. Badania te będą kontynuowane.

W tegorocznych badaniach opracowano nową technikę molekularną RT-qPCR do różnicowania żywych i martwych osobników kwarantannowego *B. xylophilus* oraz niepatogenicznego *B. mucronatus*. Przeprowadzenie reakcji RT-qPCR (uniwersalne startery oraz specyficzne sondy TagMan) umożliwiło precyzyjne zidentyfikowanie i odróżnienie tych gatunków nicieni od siebie. Żadna z zaprojektowanych specyficznych sond nie wykrywała DNA tych nicieni (tj. drewno bez zabiegu lub zabieg przeprowadzony nieskutecznie). Sondy te nie wykrywały również DNA i RNA innych nicieni – *B. fraudulentus* oraz *B. populi*.

W bieżącym okresie przeprowadzono potwierdzającą analizę identyfikacyjną nicieni wykrytych przez inspektorów PIORiN w przesyłce zawierającej drewniane materiały opakowaniowe (DMO) pochodzące z Chin. Analiza molekularna potwierdziła identyfikację tych nicieni jako gatunku *B. xylophilus*. W hodowli *in vitro* morfologia ogona samicy tego izolatu jest podobna do innych pozyskiwanych

wcześniej, tj. zakończenie ogona jest szeroko zaokrąglone. Jednakże w hodowli *in vivo*, w siewkach sosny, ponad połowa osobników posiada wyraźnie wąsko stożkowate zakończenie ogona, gdy zaś inne izolaty/szczepy mają mniej lub bardziej widoczny mukron.

Celem tegorocznych badań nad dynamiką lotu chrząszczy żerdzianki sosnówki było określenie wpływu długości okresu przechowywania atraktantów feromonowych (Galloprotect Pack) na ich zdolność zwabiania chrząszczy żerdzianki. Łącznie odłowiono 1675 owadów, z czego do pułapek z feromonem z 2024 roku – 976, a do pułapek z 2022 roku – 699. Pułapki wykorzystujące starsze feromony wykazały tylko około 28% niższą skuteczność w odławianiu owadów, co wskazuje na możliwość skutecznego wykorzystania zakupionych wcześniej i przechowywanych w lodówce feromonów jeszcze w kolejnych latach.

Dotychczasowe wyniki przeprowadzonych badań patogeniczności wybranych hybryd międzygatunkowych *B. xylophilus* x *B. mucronatus* w stosunku do 4-letnich drzewek sosny zwyczajnej wykazały znaczne zróżnicowanie badanych populacji nicieni w zakresie patogeniczności ocenianej szybkością zamierania drzewek oraz liczebnością i zakresem dyspersji nicieni. Wyjaśnienie bezpośrednich przyczyn tego zróżnicowania wymaga dalszych studiów.

Pomimo prawdopodobnego obecnie niewystępowania węgorka sosnowca na terenie Ukrainy, sprzyjające warunki klimatyczne, powszechna dostępność wrażliwych gatunków sosny oraz obecność potwierdzonego owada-wektora, w kontekście trwających na tym obszarze działań wojennych, stwarzają poważne zagrożenie związane z możliwością niekontrolowanego przedostawania się tego szkodnika, jego zadomowienia oraz dalszego rozprzestrzeniania się na kraje sąsiadujące. Przedstawiono główne czynniki mogące na to wpłynąć.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2025.

dr hab. inż. Paweł K. Beres¹, mgr Łukasz Siekaniec¹, dr Łukasz Kontowski²

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

² Indywidualne gospodarstwo rolne w Szalkowie
p.beres@iorpib.poznan.pl

**Precyzyjny monitoring pojawu omacnicy prosowianki i stonki
kukurydzianej fundamentem integrowanej ochrony kukurydzy.**

**Czy wszystkie stosowane do tego celu narzędzia i techniki
obserwacyjne są tak samo skuteczne?**

**Precise monitoring of the occurrence of the *Ostrinia nubilalis* and
the *Diabrotica v. virgifera* as the foundation of integrated maize
protection. Are all the monitoring tools and techniques used for
this purpose equally effective?**

Kukurydza koński ząb oraz kukurydza szklista (*Zea mays* ssp. *indentata* oraz *Z. mays* ssp. *indurata* L.) to po pszenicy najważniejsze rośliny rolnicze w Polsce ze stale rosnącą powierzchnią zasiewów, która w latach 2024–2025 na podstawie danych ARiMR wynosiła odpowiednio: 1 814 973,49 oraz 1 958 724,85 ha. Rośnie także popularność uprawy kukurydzy słodkiej (*Z. mays* ssp. *saccharata* L.) zaliczanej do grupy warzyw, której areal zasiewów wynosił dla obu lat odpowiednio: 14 102,68 oraz 17 614,74 ha.

Bez względu na rodzaj kukurydzy, roślinom zagrażają podobne szkodniki, wśród których największe znaczenie gospodarcze ma omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), jednak coraz częściej można również spotkać stonkę kukurydzianą (*Diabrotica v. virgifera* LeConte). Oba gatunki fitofagów są bardzo mocno związane z kukurydzą. Jest to ich podstawowa roślina żywicielska, umożliwiająca intensywny rozwój. Wszechobecność w każdym zakątku kraju zasiewów *Z. mays* sprzyja poszerzaniu zasięgu występowania i zwiększaniu liczebności populacji tych owadów, co ma konsekwencje w postaci rosnących strat ilościowych i jakościowych w plonach.

Dla potrzeb wyznaczenia optymalnego terminu zwalczania obu gatunków konieczne jest dokładne obserwowanie pierwszego pojawu na roślinach, a następnie

analizowanie dalszego rozwoju z uwzględnieniem choćby wpływu czynników zewnętrznych na ich biologię.

Kukurydza należy do grona nielicznych upraw polowych, w zasiewach której obok obserwacji wzrokowych roślin na obecność obu szkodników można zastosować także różne narzędzia/urządzenia mające ułatwiać cały proces oraz doprecyzować zakres zbieranych danych. Są to choćby izolatory entomologiczne, pułapki zapachowe (z feromonem płciowym bądź atraktantem pokarmowym), kolorowe tablice lepowe, czy też pułapki świetlne. W dobie rozwijającego się rolnictwa precyzyjnego oczekuje się, że także narzędzia/urządzenia stosowane w monitoringu agrofagów będą dostarczały wiarygodne dane fitosanitarne. Rozwijającym się kierunkiem we wspomaganiu decyzji w ochronie roślin są także narzędzia analityczne oparte na DDS (Decision Support System).

W latach 2024–2025 na obszarze Podkarpacia oraz Warmii i Mazur przeprowadzono badania mające na celu uszczegółowienie biologii omacnicy prosojanki i stonki kukurydzianej na kukurydzy w odniesieniu do konkretnych warunków pogodowych, a także przetestowanie skuteczności działania różnych narzędzi stosowanych do ich monitoringu w celu wytypowania najefektywniejszych. Docelowo planuje się opracowanie i weryfikację działania kalkulatorów prognostycznych, opartych na analizie sum temperatur efektywnych, umożliwiających określenie terminów potencjalnego pojawu obu fitofagów na plantacjach kukurydzy.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na lata 2024–2025.

**dr inż. Marcin Baran, mgr inż. Daria Budzyńska,
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska, mgr inż. Anna Hoffmann,
dr Joanna Kamasa, dr inż. Tomasz Klejdysz, dr hab. Krzysztof Krawczyk,
dr hab. inż. Roman Krawczyk, dr Wojciech Kubasik, mgr inż. Sandra Małas,
dr Julia Minicka, inż. Emily Pusch, dr inż. Kamila Roik,
dr Katarzyna Sadowska, Agata Sikora, dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz,
mgr inż. Martyna Szkatulska, prof. dr hab. Anna Tratwał,
dr inż. Paweł Trzciński, dr Katarzyna Trzmiel, mgr inż. Kinga Urban,
dr Beata Wielkopolan, mgr inż. Weronika Zenelt**

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

Monitoring występowania nowych agrofagów w produkcji roślinnej

Overview of new pests in crop production

W dobie nadmiaru i obiegu informacji, które docierają do całego sektora rolniczego za pośrednictwem mediów i internetu, szczególnego znaczenia nabiera wiarygodna, syntetyczna i specjalistyczna informacja. Kluczowe jest, aby była ona nie tylko aktualna, ale również zrozumiała i dynamiczna, skierowana do konkretnych odbiorców. Z tych założeń narodziła się koncepcja utworzenia na Platformie Sygnalizacji Agrofagów nowoczesnej sieci newsletterów – krótkich, rzeczowych komunikatów opracowywanych przez ekspertów i dostarczanych wprost do rolników oraz doradców rolniczych. Celem tego rozwiązania jest szybkie informowanie o pojawiających się zagrożeniach ze strony nowych agrofagów – zarówno na poziomie krajowym, jak i lokalnym, często wręcz „z konkretnego pola”. Rolnictwo, będące jedną z kluczowych gałęzi gospodarki, stale podlega dynamicznym zmianom i wzajemnym oddziaływaniom z innymi sektorami rynku. Dzisiejszy model rolnictwa musi ewoluować, dostosowując się do zmieniających się potrzeb konsumentów, realiów ekonomicznych oraz coraz bardziej widocznych skutków zmian klimatycznych, których efektem jest pojawianie się nowych agrofagów. Kontekst klimatyczny nie pozostaje bez znaczenia. Coraz częstsze ekstremalne zjawiska pogodowe – susze, ulewy, gradobicia czy nagłe ochłodzenia – w znacznym

stopniu wpływają na występowanie i rozwój organizmów szkodliwych. Dlatego właśnie szybka wymiana informacji między jednostkami badawczymi a producentami rolnymi staje się dziś fundamentem skutecznej ochrony upraw. Dane do newsletterów pochodzą z szerokiej współpracy z różnymi podmiotami: począwszy od terenowych pracowników, przez rolników specjalistów, aż po zespoły badawcze z instytutów naukowych. Każdy komunikat zawiera zwięzły opis sytuacji, faktyczne wystąpienie danego szkodnika lub choroby, a także ilustrację fotograficzną pozwalającą na szybkie rozpoznanie zagrożenia. Dzięki nowoczesnej formie przekazu informacje te nie tylko wspierają bieżące decyzje agrotechniczne, ale również kształtują dobre praktyki oraz nawyki reagowania w środowisku rolniczym. Wsparcie informacjami przedstawiającymi prawdopodobieństwo występowania agrofagów oraz obrazującymi zaistniałe sytuacje wspomaga użytkownika w podejmowaniu decyzji co do przyszłego sezonu wegetacyjnego.

W wyniku realizacji projektu przygotowano i opublikowano 21 komunikatów tematycznych, które prezentowały najważniejsze zidentyfikowane zagrożenia oraz wyniki prowadzonego monitoringu. Wszystkie komunikaty zostały udostępnione na Platformie Sygnalizacji Agrofagów oraz rozesłane w formie newslettera do jednostek doradztwa rolniczego.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2025.

inż. Joanna Barton, inż. Zuzanna Zachoszcz

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

joanna.barton.08@gmail.com

Choroby odglebowe cebuli i możliwości ich ograniczania za pomocą preparatów na bazie miedzi systemicznej **Soil-borne diseases of onion and possibilities for their control using systemic copper-based preparations**

Jedną z najgroźniejszych chorób cebuli jest fuzaryjna zgnilizna cebuli powodowana przez *Fusarium oxysporum* f. sp. *cetae*. Grzyb ten może bytować w glebie nawet przez kilka lat w postaci chlamydospor, a zarodniki mogą być przenoszone przez wiatr lub owady. Nie ma zarejestrowanych środków chemicznych do ograniczania tego agrofaga. Infekcja może zachodzić w szerokim zakresie temperatury (od 13 do 30°C), a jej źródłem mogą być nasiona, woda oraz gleba. Zakażenie jest możliwe na dowolnym etapie rozwoju rośliny. By ograniczać tę chorobę, należy unikać monokultur i wilgotnych stanowisk.

Coraz częściej wykorzystywany w preparatach wspomagających wzrost roślin jest heptaglukan miedzi. Jest to związek oparty na miedzi skompleksowanej z kwasem heptaglukonowym. Jest on składnikiem nawozów dolistnych oraz doglebowych – według producentów skutecznie uzupełnia niedobory mikroelementów, wzmacnia odporność upraw na choroby grzybowe i bakteryjne, chroni rośliny przed stresem środowiskowym, a także znacząco ogranicza rozwój patogenów. Dodatkowo związek ten jest uważany za bezpieczniejszy dla środowiska niż tradycyjne, nieorganiczne fungicydy miedziowe, ponieważ w wyniku jego stosowania mniej miedzi przedostaje się do środowiska naturalnego.

W ramach badania z trzech odmian cebuli (pochodzącej z gospodarstwa w zachodniej Wielkopolsce) z objawami suchej zgnilizny wyizolowano grzyby potencjalnie odpowiedzialne za objawy chorobowe. Uzyskane izolaty zostały

przyporządkowane przy użyciu klasycznych metod do rodzaju *Fusarium* spp. i *Penicilium* spp. Zaobserwowano także kolonie bakteryjne. Badane izolaty zostały umieszczone na szalkach Petriego z podłożem PDA (potatoe dextrose agar) z dodatkiem trzech różnych preparatów na bazie heptaglukonianu miedzi w stężeniach zalecanych przez producentów. Po tygodniu oraz po dwóch tygodniach dokonano pomiaru wzrostu grzybi. Po dwóch tygodniach sprawdzono również wygląd grzybni pod mikroskopem w celu określenia poziomu zarodnikowania badanych izolatów. Celem pracy było wstępne określenie możliwości wykorzystania preparatów zawierających tzw. miedź systemiczną do ograniczania fuzaryjnej zgnilizny cebuli.

**inż. Emilia Załęska, inż. Joanna Barton, inż. Iga Cmiel,
inż. Zuzanna Zachoszcz**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
emilka.zaleska1@gmail.com

Wpływ miedzi systemicznej na wybrane gatunki grzybów – potencjał wykorzystania w ochronie roślin

Effect of systemic copper on selected fungal species – potential for use in plant protection

Badanie wpływu biopreparatów jest szczególnie ważne w kontekście rosnącego zapotrzebowania rynku na preparaty oparte na nietoksycznych środkach wspierających rozwój i ochronę roślin. Heptaglukonian miedzi to składnik preparatu oferowanego m.in. w formie systemicznego nawozu dolistnego. Opisany przez producenta jako środek wysoko przyswajalny, szybko i skutecznie uzupełniający niedobory mikroelementów, podnoszący odporność upraw na choroby grzybowe i bakteryjne oraz chroniący rośliny przed stresem środowiskowym. Produkt działa systemicznie i jest bezpieczny dla upraw według zapewnień producenta.

Badanie dotyczyło preparatu zawierającego miedź systemiczną w postaci heptaglukonianu miedzi 9%, w stężeniach preparatu w pożywce 0,5%, 1% i 2% oraz jego wpływu na wzrost grzybów patogenicznych i pozytywnych dla roślin.

W teście oceniano oddziaływanie na grzyby: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. sporotrichioides*, *F. culmorum*, *Alternaria tenuissima*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium*, *Trichoderma harzianum* oraz *T. viride*. Grzyby przeszczepiono do czystych kultur, a następnie z dwutygodniowych kolonii wycięto krążki grzybni o średnicy 4,5 mm i umieszczono na podłożu z PDA ze zmieszonym preparatem miedziowym zawierającym trzy stężenia miedzi systemicznej (0,5%, 1% i 2%). Wzrost kolonii mierzono codziennie przez dwa tygodnie, a na zakończenie oceniano pod mikroskopem zdolność produkcji zarodników i struktury grzybni.

Wyniki wykazują hamowanie wzrostu patogenów przez heptaglukonian miedzi i jednoczesne hamowanie wzrostu grzybni *Trichoderma*, który to grzyb jest znany z wspierania rozwoju systemu korzeniowego roślin, poprawy ich wzrostu oraz ochrony przed chorobami odglebowymi poprzez konkurencję z patogenami i stymulację mechanizmów odpornościowych roślin. Preparat ma duży potencjał w integrowanej ochronie roślin, jednak istotne jest dokładne zbadanie jego wpływu na organizmy grzybowe pożyteczne dla roślin.

inż. Zuzanna Zachoszcz, inż. Joanna Barton

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

124129@student.upwr.edu.pl

Zagrożenie zjawiskami *spillover* i *spillback* na przykładach grzybów wyizolowanych z nawłoci kanadyjskiej i późnej

**Potential threats of *spillover* and *spillback* effects illustrated by
fungi isolated from *Solidago canadensis* and *Solidago gigantea***

Inwazje biologiczne, którym sprzyjają globalizacja oraz handel między krajami i kontynentami, są zagrożeniem dla gatunków rodzimych oraz bioróżnorodności. Ich mechanizmy są badane dopiero od ubiegłego wieku.

Jednymi z ważniejszych zjawisk współtowarzyszących inwazjom są efekty *spillback* oraz *spillover*. Polegają one na nagromadzeniu się na roślinie inwazyjnej patogenów i znacznego wzrostu ich populacji, a następnie infekowaniu gatunków

rodzimych z większą intensywnością. Przy efekcie *spillback* są to patogeny rodzime, a w przypadku *spillover* – gatunki obce.

W Polsce nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*) i nawłóć późna (*Solidago gigantea*) są gatunkami inwazyjnymi, należącymi do rodziny Asteraceae. W trakcie badania pobrano liście *S. canadensis* oraz *S. gigantea* z wyraźnymi objawami antraknozy i wyizolowano z nich grzyby. Gatunki zostały oznaczone w oparciu o izolację DNA, po której wykonano PCR ze starterami ITS i wysłano do sekwencjonowania. Po przycięciu sekwencji i utworzeniu konsensusów w programie Geneious porównano je z sekwencjami dostępnymi w GeneBank. Na podstawie wyników wybrano szczepy zarówno grzybów rodzimych, jak i obcego pochodzenia, by następnie sprawdzić ich patogeniczność. Przeprowadzono próby infekcyjne na zdrowych, odkażonych liściach *S. gigantea*, *S. canadensis*, *Tanacetum vulgare*, *Lysimachia vulgaris* L., a po tygodniu ponownie przeprowadzono izolację z liści. W przypadkach, gdy patogeniczność grzybów została potwierdzona przez spełnienie postulatów Kocha, opisano zarówno efekt *spillback*, jak i *spillover*. Zaobserwowano przenoszenie się grzybów patogenicznych pomiędzy roślinami inwazyjnymi oraz rodzimymi w obrębie rodziny Asteraceae.

mgr inż. Martyna Szkatulska, dr Katarzyna Trzmiel,

prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.szkatulska@iorpib.poznan.pl

Nowatorska technika wykrywania wirusa żółtaczki rzepy

A novel technique for the detection of turnip yellows virus

Wirus żółtaczki rzepy (turnip yellows virus, TuYV) jest jednym z najczęściej wykrywanych wirusów w uprawach rzepaku w Polsce. Głównym objawem są antocyjanowe przebarwienia blaszki liściowej, rozpoczynające się na jej brzegach i stopniowo przemieszczające się ku ich centralnej części. Zmiany te często są mylone z symptomami niedoboru fosforu. Porażone rośliny wykazują również spowolniony wzrost oraz wytwarzają mniejszą liczbę pędów bocznych i nasion. Wirus

jest przenoszony w sposób trwały przez mszyce, przede wszystkim przez mszycę brzoskwiowo-ziemniaczaną (*Myzus persicae*). Szeroki zakres roślin żywicielskich (m.in. sałata, groch, kapusta, kalafior) oraz powszechne występowanie jego wektorów sprzyjają szybkiemu rozprzestrzenianiu się wirusa.

Celem badań było opracowanie odpowiednich zestawów starterów oraz warunków reakcji izotermicznej amplifikacji kwasów nukleinowych poprzedzonej odwrotną transkrypcją (ang. *reverse transcription loop mediated isothermal amplification*, RT-LAMP) do wykrywania zróżnicowanych genetycznie izolatów TuYV. Technika ta nie wymaga stosowania specjalistycznego sprzętu i pozwala na szybkie i efektywne wykrywanie patogenów również bezpośrednio w warunkach polowych.

Do badań wykorzystano próbki roślin z widocznymi objawami oraz asymp-tomatyczne, zebrane podczas monitoringów upraw prowadzonych od 2021 roku. W pierwszym etapie porównano uzyskane sekwencje genu kodującego białko płaszczu izolatów TuYV zebranych w różnych lokalizacjach, aby wybrać regiony odpowiednie do zaprojektowania starterów. Reakcję optymalizowano, stosując różne stężenia starterów, czasy inkubacji oraz temperatury. RT-LAMP prowadzono zarówno z wykorzystaniem barwnika fluorescencyjnego, jak i metodą kolorymetryczną.

Przeprowadzone doświadczenia pozwoliły opracować warunki reakcji RT-LAMP do szybkiego wykrywania zróżnicowanych genetycznie izolatów TuYV w stałej temperaturze i w czasie 1 godziny.

Badania realizowano w ramach tematu statutowego WB/BHJ 2024–2025.

mgr inż. Paweł Zalewski, dr Przemysław Wieczorek,
dr hab. inż. Przemysław Strażyński, dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stępińska
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
p.zalewski@iorpib.poznan.pl

**Wpływ czynników kodowanych przez wirusy na trójstronne
interakcje wirus-mszyca-pomidor. Rola białka 2b CMV
w modulacji zachowań owadzych wektorów**

**Effects of virus-encoded factors on three-way virus-aphid-tomato
interactions. Role of 2b CMV protein in modification of insect
vector behaviour**

Wirus mozaiki ogórka [cucumber mosaic virus, CMV (*Cucumovirus*, Bromoviridae)] infekuje liczne gatunki roślin uprawnych, m.in. pomidora (*Solanum lycopersicum* L.). Służy również jako organizm modelowy w badaniach trójstronnych interakcji wirus-roślina-owad. W kontekście tych analiz kluczową rolę mogą pełnić wirusowe supresory procesu wyciszania potranskrypcyjnego (PTGS) indukowanego jako jedna z odpowiedzi obronnej roślin. U kukumowirusów funkcję supresora PTGS pełni białko 2b. Przypuszcza się, że białko 2b wpływa również na zachowania owadzych wektorów CMV, co modyfikuje dynamikę rozprzestrzeniania się patogenu. Mszyca brzoskwińowo-ziemniaczana (*Myzus persicae*) jest jednym z gatunków mszyc, które w sposób nietrwały przenoszą CMV.

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

W badaniach analizowano zachowania mszyc przeniesionych na rośliny porażone szczepem dzikim wirusa oraz uzyskanym mutantem delecyjnym CMV. Badanymi parametrami były: przebieg kolonizacji (przyrost populacji), preferencje orientacyjne (na podstawie emitowanych VOC's) oraz profil żerowania. W doświadczeniu wykorzystano trzy odmiany pomidorów (Ailsa Craig, Castle-mart i UC82B) oraz ich mutanty z zaburzonymi szlakami syntezy fitohormonów. W przedstawionym modelu badawczym zaobserwowano różnice w analizowanych parametrach pod wpływem wykorzystanych wariantów wirusa CMV, jak

również tła genetycznego gospodarza roślinnego. Białko 2b wirusa CMV wykazuje właściwości atraktanta dla mszyc oraz sprzyja niższej reprodukcji owadów na roślinach pomidorów.

Badania finansowane w ramach grantu NCN – nr 2021/43/B/NZ9/02626.

**dr inż. Filip Patryk Dawidziak¹, dr hab. inż. Henryk Ratajkiewicz¹,
dr hab. inż. Jan Piekarczyk², dr Jakub Ceglarek²**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

filip.p.dawidziak@gmail.com

**Maskujący wpływ niedoboru i nadmiaru wody na wykrywanie
Botrytis cinerea Pers. w oparciu o charakterystyki spektralne
zgrupowań młodych roślin ozdobnych**
**The masking effect of water deficiency and excess on the detection
of *Botrytis cinerea* Pers. based on the spectral characteristics
of ornamental young plants**

Hiperspektralna spektroskopia odbiciowa jako nieinwazyjna technika oparta na pomiarze intensywności promieniowania elektromagnetycznego odbitego od powierzchni badanych obiektów może być skutecznym narzędziem służącym detekcji i identyfikacji zmian wynikających z presji biotycznych i abiotycznych czynników stresowych w produkcji młodych roślin ozdobnych. Jakość materiału wyjściowego jest kluczowym zagadnieniem ze względu na dynamiczny rozwój produkcji roślin ozdobnych i handlu międzynarodowego. Globalne rynki są aktualnie szczególnie współzależne i wzajemnie się przenikają. Prowadzi to do zwiększenia prawdopodobieństwa zawleczenia organizmów szkodliwych na obszary i obiekty dotychczas wolne od ich obecności. Młode rośliny ozdobne są szczególnie narażone na biotyczne i abiotyczne czynniki stresowe upośledzające ich wzrost i rozwój, dlatego też wymagają umiejętnego definiowania i wykrywania zagrożeń. Organizmy szkodliwe i abiotyczne stresory prowadzą do zmian fizjologicznych

oraz morfologicznych wpływających na pigmentację oraz strukturę tkanek roślin. Zmiany te współzależą od interakcji rośliny z otoczeniem i mogą być identyfikowane w określonych zakresach widma elektromagnetycznego, co czyni spektrometrię narzędziem przydatnym do analizy stanu zdrowotnego badanych roślin ozdobnych.

Badania miały na celu ocenę przydatności punktowej spektroskopii odbiciowej do wykrywania zagrożeń młodych roślin ozdobnych spowodowanych presją grzyba *Botrytis cinerea*, a także niedoborem i nadmiarem wody w warunkach kontrolowanych.

Odbiciowe dane spektralne pozyskano ze zbiorowisk młodych roślin ozdobnych należących do 8 rodzajów i mających ukończone 4 tygodnie. Rośliny te wzrastały w multiplatach w szklarni. Pomiary wykonano za pomocą spektrodiodometru ASD FieldSpec. Charakterystyki spektralne poddane zostały analizie dyskryminacyjnej w oparciu o oprogramowanie R oraz RStudio.

Badania wykazały, że zestawy fal wytypowane dla *B. cinerea* dawały wysoką dokładność wykrywania objawów chorobowych wywoływanych przez tego grzyba. Niemniej jednak były one mało specyficzne na tle zestawów fal wytypowanych dla nadmiaru i niedoboru wody w roślinach. Pokazuje to, że różne czynniki stresowe mogą powodować podobne zmiany w pigmentacji roślin oraz ich strukturze i utrudniać wykrywanie choroby spowodowanej czynnikiem biotycznym. Wytypowany zestaw fal pozwala zatem na wykrycie zespołu objawów towarzyszących narażeniu zbiorowiska roślin na dany czynnik stresowy, jednak jest to tylko poszlaka wskazująca potencjalnego sprawcę objawów.

**Zastosowanie fungicydów biologicznych i miedziowych
w ochronie morwy białej a ryzyko dla stadiów rozwojowych
jedwabnika morwowego**

**The use of biological and copper fungicides in the protection of
white mulberry and the risk to the development stages
of the mulberry silkworm**

Morwa biała (*Morus alba* L.) stanowi podstawowy gatunek żywicielski dla jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.), którego przeżywalność w warunkach hodowlanych może być znacząco obniżona przez występowanie chorób grzybowych liści. Celem badań była ocena wpływu wybranych fungicydów mikrobiologicznych oraz preparatów miedziowych na zdrowotność morwy białej oraz bezpieczeństwo stadiów rozwojowych jedwabnika morwowego. Doświadczenie przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych, analizując skuteczność fitosanitarną oraz wpływ pozostałości środków na śmiertelność larw.

Zastosowanie fungicydów opartych na mikroorganizmach nie powodowało istotnych różnic w przeżywalności jedwabników w porównaniu z kontrolą. Użyte wartości śmiertelności odpowiadały poziomom naturalnym, co wskazuje na wysokie bezpieczeństwo tych preparatów w systemie chowu. Odminną reakcję stwierdzono po aplikacji związków miedziowych. W grupach narażonych na pozostałości miedzi zaobserwowano istotny wzrost śmiertelności larw, wyrażony podwyższonymi wartościami LD_{50} i LD_{90} (w stosunku do kontroli). Wyniki te wskazują, że nawet standardowe dawki miedzi mogą stanowić czynnik ryzyka dla hodowli jedwabnika morwowego. Przeprowadzone badania potwierdzają, że fungicydy mikrobiologiczne stanowią bezpieczną alternatywę dla preparatów miedziowych w ochronie morwy białej, przy jednoczesnym zachowaniu efektywności fitosanitarnej uprawy. Ograniczenie stosowania miedzi lub jej zastąpienie produktami biologicznymi może znacząco poprawić bezpieczeństwo hodowli jedwabnika oraz sprzyjać rozwojowi bardziej zrównoważonych technologii ochrony roślin.

**Bakterie promujące wzrost roślin (PGPB) izolowane
z owadów jako potencjalne narzędzie wspomagające zdrowie roślin
i właściwości gleby**

**Plant growth-promoting bacteria (PGPB) isolated from insects
as a potential tool supporting plant health and soil properties**

Intensyfikacja rolnictwa i łączące się z nim nadmierne stosowanie nawozów i pestycydów wpływają negatywnie na jakość gleby i zagrażają bioróżnorodności. W związku z tym rośnie zainteresowanie przyjaznymi dla środowiska alternatywami, takimi jak bakterie promujące wzrost roślin (PGPB). Mimo że PGPB izolowane z ryzosfery i tkanek roślinnych są już dobrze poznane, te pochodzące od owadów stanowią nowatorskie i wciąż mało zbadane źródło potencjalnych właściwości o unikalnych adaptacjach ekologicznych, korzystnych dla rolnictwa.

Celem prezentowanej pracy była charakterystyka wybranych szczepów PGPB pod kątem ich możliwych zastosowań w ochronie roślin. W przeprowadzonych doświadczeniach wyizolowano szczepy bakteryjne z owadów *Diabrotica virgifera*, *Ostrinia nubilalis*, *Oulema melanopus* i *Hermetia illucens*. Oceniono ich zdolność do solubilizacji fosforu, hamowania wzrostu patogenów grzybowych oraz łagodzenia wywołanych przez nie objawów chorobowych. Dodatkowo badano potencjał bakterii do rozkładu wybranych substancji czynnych herbicydów. Uzyskane wyniki wskazują, że bakterie izolowane z owadów posiadają właściwości sprzyjające zdrowiu roślin, tj. zwiększanie dostępności fosforu, ograniczanie objawów infekcji grzybowych oraz udział w procesach bioremediacji.

Uzyskane wyniki wskazują, że owady są wartościowym, niewykorzystanym dotąd źródłem bakterii. Wytypowane szczepy mogą znaleźć zastosowanie w ekologicznej ochronie roślin oraz poprawie żyzności gleb. Prace te stanowią wstęp do dalszych badań nad funkcjonalnym wykorzystaniem PGPB pochodzenia entomologicznego w praktyce rolniczej.

**mgr inż. Aleksandra Dziopa, mgr Aleksandra Kryszak,
mgr inż. Oskar Zimak-Krótkopad, dr Aleksandra Zielińska**

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

aleksandra.dziopa@iwnirz.pl

Chitozan jako innowacyjne i zrównoważone narzędzie we współczesnej ochronie roślin

Chitosan as an innovative and sustainable tool in modern plant protection

Chityna, polisacharyd zbudowany z jednostek N-acetylo-D-glukozaminy i D-glukozaminy, powszechnie występuje w egzoszkieletach stawonogów oraz w ścianach komórkowych grzybów. Jej zdeacetylowana forma – chitozan – dzięki biodegradowalności, nietoksyczności i dobrej dostępności surowcowej uznawana jest za biopolimer o wysokim potencjale aplikacyjnym w rolnictwie. Liczne badania wskazują, że może on wspierać wzrost roślin oraz aktywować ich naturalne mechanizmy obronne.

Chitozan od wielu lat stanowi przedmiot intensywnych badań z uwagi na jego zdolność do indukowania odpowiedzi obronnych oraz łagodzenia skutków stresów biotycznych, w tym infekcji patogenami i uszkodzeniami powodowanymi przez szkodniki. Coraz więcej uwagi poświęca się również jego roli w zwiększaniu tolerancji roślin na niekorzystne warunki środowiskowe.

W obliczu narastającej presji stresów abiotycznych (skrajne temperatury, niedobór wody, zasolenie) stabilność produkcji rolniczej staje się dużym wyzwaniem. Poszukuje się więc rozwiązań, które w zrównoważony sposób przyczynią się do wzrostu odporności roślin na te czynniki. Chitozan jest wskazywany jako jedno z najbardziej obiecujących narzędzi we współczesnej ochronie roślin z powodu swojego szerokiego spektrum działania i niskiej presji środowiskowej.

**mgr Patryk Frąckowiak¹, prof. dr hab. inż. Małgorzata Majcher²,
prof. dr hab. Urszula Gawlik³, dr hab. Aleksandra Obreńska-Stęplowska¹**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

p.frackowiak@iorpib.poznan.pl

Wzrost czy odporność? Dylemat roślin traktowanych benzotiadiazolami

Growth or defense? The dilemma of benzothiadiazole-treated plants

Postępujące zmiany klimatyczne oraz regulacje ograniczające stosowanie klasycznych pestycydów intensyfikują poszukiwania alternatywnych substancji ochrony roślin, w tym biostymulatorów indukujących odporność. Do najczęściej badanych należą zarówno związki pochodzenia naturalnego (np. kwas salicylowy, kwas jasmonowy, chitozan), jak i syntetyczne analogi, takie jak 7-tiokarboksybenzo[1.2.3]tiadiazolan metylu (BTH). Mechanizm działania wielu z nich nadal nie jest w pełni poznany, zwłaszcza w kontekście równowagi między wzrostem i dojrzewaniem a odpornością na stresy abiotyczne i biotyczne, co odzwierciedla swoisty kompromis wykorzystania zasobów rośliny.

Celem badań było porównanie działania BTH oraz jego pochodnej, cholinowej cieczy jonowej (Chol-BTH), na indukcję odporności oraz profil metabolitów wtórnych związanych ze wzrostem i dojrzewaniem roślin. Wykorzystując zintegrowane podejście omiczne (transkryptomika, proteomika, metabolomika) przeprowadzono badania na mutantach roślin uprawianych w glebie i systemach hydroponicznych, na przykładzie trzech odmian pomidora i na dwóch modelowych gatunkach roślin tytoniu (*Nicotiana tabacum* oraz *N. benthamiana*). Przedstawione wyniki pokazują, w jakim stopniu dawka i termin aplikacji tych biostymulatorów kształtują relację między poziomem odporności a parametrami plonu, podkreślając znaczenie optymalizacji schematów nawożenia dla ograniczenia kosztów fizjologicznych indukcji odporności.

Badania transkryptomiczne oraz proteomiczne wskazują na aktywację szeregu szlaków sygnałnych związanych z indukcją odporności, oksydoredukcją czy procesem potranskrypcyjnego wyciszania genów oraz szlakami sygnałnymi związanymi z dojrzewaniem i wzrostem roślin. Przekłada się to również na obserwacje szklarniowe, związane ze wzrostem roślin oraz ich plonowaniem (zwiększoną liczbą kwiatostanów oraz zmianami w masie owoców, zależnymi od odmiany i hodowli roślin).

Badania współfinansowane z grantu NCN PRELUDIUM20 nr. 2021/41/N/NZ9/03406.



czwartek, 12 lutego 2026 r.

SESJA REFERATOWA

(R)ewolucja w niechemicznych metodach ochrony roślin

**Panel Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa
„Kwalifikacja materiału siewnego gwarantem bezpieczeństwa
żywności”**

Agrofagi nieoczywiste – realne zagrożenie?

**Wybrane aktualne wyzwania
i zagadnienia z zakresu ochrony roślin**



prof. dr hab. Danuta Sosnowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

d.sosnowska@iorpib.poznan.pl

Biologiczna ochrona roślin – jak 75 lat badań w IOR – PIB kształtowało jej przyszłość

Biological plant protection – how 75 years of IPP – NRI research shaped its future

Biologiczna ochrona roślin stanowi dziś jeden z priorytetów integrowanej ochrony roślin. IOR – PIB od początku swojej działalności prowadzi kompleksowe badania nad wykorzystaniem w praktyce czynników biologicznych, takich jak: wirusy, bakterie, grzyby, nicienie owadobójcze oraz entomofagi. Dorobek Instytutu obejmuje opracowanie technologii przemysłowej i wdrożenie do praktyki pierwszych w Polsce środków biologicznych opartych na bakterii *Bacillus thuringiensis* oraz wirusach, grzybach i nicieniach owadobójczych, stosowanych w ochronie upraw szklarniowych, polowych i grzybów jadalnych.

W referacie przedstawiono dorobek Instytutu w zakresie badań nad biologiczną ochroną roślin – od pionierskich prac w latach 50. XX wieku dotyczących biologicznego zwalczania stonki ziemniaczanej po współczesne innowacyjne rozwiązania dotyczące np. wykorzystania selekcji genetycznej jako efektywnego narzędzia doskonalenia skuteczności nicieni owadobójczych. Ponad siedemdziesięcioletnie doświadczenie Instytutu stanowi dziś solidny fundament dla dalszego rozwoju biologicznej ochrony roślin w Polsce i na świecie.

Rewolucja w ochronie roślin – czy biologia zastąpi chemię? **A revolution in plant protection – will biology replace chemical plant protection products?**

W ostatnich latach polskie i europejskie rolnictwo stanęło przed poważnym wyzwaniem. Z rynku wycofano 104 substancje czynne – 83 chemiczne i 21 biologicznych, co sprawia że rolnicy tracą dostęp do skutecznych narzędzi ochrony roślin. W świecie, w którym produkcja rolna musi być opłacalna i konkurencyjna, a jednocześnie zgodna z coraz bardziej restrykcyjnymi wymogami środowiskowymi, rośnie potrzeba sięgania po nowe, innowacyjne rozwiązania. Jednym z nich są preparaty biologiczne. Dynamiczny rozwój tej grupy produktów nie jest przypadkiem. To odpowiedź na wyzwania, zmieniające się regulacje i oczekiwania zarówno konsumentów, jak i samych producentów żywności. Zarówno w Polsce, jak i w całej Unii Europejskiej coraz częściej rozmawia się o roli produktów biologicznych w rolnictwie. O tym, czym dokładnie są, jak je rozumieć i w jaki sposób najlepiej je porządkować. Wśród nich znajdują się m.in. biologiczne środki ochrony roślin, biostymulatory, bionawozy i nawozowe produkty mikrobiologiczne. Każda z tych grup ma swoją specyfikę, funkcję i znaczenie w procesie budowania nowoczesnej i zrównoważonej produkcji. Droga preparatów biologicznych na rynek wciąż jednak nie jest prosta. Branża zmagą się z długimi, kosztownymi procedurami rejestracyjnymi, a także brakiem spójnych, zharmonizowanych definicji na poziomie unijnym i krajowym. Zarówno producenci, jak i rolnicy oczekują więc uproszczenia wymogów, większej przejrzystości oraz wsparcia innowacji, które mogłyby przyspieszyć rozwój tej szybko rosnącej kategorii produktów. Mimo obiecujących trendów, praktyka pokazuje, że biopreparaty nie są jeszcze powszechnie stosowane w gospodarstwach. Według badań Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu sięga po nie jedynie 39% rolników. Skłania to do zadania kluczowego pytania: czy produkty biologiczne zastąpią w pełni chemiczną ochronę roślin? Czy w przyszłości staną się jednym z fundamentów przyszłego, bardziej zrównoważonego rolnictwa?

mgr Izabela Wawerek

Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin, Warszawa

izabela.wawerek@syngenta.com

Współczesna ochrona roślin – szansa czy zagrożenie?

Modern plant protection – opportunity or threat?

Sektor ochrony roślin znajduje się obecnie w fazie intensywnej transformacji technologicznej i regulacyjnej. Implementacja zaawansowanych rozwiązań cyfrowych, obejmujących technologie precyzyjnego rolnictwa, systemy bezzałogowych statków powietrznych (BSP) do aplikacji środków ochrony roślin oraz zintegrowane platformy zarządzania gospodarstwem, stanowią fundamentalny element modernizacji sektora. Integracja systemów elektronicznej ewidencji zabiegów oraz cyfrowych etykiet produktów z zaawansowanymi algorytmami wspomagania decyzji (np. AgriGuide) znacząco zoptymalizuje proces zarządzania ochroną roślin.

Równolegle obserwuje się intensyfikację działań w zakresie minimalizacji ryzyka środowiskowego, czego przykładem jest implementacja systemu zamkniętego transferu (Closed Transfer System – CTS) oraz bardzo dobre wyniki działania Systemu PSOR (system odbioru opakowań po środkach ochrony roślin). Jednakże sektor zmaga się z istotnymi barierami regulacyjnymi, w szczególności w kontekście rejestracji nowych substancji czynnych, charakteryzującej się wysoką złożonością proceduralną i długim czasem rejestracji produktów.

Efektywna transformacja sektora wymaga zintegrowanego podejścia, łączącego innowacje technologiczne z rozwojem kompetencji użytkowników końcowych oraz odpowiednimi ramami regulacyjnymi.

**dr Wojciech Kubasik¹, dr hab. inż. Przemysław Strażyński¹,
dr inż. Jacek Wojciechowski², mgr inż. Mikołaj Zwierzyński²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

w.kubasik@iorpib.poznan.pl

Inteligentny system rozpoznawania niepożądanych zjawisk na plantacjach **Intelligent system for recognizing undesired phenomena on plantations**

Sztuczna inteligencja (AI) staje się coraz powszechniej stosowanym narzędziem – w ostatnich latach coraz częściej znajduje zastosowanie w ochronie roślin oraz rolnictwie precyzyjnym. Rolnictwo w Polsce stoi przed szeregiem nowych wyzwań, takich jak np. rosnąca powierzchnia upraw przy jednoczesnym spadku liczby osób zatrudnionych w rolnictwie.

Próba rozwiązania części tych problemów jest projekt finansowany przez NCBR – „Inteligentny system rozpoznawania niepożądanych zjawisk na plantacjach” (INFOSTRATEG-VI/0024/2023), którego liderem jest Sieć Badawcza Łukasiewicz – PIT, a konsorcjantami są Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu oraz IDFS Sp. z o.o. Celem projektu jest opracowanie w pełni funkcjonalnego systemu rozpoznawania niepożądanych zjawisk na plantacjach, opartego na algorytmach sztucznej inteligencji, który będzie identyfikował m.in. choroby roślin, pojawianie się szkodliwych owadów oraz problemy związane z niedoborem wilgoci czy składników pokarmowych w glebie.

Obecnie zakończyła się faza I projektu obejmująca stworzenie bazy danych służącej do uczenia algorytmów sztucznej inteligencji. Zakończeniem tej fazy będzie demonstracyjna wersja systemu (algorytmy oraz część sprzętowa) przeznaczona do wykrywania na polach wybranych gatunków roślin, identyfikacji agrofagów oraz oceny kondycji i stanu plantacji. W ramach zakończonej fazy I opracowano ustandaryzowaną i zweryfikowaną przez ekspertów z zakresu agromonii bazę ponad 12 000 opisanych próbek obrazowych trzech gatunków roślin, obejmującą zarówno rośliny zdrowe, jak i szerokie spektrum zmian chorobowych

i stresów środowiskowych w różnych fazach rozwoju. Równolegle opracowano demonstrator systemu detekcji (Proof of Concept) – pierwszą wersję modułu AI działającego na dedykowanej platformie sprzętowej. Wykorzystano nowoczesne architektury sieci neuronowych (w tym modele konwolucyjne i transformatorowe), uzyskując stabilne działanie w warunkach zbliżonych do polowych oraz wysoką wydajność przetwarzania obrazu w czasie rzeczywistym. Przeprowadzono wstępne testy terenowe i weryfikację skuteczności klasyfikacji, a także integrację systemu z maszyną rolniczą, potwierdzając wykonalność przyjętej koncepcji i możliwość jej praktycznego zastosowania.

**Małgorzata Jędrzycka¹, Kadri Põldmaa², Julia Pawłowska³, Andres Mäe⁴,
Biruta Bankina⁵, Marja Jali⁶, Tuula Niskanen⁷, Sonata Kazlauskaitė⁸,
Katarzyna Gacek-Bogucka⁹**

¹ Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Poznań, Poland

² University of Tartu, Estonia

³ University of Warsaw, Poland

⁴ Centre of Estonian Rural Research and Knowledge, Jõgeva, Estonia

⁵ Latvia University of Life Sciences and Technology, Jelgava, Latvia

⁶ Natural Resources Institute Finland, Helsinki, Finland

⁷ University of Helsinki, Finland

⁸ Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

⁹ Plant Breeding Smolice, IHAR Group, Poland

mjed@igr.poznan.pl

PestSpace – the new system of plant disease identification using eDNA and machine learning

PestSpace – nowy system identyfikacji chorób roślin z wykorzystaniem eDNA i uczenia maszynowego

The PestSpace system aims at the improvement of pest and disease control by automated identification of fungal pathogens and insect pests. The system will be based on PlutoF platform and associated mobile app to collect and store images and data

on crop pests and diseases that will be shared at an online alert system. Combined with sequence data from environmental DNA (eDNA) from infected leaf samples, machine learning will be exploited to develop methods for recognizing plant pathogen symptoms via pictures. The ultimate goal of the PestSpace system is to notify growers about pathogens and insect pests and provide guidance on crop protection. Currently, research is focused on the diseases and insect pests of winter wheat and faba bean, but guidelines will be developed for further expansion of the system to include other crops. For more detailed information please see <https://interreg-baltic.eu/project/pestspace/>. At present the PestSpace system is being developed in the Baltic Sea Region and covers Estonia, Finland, Latvia, Lithuania and Poland, with an extended partnership with Denmark.

dr Katarzyna Wielgusz¹, prof. dr hab. Renata Gaj²

¹ Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
katarzyna.wielgusz@iwnirz.pl

**Potencjał produkcyjny wybranych odmian lnu oleistego
w uprawie ekologicznej, w warunkach rosnącego
deficytu wody**
**The production potential of selected oilseed flax
varieties in organic farming under conditions
of increasing water scarcity**

Celem badania była ocena odporności trzech polskich odmian lnu oleistego (Bukoz, Jantarol, Szafir) na stres suszy w uprawie ekologicznej oraz ocena odporności testowanych odmian na fuzariozę w warunkach niedoboru wody.

Jednym z ważniejszych problemów w uprawie lnu oleistego w Polsce są występujące co roku okresy niedoboru wody. Odmiany lnu oleistego w porównaniu z odmianami włóknistymi charakteryzują się większą podatnością na porażenie przez grzyby z rodzaju *Fusarium*, które prowadzi do występowania fuzariozy lnu.

Mając na uwadze te problemy oraz zauważalny wzrost zainteresowania konsumentów ekologicznymi nasionami lnu oleistego, w latach 2023–2024 przeprowadzono doświadczenie polowe, w którym sprawdzono odporność trzech polskich odmian lnu oleistego na stres suszy oraz odporność tych odmian na fuzariozę w warunkach uprawy ekologicznej.

Czynnikiem różnicującym testowane odmiany lnu było kontrolowane sztuczne nawadnianie, na tle obiektów bez nawadniania. Wilgotność gleby na poletkach doświadczalnych była monitorowana dzięki zainstalowanej elektronicznej stacji pogody (Seeed Studio 101990961 – SenseCAP S2120 8-in-1 LoRaWAN) wyposażonej w sensory temperatury i wilgotności. Każda kombinacja wysiana została w trzech powtórzeniach dla danej odmiany lnu.

Doświadczenie założono na glebie, na której w dwóch poprzednich sezonach uprawiano len, co istotnie zwiększyło ryzyko wystąpienia porażenia badanym patogenem. W okresie wegetacji kontrolowano zdrowotność i kondycję roślin, licząc na wyznaczonych odcinkach każdego z poletek rośliny zdrowe i chore w czterech fazach rozwojowych lnu. Dojrzałe nasiona lnu oleistego z poszczególnych kombinacji zebrano w fazie dojrzałości pełnej/technologicznej w celu określenia plonu nasion oraz parametrów jakościowych obejmujących zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych.

Przeprowadzone badania wykazały, że analizowane odmiany lnu oleistego wykazują różną odporność na stres suszy. Odporność poszczególnych odmian na porażenie fuzariozą była także inna pod wpływem stresu suszy oraz w warunkach optymalnego nawodnienia. Odmiana Bukoz wykazała najwyższą odporność na fuzariozę w warunkach optymalnego nawodnienia. Odmiana Szafir była najbardziej odporna na fuzariozę w warunkach stresu suszy. Stres suszy miał również wpływ na jakość uzyskanych nasion lnu oleistego.

Uzyskane wyniki pozwalają na opracowanie wytycznych dla ekologicznych producentów lnu oleistego w zakresie doboru odmiany w zależności od warunków wilgotności gleby (ze sztucznym nawadnianiem lub bez niego).

Wsparcie gleby i roślin gwarancją bezpieczeństwa i wysokich plonów

Supporting soil and plants as a guarantee of safe and high yields

Współczesne systemy produkcji roślinnej muszą łączyć efektywność plonowania z troską o stabilność ekosystemów glebowych. Intensyfikacja upraw i degradacja materii organicznej negatywnie wpływają na właściwości biologiczne gleby, dlatego utrzymanie jej żyzności wymaga działań regeneracyjnych i wzmacniających naturalne procesy mikrobiologiczne. Zdrowie roślin, kluczowe dla bezpieczeństwa żywnościowego, zależy nie tylko od skutecznej ochrony przed patogenami, ale także od wspierania odporności metabolicznej roślin. Nowoczesne rolnictwo coraz częściej korzysta więc z biotechnologicznych rozwiązań łączących produktywność z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Celem pracy było omówienie znaczenia kompleksowego wsparcia gleby i roślin poprzez biostymulatory, preparaty mikrobiologiczne i naturalne aktywatory wzrostu. Badania firmy Agrarius potwierdzają, że produkty PowerCop, Naturalny Plon, Nanogro oraz biopreparaty bakteryjne poprawiają kondycję roślin i żyzność gleby. Mikroorganizmy stymulują rozwój pożytecznej mikroflory, mineralizację resztek organicznych, a także sprawiają, że składniki pokarmowe są łatwiej dostępne dla roślin. Zgodnie z literaturą bakterie *Bacillus* mogą podnosić przyswajalność fosforu i azotu nawet o 25–40%.

PowerCop zawierający ekstrakty z alg, aminokwasy i kwasy humusowe działa jako aktywator odporności i wsparcie fizjologicznej kondycji roślin. Biostymulatory algowe zwiększają aktywność fotosyntetyczną i aktywują mechanizmy antyoksydacyjne. Nanogro pobudza szlaki metaboliczne odpowiedzialne za wzrost i odporność. Biostymulatory sygnałowe mogą przyczyniać się do wzrostu wydajności fotosyntezy i wielkości biomasy o 20–30%. Naturalny Plon bogaty w ekstrakt z alg i kwasy humusowe wspiera odbudowę struktury gleby i systemu korzeniowego. Potencjalny wzrost plonów szacuje się na 10–25%.

Kompleksowe stosowanie produktów Agrarius zwiększa aktywność biologiczną gleby, ogranicza straty składników mineralnych i poprawia efektywność nawożenia. Biostymulatory mikrobiologiczne i humusowe mogą zwiększyć plony średnio o 17–22% zapewniając wyższą stabilność i minimalizując wpływ rolnictwa na środowisko.

prof. dr hab. Edward Gacek¹, dr inż. Ryszard Bandurowski²

¹ Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

² Ośrodek Badawczo-Rozwojowy SPIC in Agriculture, Prudnik

e.gacek@coboru.gov.pl

Koncepcja zdecentralizowanego, partycypacyjnego testowania postępu w rolnictwie z wykorzystaniem nowatorskiej metodologii triadycznego porównywania opcji technologicznych (Tricot) w Polsce

The concept of decentralized, participatory testing of agricultural progress using innovative technology of triadic comparisons of technologies (Tricot), in Poland

W ostatnich latach coraz częściej stosuje się nowatorskie metody testowania różnych opcji technologicznych w rolnictwie. Dotyczą one modyfikacji w technologiach uprawy i ochrony roślin, nowych odmian, nawożenia i różnych elementów innych technologii rolniczych.

Tricot (Triadic Comparisons of Technologies) to nowatorska, zdecentralizowana metodologia doświadczalna, która angażuje wielu uczestników–wolontariuszy w testowaniu różnych technologii produkcyjnych, w tym elementów ochrony roślin, w bardzo wielu miejscowościach.

Aktualnie są stosowane dwa alternatywne modele zdecentralizowanego doświadczalnictwa oparte na koncepcji triadycznego porównywania technologii w ramach koncepcji Tricot. Projektowanie zdecentralizowanych sieci doświadczalnych typu Tricot i analiza uzyskiwanych danych eksperymentalnych odbywa się dzięki specjalnie opracowanym, otwartym platformom internetowym

ClimMob i/lub SeedLinked wraz z towarzyszącymi im aplikacjami mobilnymi na smartfonach. Te interaktywne platformy dają możliwość testowania różnych opcji technologicznych w bardzo dużych sieciach, z udziałem kilkudziesięciu, a nawet kilkuset partycypantów (głównie rolników) w docelowych warunkach glebowo-klimatycznych uprawy roślin. Zakłada się między innymi, że zdecentralizowane modele doświadczalne będą mieć duże znaczenie w kontekście szybko zachodzących zmian klimatycznych.

Eksperymentalnie dowiedziono, że wyniki generowane w dużych zdecentralizowanych sieciach dzięki zastosowaniu wymienionych platform internetowych są równie wiarygodne jak analogiczne wyniki pochodzące z doświadczeń konwencjonalnych, a w niektórych aspektach są nawet bardziej adekwatne, biorąc pod uwagę potrzeby współczesnego rolnictwa.

Szybki rozwój programów doświadczalnych w rolnictwie opartych na koncepcji Tricot wiąże się z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć w cyfryzacji, ekspansji tzw. nauki obywatelskiej (Citizen Science) oraz szerokim stosowaniem metody crowdsourcingu w doświadczalnictwie.

W ramach projektu planuje się wdrożenie innowacyjnej metodyki badania i analizy gleb wraz z proceduralną ścieżką aplikacji wybranych elementów agrotechnicznych według metodologii SPIC. Wierzymy, że stanowić to będzie jedyne w swoim rodzaju kompleksowe narzędzie w rękach końcowego użytkownika pozwalające na pełne wykorzystanie systemu Tricot. Dotychczasowe prace realizowane według metodologii SPIC pozwoliły na uzyskanie spektakularnych wyników produkcyjnych. Jesteśmy przekonani, że kompilacja osiągnięć nauki, wiedzy i innowacji pozwoli na szybkie praktyczne wykorzystanie możliwości genetycznych wybranych gatunków roślin w praktyce rolniczej w zmieniającym się środowisku klimatycznym.

PANEL PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI OCHRONY ROŚLIN I NASIENNICTWA

„Kwalifikacja materiału siewnego gwarantem bezpieczeństwa żywności”

**mgr Irena Gera, mgr Magdalena Andrzejak, mgr inż. Urszula Surma,
mgr inż. Emilia Nikiel, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska**

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

150 lat laboratoryjnej oceny nasion w Polsce (1876–2026)

150 years of laboratory seed evaluation in Poland (1876–2026)

Laboratoryjna ocena nasion w Polsce ma długą i złożoną historię sięgającą końca XIX wieku. Wraz z rozwojem rolnictwa oraz nauk przyrodniczych wzrastała potrzeba precyzyjnej oceny jakości nasion. W Żabikowie koło Poznania, przy Szkole im. Haliny, ufundowanej przez hrabiego Augusta Cieszkowskiego, powstała pierwsza stacja oceny nasion na terenach polskich, działająca w latach 1876–1880. Z tego względu rok 1876 można uznać za początek laboratoryjnej oceny nasion na ziemiach polskich. Na początku XX wieku w Polsce, podobnie jak w innych krajach, zainicjowano formalne badania nad jakością nasion. Zarówno przystąpienie Polski do projektu założenia Międzynarodowego Związku Oceny Nasion (ISTA) w 1924 roku, jak i aktywna rola Polski jako jednego z krajów założycielskich, miały istotne znaczenie dla rozwoju laboratoryjnej oceny nasion. Po II wojnie światowej nastąpił intensywny proces odbudowy i rozwoju rolnictwa. Laboratoria zajmujące się oceną nasion zaczęły wdrażać nowoczesne metody analityczne, w tym metody biologiczne i chemiczne. Lata 90. XX i początek XXI wieku, związane z przełomem ustrojowym i przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej, przyniosły nowe regulacje dotyczące jakości nasion oraz metod ich badania. Referat ma za zadanie przybliżyć historię laboratoryjnej oceny nasion w Polsce od końca XIX wieku po czasy współczesne.

Kwalifikacja materiału siewnego roślin rolniczych **The certification of seed material of agricultural species**

Zasady kwalifikacji (oceny) materiału siewnego gatunków roślin rolniczych w Polsce określone zostały w ustawie z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie oraz w aktach wykonawczych wydanych na jej podstawie. Wykaz gatunków roślin, których materiał siewny może być wytwarzany, oceniany i kontrolowany, zawarto w obwieszczeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 września 2021 r. (DZ. URZ. MiNROL.2021. 76). Do kwalifikacji dopuszczane są wyłącznie odmiany wpisane do krajowego rejestru, rejestrów państw członkowskich lub stowarzyszonych bądź do wspólnotowego katalogu odmian.

Kwalifikacja materiału siewnego ma na celu zapewnienie, że materiał wprowadzany do obrotu i stosowany w produkcji rolniczej spełnia wymagania dotyczące jakości, zdrowotności oraz tożsamości i czystości odmianowej. Proces ten służy zagwarantowaniu wysokiej jakości i stabilności plonów, ochronie zdrowotności roślin, zachowaniu cech odmianowych, zapewnieniu zgodności z przepisami prawa krajowego i unijnego, ochronie interesów rolników oraz hodowców, a także ujednoliceniu standardów obrotu materiałem siewnym na rynku krajowym i międzynarodowym. Kwalifikacja jest procesem wieloetapowym i długotrwałym, obejmującym ocenę polową plantacji nasiennych, pobieranie prób do badań, ocenę laboratoryjną jakości i zdrowotności materiału siewnego oraz ocenę tożsamości i czystości odmianowej. Proces ten kończy się zabezpieczeniem oraz zaetykietowaniem opakowań materiału siewnego. Produkcja materiału siewnego w Polsce odgrywa istotną rolę w skali Unii Europejskiej. W ostatnich latach obserwuje się systematyczny wzrost powierzchni zakwalifikowanych plantacji nasiennej oraz znaczący udział Polski w produkcji materiału siewnego m.in. traw, roślin bobowatych grubonasiennych, buraka, ziemniaka i kukurydzy. Szczegółowe omówienie etapów kwalifikacji oraz aktualnych danych dotyczących produkcji i obrotu materiałem siewnym będzie przedmiotem referatu.

mgr inż. Maciej Wołosz¹, mgr inż. Ewa Sadowska²

¹ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Łodzi

² Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

m.wolosz@lodz.piorin.gov.pl

Wykorzystanie dronów w ocenie polowej materiału siewnego

The drone usage in field assessment of sowing material

Innowacyjne rozwiązania wdrażane są stopniowo. Przykładem takiego działania jest wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (BSP) wyposażonych w kamery multispektralne umożliwiające przeprowadzenie analiz i zobrazowań teledetekcyjnych, co pozwala między innymi na większą skuteczność w identyfikacji zagrożeń fitosanitarnych (chorób i szkodników). Analiza multispektralna wykorzystywana jest podczas przeprowadzania lustracji polowej plantacji nasiennej, oceny jej stanu, a także weryfikacji powierzchni plantacji zgłoszonej do oceny. Drony wspomagają pracę kwalifikatora podczas sprawdzania wskazanej dla danego gatunku izolacji przestrzennej, określenia obszaru plantacji oraz powierzchni, które należy wyłączyć z oceny. W 2023 roku w rozporządzeniu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi wprowadzone zostały zapisy, które umożliwiły inspektorom Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa stosowanie pomocniczo techniki teledetekcji i wykorzystywanie bezzałogowych statków powietrznych w trakcie czynności związanych z przeprowadzaniem oceny polowej. Stopniowo kolejne Inspektoraty wdrażają to innowacyjne rozwiązanie. Corocznie organizowane są szkolenia doskonalące pracę z użyciem BSP oraz służące wymianie doświadczeń pomiędzy województwami. Obecnie pracownicy Inspekcji pracują także nad wykorzystaniem BSP podczas wykonywania innych zadań, m.in. pobierania prób wody czy nawozów z miejsc trudnodostępnych, a także stosowania i zakresu zniszczenia środków ochrony roślin. Na koniec 2024 roku Inspekcja dysponowała flotą 56 BSP i posiadała 117 przeszkolonych pilotów dronów.

mgr Irena Gera, mgr Magdalena Andrzejak, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska
Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Referencyjne Laboratorium
Nasienne w Poznaniu
i.gera@piorin.gov.pl

**Zapewnienie wysokiej jakości materiału siewnego poprzez
standaryzację badań nasion – rola International Seed Testing
Association (ISTA) w tworzeniu jednolitych i wiarygodnych
metod badawczych dla przyszłego rolnictwa**
**Ensuring seed quality by uniformity in seed testing – the role
of the International Seed Testing Association in developing
uniform and reliable methods for the future agriculture**

International Seed Testing Association (ISTA) jest międzynarodową organizacją non-profit, działającą od 1924 r., zrzeszającą laboratoria oceny nasion oraz naukowców i analityków z całego świata. ISTA opracowuje standardowe metody oceny nasion i poprzez system akredytacji umożliwia potwierdzenie najwyższych kompetencji laboratoriów. Międzynarodowe Świadectwa ISTA wydawane przez te laboratoria uznawane są w światowym obrocie nasionami, co umożliwia i ułatwia handel nasionami wysokiej jakości oraz wnosi cenny wkład w bezpieczeństwo żywnościowe.

dr Krzysztof Stobrawa, dr inż. Maria Ulczycka-Walorska

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

Digitalizacja kolekcji nasion Referencyjnego Laboratorium Nasiennego
Digitization of the seed collections of the Reference Seed Laboratory

Kolekcje nasienne stanowią kluczowe narzędzie analityków nasiennych wykorzystywane do identyfikacji nasion obcych w procesie analizy czystości. Pozyskanie referencyjnych kolekcji nasion, autoryzowanych przez instytucje lub osoby

posiadające kompetencje do identyfikacji gatunkowej, jest wyzwaniem z uwagi na ich ograniczoną dostępność na rynku. W związku z postępem technik cyfrowych pojawiła się możliwość zwiększenia dostępności kolekcji poprzez proces digitalizacji. Polega on na wykonaniu cyfrowych zdjęć nasion w odpowiednich ujęciach i powiększeniach, co umożliwia dokładną analizę ich cech morfologicznych charakterystycznych dla danego gatunku. Cyfrowe obrazy tych nasion mogą być następnie wykorzystywane przez analityków nasiennych w trakcie wykonywania badań, co przyczynia się do podniesienia standardów identyfikacji w tej dziedzinie.

W Referencyjnym Laboratorium Nasiennym zainicjowany został projekt digitalizacji kolekcji referencyjnych nasion pozostających w zasobach laboratorium (4 kolekcje obejmujące łącznie ponad 2700 pozycji). W referacie omówione zostaną metodyka i cele digitalizacji (stworzenie jednej, szerokiej bazy danych zdjęć cyfrowych, powiązanych w aplikacji internetowej umożliwiającej łatwe ich przeglądanie i porównywanie, usprawnienie pracy analityków, minimalizacja zużycia fizycznych kolekcji nasion w trakcie prowadzonych analiz, opcjonalnie rozpowszechnienie dostępu do kolekcji dla wszystkich zainteresowanych analityków w kraju i na świecie – wkład w światową wiedzę o nasionach).

mgr Joanna Guenter

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu
j.guenter@piorin.gov.pl

Program Euphresco III – koordynacja badań fitosanitarnych na poziomie globalnym

Euphresco III – coordination of phytosanitary research at the global level

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

Trwający od 2024 roku projekt EUPHRESKO III ma na celu zwiększenie zasięgu sieci – z europejskiego do globalnego. Pierwsza połowa trwania projektu zaowocowała wzrostem liczby członków sieci, określeniem głównych kierunków dalszego rozwoju, zidentyfikowaniem wskaźników umożliwiających wymierną ocenę realizowanych w ramach projektu zadań oraz stworzeniem wstępnego modelu zarządzania globalną siecią.

Projekt EUPHRESKO III ma zakończyć się stworzeniem nowego programu badań nad zdrowiem roślin (Strategic Research Agenda), określającego priorytety badań fitosanitarnych, które należy uwzględnić w działaniach krajowych i międzynarodowych, a także wspierającego strategię i działania przyszłej sieci. Agenda będzie zawierała elementy stałe, na które złożą się ogólne i długoterminowe cele strategiczne, a także elementy zmienne, uwzględniające czynniki o charakterze regionalnym i globalnym.

AGROFAGI NIEOCZYWISTE – REALNE ZAGROŻENIE?

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

dr inż. Joanna Horoszkiewicz, dr Ewa Jajor

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.korbas@iorpib.poznan.pl

Nieoczywiste patogeny roślin rolniczych **Non-obvious pathogens of agricultural plants**

Przy opracowywaniu nazw chorób przyjmuje się pewne zasady. Są one wymienione w wydanej przez Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne publikacji pt. „Polskie nazwy chorób roślin uprawnych” (Poznań 2017). Pierwszą zasadą jest to, że nazwa choroby powinna określać jej główne objawy i roślinę, na której występuje. Jeżeli pojawiają się trudności z określeniem objawów, nazwa wiąże się z etiologią patogenu. Kolejną zasadą jest zachowanie nazwy mającej wieloletnią tradycję w polskiej fitopatologii, ale taki sposób jest z reguły nieoczywisty. Najczęściej przyjmuje się, że patogeny powodujące choroby to organizmy należące do Królestwa Grzybów (Fungi) lub Bakterii (Bacteria) albo że są wirusy. Nie bierze się pod uwagę innych sprawców będących przyczyną chorób o znaczeniu gospodarczym. Takimi organizmami są na przykład pierwotniaki (Protozoa) i lęgniowce (Chromista).

Często w przypadku obserwowania zmian wskazujących na występowanie choroby nie jest oczywiste, jaki organizm je spowodował. Z reguły podaje się, że jest to grzyb albo bakteria, ale często mija się to z prawdą. Zapomina się o wirusach i ich różnorodnych szczepach albo o lęgniowcach należących do rzędu Peronosporales. Organizmy należące do lęgniowców są sprawcami takich chorób, jak zaraza ziemniaka i mączniaki rzekome. Nieoczywistymi sprawcami chorób są pierwotniaki, które wywołują tak ważne choroby, jak kiła kapusty czy parch prószysty ziemniaka. W niektórych przypadkach chorobę powodują szczepy lub formy wyspecjalizowane określonych gatunków patogenów, które są dobrze przystosowane do zmieniających

się warunków agroklimatycznych, wskazujących np. na ocieplenie klimatu. Porażenie roślin przez sprawców chorób prowadzi do widocznych objawów (plamistości, nalotów, zniekształcenia, nekroz, chloroz, więdnienia, zamierania) oraz do poważnych skutków ekonomicznych i fizjologicznych (osłabienia wzrostu, zahamowania rozwoju, obniżenia jakości i utraty plonów, a nawet zniszczenia całej rośliny). Skutki zależą od patogenu, ale zawsze obejmują uszkodzenia tkanek, co oznacza zakłócenia w funkcjonowaniu komórek budujących porażoną roślinę i upośledzenie ich funkcji, a to z kolei prowadzi do strat w produkcji roślinnej.

mgr inż. Karolina Felczak-Konarska

Procam Polska Sp. z o.o., Gdańsk

karolina.felczak-konarska@procam.com.pl

***Pestalotiopsis clavispora* – groźny patogen glebowy na plantacjach truskawek. Diagnostyka i strategie ochrony**

***Pestalotiopsis clavispora*, a dangerous soil pathogen in strawberry plantations. Diagnostics and protection strategies**

W ostatnich latach na plantacjach truskawek wzrasta presja ze strony patogenów odglebowych. Problem obecności zagrożeń grzybowych na plantacjach jest złożony. Oprócz presji patogenów dużą rolę odgrywają warunki pogodowe oraz praktyki uprawowe plantatorów. Na plantacjach truskawek w minionym sezonie 2025 zagrożenia były powodowane przez: *Pestalotiopsis clavispora*, *Phytophthora cactorum* oraz *P. fragariae*. Plantacje, na których wspomniane patogeny wystąpiły podczas sezonu, odnotowały bardzo duże straty, zarówno pod względem plonu, jak i ogólnego stanu oraz kondycji roślin. Często na plantacjach problem narastał, co prowadziło do placowego, „gniazdowego” zamierania roślin. Wzrost roślin porażonych przez patogeny był zahamowany, liście były drobniejsze o zmienionym zabarwieniu. Odnotowywano znaczny spadek plonu pod względem jakościowym i ilościowym. Choroby odglebowe stanowią istotny element, który znacznie pogarsza jakość roślin oraz możliwości uprawy. Problem ten z roku na rok narasta na plantacjach zarówno w tunelach, jak i otwartym gruncie. Infekcje szybko się

rozprzestrzeniają, a patogeny porażają przede wszystkim te rośliny, które zostały osłabione przez inne czynniki. Problem z patogenem *P. clavispora* jest coraz większy. Dziesiątkuje on plantacje ze względu na dość duży potencjał infekcyjny oraz łatwe rozprzestrzenianie się. Infekcjom sprzyja nieprzestrzeganie zasad fitosanitarnych. Istotnym czynnikiem ze względu na aspekt ochrony są obecne ograniczenia związane ze sposobem ochrony. Niestety, w Polsce nie ma produktów chemicznych zarejestrowanych do walki z tym patogenem. Strategie ochrony bazują na indukcji odporności roślin, stosowaniu odpowiedniej agrotechniki, a także na odpowiedniej biostymulacji i nawożeniu oraz stosowaniu biologicznych metod ochrony.

prof. dr hab. Krzysztof Domaradzki, mgr inż. Marcin Bortniak

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

Chwasty fakultatywne – niedoceniany problem naszych pól **Facultative weeds – an underestimated problem in our fields**

Chwasty fakultatywne to gatunki, które są roślinami uprawnymi, lecz w pewnych warunkach mogą stać się chwastami. Problem ten jest znany od dawna, a jego znaczenie nasiliło się, gdy do zbioru roślin zaczęto powszechnie wykorzystywać kombajny. Maszyny te znacznie upraszczały zbiór, ale zarazem sprawiały, że wiele nasion zostawało na polu i kiełkując w latach następnych, zachwaszczało rośliny następne. Drugim ważnym wektorem rozprzestrzeniania się tych chwastów był zanieczyszczony materiał siewny. Przez wiele lat typowymi chwastami fakultatywnymi były samosiewy rzepaku i samosiewy zbóż. Rzepak jako chwast dawał się mocno we znaki w uprawie zbóż, a także w uprawie kukurydzy czy buraka cukrowego. Rośliny rzepaku wcześniej kiełkowały, szybko się rozwijały i były bardzo konkurencyjne nawet w stosunkowo niewielkim nasileniu. Samosiewy zbóż zazwyczaj były problemem w uprawie rzepaku ozimego, rzadziej w uprawach jarych. Ze względu na spore straty ziarna podczas zbioru kombajnem nasilenie samosiewów zbóż często było duże, co zagrażało stabilnemu plonowaniu rzepaku. Obecnie nowoczesne kombajny gubią znacznie mniej ziarna podczas zbioru, co jednak całkowicie nie wyeliminowało problemu.

W ostatnich latach do grupy chwastów fakultatywnych dołączyło jeszcze kilka gatunków roślin uprawnych, a na polach zaczęły pojawiać się samosiewy kukurydzy, słonecznika, a nawet ziemniaka. Poza tym spotyka się również rośliny buraka cukrowego odrastające z niezebranych korzeni. Oczywiście te dwa ostatnie gatunki nie będą stanowiły większego problemu i można je traktować w formie ciekawostki potwierdzającej znacznie łagodniejszy przebieg zim. Od niedawna w grupie chwastów fakultatywnych coraz częściej pojawiają się również rośliny uprawiane w międzyplonach. Najczęściej będą to: facelia błękitna, gorczyca biała i rzodkiew oleista.

Narastający problem chwastów fakultatywnych wskazuje na konieczność prowadzenia badań dotyczących tego zagadnienia. Należy zająć się sposobami zmniejszenia presji ze strony chwastów fakultatywnych, zarówno w skali sezonu wegetacyjnego, jak i w kolejnych latach ich występowania, ograniczania zasilań banku glebowego nasionami tych gatunków, a nade wszystko znaleźć sposoby skutecznego ich zwalczania w realiach braku dedykowanych herbicydów.

**dr hab. Katarzyna Golan¹, dr hab. Edyta Górską-Drabik¹,
dr hab. Izabela Kot¹, dr hab. Katarzyna Kmiec¹, dr Monika Poniewozik¹,
dr inż. Łukasz Nowakowski², dr hab. inż. Sławomir Błasiak²,
dr inż. Michał Skrzyniarz², dr inż. Jarosław Rolek²**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Politechnika Świętokrzyska, Kielce

katarzyna.golan@up.edu.pl

Tarcznik niszczytel – od badań do praktyki sadowniczej **San José Scale – from research to sustainable orchard practice**

Tarcznik niszczytel [*Comstockaspis perniciosa* (Comstock, 1881)] od 2016 roku stanowi poważne zagrożenie w sadach jabłoniowych i gruszkowych w Polsce, szczególnie w uprawach ekologicznych. W ramach projektu „Innowacyjna technologia zwalczania szkodników wraz z ulepszoną metodą organizacji i marketingu w ekologicznych sadach jabłoniowych i gruszkowych”, finansowanego z PROW (M16 „Współpraca”), przeprowadzono monitoring populacji szkodnika oraz ocenę

skuteczności preparatów olejowych stosowanych w różnych okresach sezonu. Jednocześnie opracowano prototyp opryskiwacza drobnokroplistego, który został wyposażony w atomizery i kolumnę powietrzną z odwróconym ciągiem, zapewniającą równomierne pokrycie korony drzew. Wyniki badań potwierdziły, że oleje roślinne mogą stanowić skuteczną alternatywę dla insektycydów chemicznych w walce z tarczniakiem niszczyicielem nie tylko w okresie bezlistnym, ale również w trakcie sezonu wegetacyjnego. Testy polowe wykazały wysoką skuteczność oprysku, niską fitotoksyczność i poprawę jakości owoców. Zastosowana technologia zmniejszyła zużycie cieczy roboczej, liczbę przejazdów oraz emisję CO₂.

Opracowane rozwiązanie stanowi realne wsparcie integrowanej ochrony roślin i może być wdrażane w sadach ekologicznych i konwencjonalnych.

dr hab. Edyta Górską-Drabik

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

edyta.drabik@up.edu.pl

Biologia, szkodliwość i monitoring – kompleksowe spojrzenie na znaczenie gospodarcze omacnicy jarzębianki w uprawie aronii czarnoowocowej

Biology, damage potential, and monitoring: a comprehensive overview of the economic importance of the *Acrobasis advenella* in black chokeberry cultivation

Omacnica jarzębianka (*Acrobasis advenella* Zinck.) jest przedstawicielem motyli z rodziny omacnicowatych (Pyralidae). Gatunek jest szeroko rozpowszechniony w Polsce, a jego naturalnymi roślinami żywicielskimi są *Sorbus* L. i *Crataegus* L. Pierwszy raz odnotowano *A. advenella* na aronii czarnoowocowej w południowo-wschodniej Polsce w 2004 roku. Kontynuowane w kolejnych latach badania wykazały obecność szkodnika we wszystkich rejonach uprawy aronii w kraju. Zgodnie z rozporządzeniem z 2013 r. dotyczącym wymogu opracowania programów integrowanej ochrony roślin, omacnica jarzębianka została włączona do programu ochrony aronii. Nadal jednak brakuje kompleksowych opracowań dotyczących jej

biologii i szkodliwości. W pracy przedstawiono kluczowe aspekty biologii rozwoju *A. advenella*, w tym charakterystykę stadium zimującego, miejsca zimowania i żerowania gąsienic, okres lotu motyli oraz potencjał rozrodczy samic. Ważnym elementem badań była również ocena szkodliwości gąsienic uszkodzających pąki kwiatowe i owoce, a także wpływu ich żerowania na ilość i jakość plonu. Szczególną uwagę zwrócono na zmiany zawartości związków biologicznie czynnych, które determinują wartość użytkową i surowcową owoców. Ponadto opracowano zespół parazytoidów ograniczających liczebność populacji tego fitofaga.

Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują na kluczowe znaczenie systematycznego monitoringu *A. advenella* jako podstawy skutecznego ograniczania liczebności populacji tego motyla. Największą efektywność zabiegów ochronnych uzyskuje się dzięki wczesnowiosennej kontroli roślin, umożliwiającej wykrycie gąsienic zasiedlających pąki oraz właściwą synchronizację zabiegów ochrony przed wystąpieniem strat gospodarczych. Przeprowadzone badania stanowią istotny wkład w rozwój podstaw naukowych integrowanej ochrony aronii czarnowocowej i wskazują kierunki dalszego doskonalenia metod ograniczania presji szkodnika, jakim jest omacnica jarzębianka.

dr Zofia Książkiewicz¹, dr Monika Jaskulska²

¹ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
m.jaskulska@iorpib.poznan.pl

**Zakażenia nicieniami w populacji inwazyjnego ślimaka *Arion vulgaris*:
potencjalne konsekwencje ekologiczne i znaczenie dla ochrony roślin**
Nematode infections in populations of the invasive slug
***Arion vulgaris*: potential ecological consequences and implications**
for plant protection

Związek między nicieniami a lądowymi mięczakami pozostaje słabo poznany. Jednak specyficzność żywicielska nicieni oraz obserwowane mechanizmy infekcji sugerują, że relacja ta ma długą historię i jest globalnie rozpowszechniona.

Badania prowadzone dotychczas na świecie wskazują, że osiem rodzin nicieni wykorzystuje lądowe mięczaki, w tym ślimaki, jako żywicieli ostatecznych.

Inwazyjny ślimak *Arion vulgaris* (Moquin-Tandon) występuje masowo w wielu regionach Europy, wyrządzając znaczne szkody w uprawach rolniczych, warzywnych, ozdobnych i sadowniczych. Jego duże rozmiary, wysoka reprodukcja, szeroka tolerancja pokarmowa i ekologiczna oraz brak naturalnych wrogów w nowych siedliskach przyczyniają się do dynamicznego wzrostu populacji tego gatunku i poważnych strat ekonomicznych.

Na terenie niewielkiej wsi Machcin (woj. wielkopolskie) wyodrębniono liczącą populację *A. vulgaris* – w warunkach laboratoryjnych stwierdzono, że blisko 95% osobników było zakażonych nicieniami. Zainfekowane ślimaki wykazywały wyraźne objawy chorobowe, obejmujące uszkodzenia tkanek, charakterystyczne przebarwienia skóry u podstawy stopy oraz wzdęcie ciała w okolicy płaszcza, które w miarę postępu infekcji ulegało pęknięciu, prowadząc ostatecznie do śmierci ślimaków. Takie symptomy są typowe dla silnych inwazji pasożytniczych i wskazują na istotny wpływ nicieni na kondycję oraz przeżywalność gospodarzy.

Obecnie prowadzone są analizy genetyczne nicieni mające na celu określenie przynależności gatunkowej organizmu pasożytniczego. Identyfikacja gatunku nicienia pozwoli na określenie jego roli ekologicznej, w tym również potencjalnej roli epidemiologicznej. Co więcej, wyniki badań stanowią kluczowy krok w kierunku poznania naturalnych interakcji między pasożytami a inwazyjnymi ślimakami, co może przyczynić się do opracowania skutecznych strategii ich zwalczania oraz lepszego zrozumienia procesów regulujących liczebność gatunków problematycznych w ekosystemach antropogenicznych.

mgr Daria Rzepecka, dr Alexandre Nougadère, dr Tomasz Kałuski

European Food Safety Authority, Parma, Włochy

daria.m.rzepecka@gmail.com

Od wiedzy eksperckiej do praktyki: opracowanie zasad inspekcji agrofagów priorytetowych w Unii Europejskiej

From expert knowledge to practice: developing surveillance guidelines for priority pests in the European Union

W 2022 r. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) otrzymał mandat od Komisji Europejskiej na opracowanie statystycznie uzasadnionych, opartych na analizie ryzyka zasad planowania inspekcji dla wszystkich agrofagów priorytetowych w Unii Europejskiej.

W ramach realizacji tego zadania przeprowadzono serię sesji Expert Knowledge Elicitation (EKE), których celem było oszacowanie trzech kluczowych parametrów niezbędnych do projektowania skutecznych kontroli fitosanitarnych. Są to: 1) skuteczność pobierania próbek (*sampling effectiveness*) w stosowanych przez Państwa Członkowskie metodach detekcji; 2) projektowana częstość występowania (*design prevalence*); 3) względne ryzyko (*relative risk*) dla zidentyfikowanych obszarów ryzyka.

Zebrane dane zostały zintegrowane w bazie danych oraz narzędziu RiPEST, które umożliwia projektowanie inspekcji w sposób transparentny, powtarzalny i dostosowany do poziomu ryzyka. Wyniki prac zaprezentowane zostaną w serii 20 webinarów oraz raportów RiPEST, zapewniając Państwu Członkowskiemu kompleksowe wsparcie w stosowaniu opracowanej metodologii.

W prezentacji zostaną omówione główne elementy metodyki, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania wiedzy eksperckiej w procesie estymacji kluczowych parametrów inspekcji. Przedstawione zostaną również główne wnioski, napotkane wyzwania oraz rekomendacje wynikające z realizacji mandatu.

WYBRANE AKTUALNE WYZWANIA I ZAGADNIENIA Z ZAKRESU OCHRONY ROŚLIN

**dr hab. Katarzyna Marcinkowska¹, dr hab. inż. Agnieszka Synowiec²,
prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

³ Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

k.marcinkowska@iorpib.poznan.pl

Dynamika kiełkowania wyczyńca polnego (*Alopecurus myosuroides*) i miotły zbożowej (*Apera spica-venti*) odpornych i wrażliwych na herbicydy w zależności od temperatury

Temperature-dependent germination dynamics of herbicide-resistant and susceptible blackgrass (*Alopecurus myosuroides*) and silky windgrass (*Apera spica-venti*)

Wyczyniec polny i miotła zbożowa to dwa gatunki jednoliściennych chwastów ozimych, które wytworzyły biotypy odporne na herbicydy, stając się poważnym zagrożeniem dla zrównoważonej produkcji zbóż w Europie. W Polsce gatunki te konkurują m.in. z pszenicą i rzepakiem ozimym. Ich cechy biologiczne – zwłaszcza wczesne, jesienne wschody oraz przedźniwne osypywanie diaspor – sprzyjają utrzymywaniu stabilnych populacji, szczególnie w uproszczonych systemach uprawy.

W odpowiedzi na narastający problem odporności w Polsce przeanalizowano wpływ temperatury na dynamikę kiełkowania biotypów obu gatunków reprezentujących różne typy odporności na herbicydy. Dynamikę tę oceniano na podstawie powierzchni pod krzywą kiełkowania (AUC), będącej skumulowaną miarą integrującą tempo i zakres kiełkowania, co pozwala uchwycić pełny przebieg procesu, a nie jedynie wybrane jego etapy.

Temperatura istotnie różnicowała dynamikę kiełkowania biotypów obu gatunków. Biotypy wyczyńca polnego z odpornością wielokrotną na herbicydy z grup

HRAC/WSSA 1 i 2 osiągały najwyższe wartości AUC w przedziale 10–20°C, co wskazuje na przyspieszone wschody w warunkach typowych dla wczesnej jesieni. Odmienny wzorzec zanotowano u miotły zbożowej – biotyp odporny na cztery różne mechanizmy działania herbicydów charakteryzował się najwyższą dynamiką kiełkowania w temperaturze 5°C, co może sugerować, że niska temperatura odgrywa rolę w przełamywaniu spoczynku lub w fizjologii kiełkowania nasion. Biotypy wrażliwe obu gatunków cechowały się wolniejszym i bardziej wyrównanym kiełkowaniem we wszystkich testowanych temperaturach. Uzyskane wyniki potwierdzają zróżnicowaną reakcję biotypów wyczyńca polnego i miotły zbożowej, odpornych i wrażliwych na herbicydy o różnych mechanizmach działania, na warunki termiczne w fazie kiełkowania. Różnice te mogą wpływać na terminy wschodów oraz konkurencyjność biotypów obu gatunków wobec roślin uprawnych w początkowych fazach rozwoju. Wyniki badań mogą stanowić podstawę do optymalizacji terminów siewu i wspierać stosowanie niechemicznych metod ich ograniczania, zwłaszcza w gospodarstwach narażonych na presję biotypów odpornych analizowanych gatunków.

**dr hab. Roman Krawczyk¹, dr Jędrzej Mastalerz², dr hab. Roman Kierzek¹,
mgr Paweł Najgebauer², dr hab. Kinga Matysiak¹**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Pfeifer & Langen Polska S.A., Poznań

roman.krawczyk@iorpib.poznan.pl

Wpływ farmeryzacji gospodarstw rolnych na występowanie biotypów chwastów opornych na herbicydy na przykładzie szarlatu szorstkiego (*Amaranthus retroflexus* L.)

Impact of the farmerization of agriculture on the occurrence of herbicide-tolerant weed biotypes by the case of Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.)

Wyniki Powszechnego Spisu Rolnego 2020 wskazują na przemiany sektora rolnictwa w kierunku stopniowego zmniejszania się liczby gospodarstw rolnych i jednocześnie wzrostu ich przeciętnej powierzchni. Ponadto następuje regionalizacja

produkcji roślinnej, np. uprawa buraka cukrowego skoncentrowana jest głównie w rejonach, gdzie znajdują się duże zakłady przemysłu cukrowniczego, tj. w województwach: kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i lubelskim. Według danych Krajowego Związku Plantatorów Buraka Cukrowego w okresie niespełna trzech dekad liczba plantatorów zmniejszyła się prawie siedmiokrotnie, a areał kontraktacji na gospodarstwo wzrósł ponad czterokrotnie, przy jednoczesnym prawie dwukrotnym wzroście plonu korzeni buraka cukrowego. Powyższe zmiany są następstwem przemian strukturalnych w rolnictwie. Ma to także wpływ na zróżnicowanie gatunków w obrębie zbiorowisk segetalnych i charakter relacji między tymi gatunkami. Jednak coraz większe znaczenie ma różnorodność w obrębie gatunku. Różnorodność zbiorowisk determinuje charakter wymaganych strategii regulacji zachwaszczenia, a zmiany w różnorodności mogą wskazywać na potencjalne problemy związane ze zwalczaniem chwastów. Coraz większym problemem jest dynamiczny wzrost powierzchni występowania populacji chwastów opornych na herbicydy, a związanych z technologią produkcji. Przykładem jest dynamiczny rozwój biotypów szarłatu szorstkiego (*Amaranthus retroflexus*) opornych na herbicydy z grupy inhibitorów ALS w szczególności na plantacjach buraka cukrowego.

Celem badań była ocena skuteczności wpływu rekomendowanych dawek foramsulfuronu i tienkarbazonu metylowego na skuteczność zwalczania i biomasę 22 biotypów szarłatu szorstkiego zebranych z plantacji buraka cukrowego w technologii produkcji opartej na odmianach buraka odpornego na herbicydy z grupy inhibitorów ALS (technologia Conviso One).

W badaniach wstępnych dla poszczególnych biotypów szarłatu szorstkiego uzyskano skuteczność zwalczania w zakresie od 0 do 100% w obrębie testowanych populacji. W poszczególnych populacjach odnotowano duże zróżnicowanie w zakresie skuteczności zwalczania. W badanych populacjach szarłatu szorstkiego po zastosowaniu rekomendowanej dawki herbicydu stwierdzono istotne różnice w redukcji suchej masy w porównaniu z populacją szarłatu szorstkiego wrażliwą na foramsulfuron i tienkarbazon metylowy. W przeprowadzonych wstępnych badaniach wyniki wskazują na dużą oporność poszczególnych populacji szarłatu szorstkiego na herbicydy z grupy inhibitorów ALS.

Niepokojące jest to, że w obrębie tej samej populacji występuje duże zróżnicowanie skuteczności zwalczania. Tym samym istnieje ryzyko dynamicznego

rozwoju populacji odpornych na herbicydy z grupy inhibitorów ALS w sytuacjach braku świadomości o istniejącym ryzyku oraz niewłaściwej strategii przeciwdziałania odporności chwastów na herbicydy.

**mgr inż. Michał Wojtacki¹, mgr Maciej Bromirski¹, mgr Artur Wyczling²,
dr hab. Łukasz Sobiech³, dr inż. Monika Grzanka³**

¹ Procam Polska Sp. z o.o., Gdańsk

² BIO-GEN Sp. z o.o., Łódź

³ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

michal.wojtacki@procam.com.pl

Przegląd odporności chwastów jednoliściennych w latach 2024–2025. Agris 42 jako narzędzie monitoringu tego problemu w Polsce **Review of herbicide resistance in grass-weed species in 2024–2025.** **Agris 42 as a monitoring tool for assessing this issue in Poland**

Rosnąca odporność chwastów na substancje czynne herbicydów stanowi poważne zagrożenie dla stabilności produkcji rolnej w Polsce. Zjawisko to, wynikające z presji selekcyjnej wywieranej przez intensywne i często jednostronne stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, dotyka w największym stopniu gatunki jednoliścienne chwastów, takie jak wyczyniec polny (*Alopecurus myosuroides*), miotła zbożowa (*Apera spica-venti*), stokłosy (*Bromus*) oraz życice (*Lolium*). Skuteczne zarządzanie tym problemem wymaga precyzyjnej diagnostyki, daleko wykraczającej poza obserwacje polowe. Wychodząc naprzeciw temu wyzwaniu, firma Procam zrealizowała w latach 2024–2025 projekt monitoringu skali problemu w terenie, ściśle współpracując z renomowanym niemieckim laboratorium Agris42. Celem inicjatywy było nie tylko zidentyfikowanie ognisk odporności, ale także laboratoryjna weryfikacja wrażliwości lokalnych biotypów chwastów na konkretne substancje czynne herbicydów. Wzrost odporności będzie pogłębiającym się problemem z racji corocznego spadku ilości i jakości dostępnych substancji czynnych herbicydów.

Proces badawczy obejmował kilka etapów, począwszy od oceny botanicznej i pobrania próbek nasion chwastów w terenie, na których zaobserwowano

nieskuteczność standardowych zabiegów chemicznych. Wsparcia merytorycznego, polegającego na weryfikacji botanicznej oraz pomocy na etapie oceny terenowej odporności, udzielili pracownicy Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Następnie zebrany materiał siewny został poddany szczegółowym testom z użyciem herbicydów w laboratorium Agris42. W kontrolowanych warunkach określono stopień wrażliwości poszczególnych biotypów chwastów na szerokie spektrum substancji czynnych występujących w herbicydach dostępnych na polskim rynku.

Wyniki tych badań pozwalają na precyzyjną ocenę skali problemu w Polsce i stanowią podstawę do opracowania skutecznych, zindywidualizowanych strategii zwalczania chwastów. Dzięki współpracy Procam, Agris42 i środowiska naukowego możliwe jest dostarczenie rolnikom wiedzy niezbędnej do racjonalnego planowania rotacji herbicydów i minimalizowania ryzyka dalszego rozwijania się odporności, szczególnie wśród chwastów jednoliściennych. W tym celu warto wykorzystać wszystkie elementy agrotechniki, w tym stosowanie odmian zbóż bardziej konkurencyjnych w stosunku do występujących chwastów czy powrót do orki rotacyjnej.

**prof. dr hab. Paweł Węgorek¹, dr hab. Joanna Zamojska¹,
dr inż. Daria Dworżańska¹, dr inż. Marcin Baran,
mgr inż. Weronika Herka², mgr inż. Filip Dolata³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, Środa Wielkopolska

³ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

p.wegorek@iorpib.poznan.pl

Problemy z ochroną upraw rzepaku i kukurydzy przed jeleniem i dzikiem

Challenges in protecting oilseed rape and maize crops from damage caused by red deer and wild boar

Spośród dzikich ssaków łownych jeleni europejski oraz dzik europejski należą do najgroźniejszych agrofagów roślin rolniczych w Polsce. Zmiany w strukturze upraw, sukces hodowlany coraz bardziej plennych odmian, stały wzrost powierzchni

rzepaku i kukurydzy, a także czynniki klimatyczne i antropogeniczne doprowadziły w ostatnich latach do gwałtownego wzrostu szkód w uprawach.

Obydwa gatunki osiągają wysoki sukces rozrodczy, wykazują znaczące zmiany w etologii i biologii, a ich populacje systematycznie rosną. W konsekwencji zwiększa się nie tylko skala szkód, ale także ich zmienność przestrzenna i sezonowa. Jednocześnie metody odstraszania oparte na repelentach zapachowych i smakowych, które jeszcze niedawno były relatywnie skuteczne, w wielu miejscach utraciły oczekiwaną efektywność.

W związku z tym intensywnie poszukuje się nowych rozwiązań ograniczających szkody, w tym metod wykorzystujących urządzenia elektroniczne oraz systemy oddziaływania behawioralnego.

W wystąpieniu zostaną omówione wyniki dotychczasowych badań, przykłady testowanych technologii oraz ich praktyczne możliwości zastosowania.

dr hab. Joanna Zamojska¹, dr inż. Daria Dworżańska¹,

prof. dr hab. Paweł Węgorzek¹, mgr inż. Weronika Herka², mgr inż. Filip Dolata³

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, Środa Wielkopolska

³ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

j.zamojska@iorpib.poznan.pl

Problemy z ochroną rzepaku ozimego przed szkodnikami w Polsce **Challenges associated with the protection of winter oilseed rape** **against pest in Poland**

Wycofanie w ostatnich latach wielu substancji czynnych insektycydów (szczególnie tych stosowanych w zaprawach nasiennych) w państwach Unii Europejskiej spowodowało, że skuteczna ochrona rzepaku ozimego przed częścią agrofagów stała się znacząco utrudniona. Dotyczy to zarówno gatunków występujących jesienią, jak i szkodników pojawiających się po wznowieniu wegetacji wiosną.

Do najgroźniejszych gatunków jesiennych (BBCH 10–14), ze względu na rosnącą odporność lub tolerancję na dostępne substancje czynne, należą: pchełka

rzepakowa wykazująca wysoką odporność na pyretroidy, śmietka kapuściana, tanńis krzyżowiaczek oraz liczne gatunki mszyc. Wiosną (BBCH 20–69) najczęściej problemów stwarzają: słodyszek rzepakowy, chowacze łądogowe i łuszczynowe oraz pryszczarek kapustnik. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym presję szkodników są postępujące zmiany klimatyczne wpływające na dynamikę pojawu agrofagów i liczbę ich pokoleń w sezonie.

Obecnie bada się możliwość zwiększania skuteczności zredukowanego arsenału insektycydów poprzez ich łączenie z adiuwantami, surfaktantami oraz substancjami wspomagającymi przełamywanie zjawiska odporności. Równie istotnym aspektem jest minimalizowanie ryzyka dla owadów pożytecznych, zwłaszcza pszczoł miodnych i dzikich zapylaczy. Kluczowe znaczenie mają właściwa sekwencja zabiegów oraz dobór substancji czynnych w okresach ich największej aktywności.

mgr Andrzej Stawarz, mgr inż. Marcin Wojtkowiak

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

a.stawarz@unifarma.pl

Wielokierunkowe wsparcie roślin uprawnych z wykorzystaniem autorskiej formulacji nanosrebra w warunkach presji patogenów i stresu środowiskowego

Multidirectional support for crops using a proprietary nanosilver formulation under conditions of pathogen pressure and environmental stress

Zmiany regulacyjne w zakresie ochrony roślin, nasilająca się presja patogenów oraz potrzeba zwiększenia efektywności i zrównoważenia produkcji roślinnej stawiają przed rolnictwem nowe wyzwania. Odpowiedzią na nie są innowacyjne rozwiązania, takie jak formulacje oparte na nanotechnologii, które wspierają naturalne mechanizmy obronne roślin i tworzą warunki niesprzyjające rozwojowi patogenów. Jednym z takich rozwiązań jest zastosowanie preparatu Silverplant firmy Uni-Farma Sp. z o.o., łączącego autorskie nanosrebro niejonowe z odpowiednio dobranym kompleksem mikro- i makroelementów.

W latach 2023–2025 we współpracy z jednostkami badawczymi (m.in. Instytutem Ochrony Roślin – Państwowym Instytutem Badawczym w Poznaniu, Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowym Instytutem Badawczym w Boninie, Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytechem Rzeszowskim oraz Podkarpackim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Boguchwale) przeprowadzono kompleksowe badania *in vitro* oraz doświadczenia polowe. W badaniach laboratoryjnych wykazano skuteczność nanosrebra będącego składnikiem preparatu wobec szerokiego spektrum patogenów, m.in.: *Cercospora beticola*, *Phytophthora infestans*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria solani*, *Monilinia laxa*, *Colletotrichum acutatum*, *Fusarium graminearum*.

W doświadczeniach polowych z zastosowaniem preparatu odnotowano istotne korzyści agrofizjologiczne i plonotwórcze w wielu gatunkach roślin, m.in.: ziemniaku, buraku cukrowym, rzepaku ozimym, zbożach. Obserwowano poprawę parametrów wzrostu, zdrowotności, wielkości i jakości plonu, a także wzrost tolerancji na czynniki stresowe. Formułacja znajduje dodatkowe zastosowanie w strategiach wspierających ograniczanie rozwoju chorób, ale także jako stymulator fizjologiczny.

Wystąpienie stanowi podsumowanie wyników trzyletnich badań nad potencjałem Silverplant w kontekście nowoczesnej, zintegrowanej ochrony roślin i rolnictwa przyszłości. Zastosowanie preparatu nie tylko wspiera ograniczanie presji patogenów i wpływa na poprawę parametrów fizjologicznych roślin, ale również przekłada się na zwiększenie zyskowności upraw w sposób dwukierunkowy – poprzez ograniczenie kosztów ochrony oraz wzrost jakości i wielkości plonu.

**Wpływ zmianowania i międzyplonu
na zachwaszczenie łąnu żyta (*Secale cereale* L.)**
**Influence of crop rotation and catch crop
on weed infestation in winter rye
(*Secale cereale* L.)**

Stosowanie wadliwych zmianowań oraz uprawa roślin w monokulturach prowadzą m.in. do wzrostu zachwaszczenia pól oraz kompensacji gatunków szczególnie uciążliwych dla roślin uprawnych, przyczyniając się do zmniejszenia ich plonowania. By temu przeciwdziałać, należy stosować dobre praktyki rolnicze wpisujące się w ekoschematy m.in. prawidłowe zmianowanie roślin czy uprawa roślin międzyplonowych. Celem badań była ocena wpływu różnych wariantów zmianowania roślin na zachwaszczenie łąnu oraz różnorodność gatunkową chwastów.

Jednoczynnikowe doświadczenie polowe przeprowadzono przy użyciu metody losowanych bloków w trzech powtórzeniach. Zrealizowano je w latach 2024–2025 w Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Swojczycach. Czynnikiem badawczym był różny poziom udziału żyta w zmianowaniu (od 25 do 100%) oraz obecność międzyplonu. Jako międzyplon uprawiano powszechnie stosowaną w praktyce gorczycę białą lub zalecaną w rolnictwie zrównoważonym mieszankę roślin bobowatych. Badaniami objęto skład gatunkowy, liczbę oraz powietrznie suchą masę chwastów.

Stan zachwaszczenia łąnu oceniono w fazie kwitnienia (BBCH 65) za pomocą metody ilościowo-wagowej. Wykazano, że rezygnacja z przyrodniczo poprawnego płodozmianu powodowała wzrost zachwaszczenia. Największą liczbę chwastów stwierdzono w dwupolówce zbożowo-okopowej, w której było ich o 91,4% więcej niż w płodozmianie typu Norfolk, chociaż różnica ta nie była istotna statystycznie. Również w tym zmianowaniu określono największą ich masę, aż ponad 5-krotnie wyższą.

Przyorywanie międzyplonów wpływało korzystnie na ograniczenie liczby i suchej masy chwastów w łanie żyta, choć nie zostało to potwierdzone statystycznie.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o numerze N060/0007/25 finansowanego przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

środa–czwartek, 11–12 lutego 2026 r.

SESJA POSTEROWA

**Panel posterowy
Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa**

Fitopatologia

Zoologia

Herbologia

Pozostałości i jakość środków ochrony roślin

Wzrost i kondycja roślin

Inne zagadnienia



PANEL POSTEROWY PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI OCHRONY ROŚLIN I NASIENNICTWA

**mgr Irena Gera, mgr Magdalena Andrzejak, mgr inż. Urszula Surma,
mgr inż. Emilia Nikiel**

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

**150 lat tradycji laboratoryjnej oceny nasion
na ziemiach polskich (1876–2026)**
**150 years of laboratory seed testing tradition
on Polish lands (1876–2026)**

W 2026 roku mija 150 lat od rozpoczęcia laboratoryjnej oceny nasion w Polsce. Początki związane są z działalnością Szkoły Rolniczej im. Haliny, ufundowanej przez hrabiego Augusta Cieszkowskiego w Żabikowie koło Poznania. Przy szkole została utworzona pierwsza na naszych ziemiach stacja oceny nasion, która działała w latach 1876–1880. Rok 1876 można uznać więc za początek laboratoryjnej oceny nasion na ziemiach polskich. Kontynuacją działań rozpoczętych w XIX w. było tworzenie kolejnych stacji oceny nasion działających na terenie całej Polski, rozwój współpracy międzynarodowej oraz akredytacje laboratoriów.

Poster ma za zadanie przybliżyć historię laboratoryjnej oceny nasion w Polsce.

**Rak ziemniaczany, stonka i drony –
czyli 100 lat śląskiej ochrony roślin**
Potato cancer, colorado potato beetles and drones
– 100 years of plant protection service in Silesia

Kiedy w 1924 roku w powiecie rybnickim na bulwach ziemniaka po raz pierwszy pojawiły się objawy raka ziemniaczanego nikt nie przypuszczał, że ta niepozorna choroba wywołana przez grzyb *Synchytrium endobioticum* stanie się impulsem do powołania instytucji, która przetrwa stulecie. Na Śląsku nie było wtedy jeszcze żadnej organizacji, która potrafiłaby doradzić rolnikom, jak walczyć z wrogiem niszczącym plony. W efekcie już rok później, w lipcu 1925 roku, powstała Śląska Stacja Ochrony Roślin.

Początkowo działania pracowników stacji obejmowały lustracje pól i opracowywanie próbnych metod zwalczania chorób. Ale z czasem stacja rozwijała się, stając się jednym z filarów śląskiego rolnictwa. Potem nadeszła wojna, a po niej lata 50. i 60., które dla inspektorów były dużym wyzwaniem. To wtedy w Polsce wystąpił masowy pojaw stonki ziemniaczanej. Zbierano chrząszcze rękami, przeprowadzono pierwsze opryski i stosowano środki niebezpieczne zarówno dla ludzi, jak i środowiska naturalnego, np. dichlorodifenylotrichloroetan (DDT).

W 1988 r. stacja (jako pierwsza w kraju) zaczęła korzystać z komputera, co zapowiadało nastanie nowoczesności w ochronie roślin. Do roku 1996 jednostka pełniła rolę doradczą, rozwijała laboratoria, szkoliła rolników i uczyła bezpiecznego korzystania ze środków ochrony roślin. Następnie stacja zmieniła swoją funkcję – z doradczej na kontrolną. Doszło także do reorganizacji i połączenia z Inspekcją Nasienną, aż w końcu powstał dzisiejszy Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach.

Minęło sto lat, w czasie których inspektorat bardzo się rozwinął. Stosowane dziś metody i sprzęty są dużo bardziej nowoczesne – drony, teledetekcja, cyfrowa analiza pól. Istotne są również współpraca z naukowcami i edukacja młodych

pokoleń. Jubileusz staje się więc nie tyle momentem nostalgicznego podsumowania, co raczej okazją do postawienia pytania: co dalej? Historia ochrony roślin nauczyła nas bowiem, że zawsze pojawia się nowy przeciwnik – mikroskopijny grzyb, chrząszcz czy inny „importowany” szkodnik. A inspektorat, bogaty w doświadczenie, tradycję, ale i nowoczesne technologie, stoi na straży bezpieczeństwa konsumentów i zdrowia roślin.

mgr Ewa Półtorak, mgr Agnieszka Sahajdak

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

e.poltorak@piorin.gov.pl

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

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

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

W ramach działań monitoringowych na obszarze całego kraju wykonuje się oceny wizualne materiałów roślinnych, pobierane są próby do badań laboratoryjnych, a następnie przeprowadza się badania. Duży nacisk kładzie się także na stosowanie pułapek feromonowych do odłowu określonych agrofagów kwarantannowych – jest to jedna z najbardziej skutecznych metod poszukiwawczych. Takie działania wykonuje się m.in. w lasach, parkach, ogrodach prywatnych, na plantacjach towarowych, a także w miejscach obrotu materiałem roślinnym. Wśród kontrolowanych roślin znajdują się bulwy ziemniaków, rośliny iglaste i liściaste

(w tym rośliny sadownicze, ozdobne i warzywne) oraz drewno i drewniany materiał opakowaniowy.

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

Dotychczas Komisja Europejska pozytywnie oceniła realizację polskich programów w latach 2015–2025 i przyznała Polsce dofinansowanie o łącznej wysokości ponad 3,8 mln euro.

**dr inż. Maria Ulczycka-Walorska, mgr Magdalena Andrzejak,
dr Krzysztof Stobrawa**

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

Referencyjna kolekcja nasion **jako niezbędne narzędzie analityka nasiennego** **Reference seed collection as an essential tool for seed analysts**

Referencyjna kolekcja nasion odgrywa kluczową rolę w laboratoriach oceny nasion, ponieważ dzięki niej można precyzyjnie zidentyfikować gatunek. Ma to ogromne znaczenie przy ocenie jakości materiału siewnego, gdyż identyfikacja gatunku ma bezpośredni wpływ na decyzje związane z kwalifikacją materiału siewnego. Aby kolekcja mogła skutecznie pełnić swoje funkcje, niezbędne jest jej odpowiednie zorganizowanie, przechowywanie oraz nadzorowanie. Tego rodzaju baza nasion nie tylko wspiera pracę analityków nasiennych, ale również przyczynia się do zwiększenia wiarygodności i podniesienia jakości nasion oferowanych na rynku.

Prezentowany poster przedstawia najważniejsze aspekty związane z tworzeniem, nadzorem oraz funkcjonowaniem referencyjnej kolekcji nasion, co ma na celu podniesienie standardów w dziedzinie agronomii oraz ochrony roślin.

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

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Referencyjne Laboratorium

Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

**Identyfikacja nasion gatunków z rodzaju *Trifolium* sp.
w ocenie laboratoryjnej materiału siewnego**
**Identification of *Trifolium* sp. variety in the laboratory
of seed material testing**

W obrębie rodzaju *Trifolium* sp. występuje duża liczba gatunków, co daje możliwość wszechstronnego ich zastosowania w rolnictwie. Do najważniejszych gatunków koniczyn występujących w Polsce należą: koniczyna łąkowa *Trifolium pratense*, koniczyna biała *Trifolium repens*, koniczyna perska *Trifolium resupinatum*, koniczyna białoróżowa *Trifolium hybridum*, koniczyna krwistoczerwona *Trifolium incarnatum*.

Celem posteru jest wykazanie (w oparciu o szczegółowe opisy, porównania oraz zamieszczone zdjęcia) istotnych różnic w budowie morfologicznej nasion gatunków koniczyn rosnących w kraju. Przedstawione treści ułatwią prawidłową identyfikację i właściwą klasyfikację nasion koniczyn do odpowiedniego gatunku z rodzaju *Trifolium*.

**mgr Małgorzata Cebula, mgr inż. Małgorzata Skrzypczak,
dr inż. Maria Ulczycka-Walorska**

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

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

Identification of *Medicago* sp. in the laboratory of seed material testing

W obrębie rodzaju *Medicago* sp. występuje wiele różnorodnych gatunków, co umożliwia ich wieloaspektowe zastosowanie w rolnictwie. W Polsce szczególne znaczenie mają następujące gatunki lucerny: lucerna chmielowa (*Medicago lupulina*), lucerna mieszańcowa (*Medicago x varia*), lucerna siewna (*Medicago sativa*). Celem posteru jest prezentacja istotnych różnic w morfologicznej budowie nasion wymienionych gatunków. Analiza ta będzie oparta na szczegółowych opisach, porównaniach oraz zdjęciach. Przedstawione informacje mają na celu ułatwienie prawidłowej identyfikacji oraz klasyfikacji nasion do odpowiednich gatunków z rodzaju *Medicago*.

inż. Roksana Wasik, mgr inż. Małgorzata Skrzypczak

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

Identyfikacja nasion obcych gatunków z rodziny Apiaceae w ocenie laboratoryjnej materiału siewnego

Identification of other species seeds of the Apiaceae family in the laboratory of seed material testing

Rodzina selerowatych (Apiaceae Lindl.) – dawniej baldaszkowatych (Umbelliferae Juss.) – liczy około 3820 gatunków, z czego ponad 70 występuje w Polsce jako gatunki dziko rosnące. Zgodnie z metodyką International Seed Testing Association

(ISTA – Międzynarodowego Związku Oceny Nasion) ocena laboratoryjna materiału siewnego w zakresie oznaczania obecności nasion innych roślin w sztukach polega na ich identyfikacji oraz wyrażeniu wyniku znalezionych nasion obcych gatunków liczbowo w odniesieniu do określonej przepisami wielkości próbki. Określa się gatunek lub rodzaj znalezionych nasion. W rodzinie selerowatych wyróżnia się gatunki o znaczeniu fitosanitarnym, m.in. barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Inne chwasty, które nie mają znaczenia fitosanitarnego, ale są ważne z punktu widzenia czystości pól uprawnych oraz materiału siewnego to m.in.: *Aethusa cynapium* L. – blekot pospolity, *Anthriscus cerefolium* Hoffm. – trybula ogrodowa, *Chaerophyllum temulum* L. – świerżabek gajowy, *Conium maculatum* L. – szczywół plamisty, *Heracleum sphondylium* L. – barszcz zwyczajny.

Poster ma na celu przybliżenie cech morfologicznych wybranych gatunków nasion z rodziny *Apiaceae*, które są najczęściej spotykane lub niepożądane w materiale siewnym, a także podkreślenie znaczącej roli oznaczania innych nasion w sztukach.

**dr inż. Magdalena Powroźnik, mgr inż. Małgorzata Widelska,
mgr inż. Grażyna Chreścianek**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa, Pracownia
Zamiejscowa w Lublinie
magdalena.powroznik@cl.piorin.gov.pl

**Oznaczanie innych nasion w materiale siewnym
jako element ochrony upraw przed zachwaszczeniem**
Identyfikation of other seeds in seed material
as a measure to protect crops from weed infestation

Materiał siewny wolny od nasion gatunków innych niż gatunek uprawny, a w szczególności nasion chwastów, ogranicza występowanie niechcianych gatunków w uprawach. Identyfikacja konkretnych gatunków chwastów umożliwia wybór i zastosowanie odpowiednich metod ich zwalczania. Ocena czystości materiału siewnego przeprowadzana jest w warunkach laboratoryjnych zgodnie z metodyką

Międzynarodowych Przepisów ISTA, Rozdział 3 – Oznaczanie czystości nasion. Analiza czystości próbki polega na dokładnym rozdzieleniu na frakcje: nasion czystych, zanieczyszczeń oraz nasion innych. Proces ten wymaga dużej dokładności oraz znajomości morfologii nasion.

Zgodnie z Rozdziałem 4 Międzynarodowych Przepisów ISTA – Oznaczanie innych nasion w sztukach – identyfikacja nasion chwastów stanowi kluczowy etap analizy. Stosuje się w tym celu metody porównawcze, wykorzystując atlasy, kolekcje nasion oraz mikroskop. Ma to szczególne znaczenie w przypadku nasion gatunków zastrzeżonych w materiale siewnym (np.: perz właściwy, owies głuchy, rzodkiew świrzepa czy kaniańka), których obecność jest regulowana przepisami prawa (Dz.U. 2013 r., poz. 517 z późn. zm.).

Ocena laboratoryjna materiału siewnego spełniającego wymagania jakościowe dla poszczególnych grup roślin pozwala na dopuszczenie partii do obrotu i jest kluczowym elementem ochrony upraw przed zachwaszczeniem.

**inż. Roksana Wasik, mgr inż. Ilona Kostrzyńska,
mgr Agnieszka Wąsiewska, mgr inż. Małgorzata Mroczkiewicz,
mgr inż. Jolanta Praczyk**

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

**Kryteria oceny zdolności kiełkowania
wybranych gatunków nasion traw**
**Criteria for evaluation the germination test
of selected grass seed species**

Kwalifikowany materiał siewny traw podlega szczegółowym badaniom laboratoryjnym, w tym ocenie zdolności kiełkowania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 roku (Dz.U. z 2013 r., poz. 517 z późn. zm.) oraz w oparciu o metodykę zawartą w aktualnych Międzynarodowych Przepisach Oceny Nasion ISTA (Rozdział 5).

Zgodnie metodyką ISTA siewki traw zostały zakwalifikowane jako typ D – grupa A 1-2-3-1. Są to rośliny jednoliścienne o hypogeicznym typie kiełkowania – korzeń pierwotny jest niezbędny, a system pędowy tworzy koleoptyl. Kluczowym elementem oceny siewek traw jest prawidłowe zakwalifikowanie siewek kiełkujących normalnie oraz nienormalnie, przy uwzględnieniu zasady odnoszącej się do długości koleoptyla oraz relacji między korzeniem pierwotnym a korzeniami wtórnymi.

Poster ma za zadanie przybliżyć zasady klasyfikacji siewek dla wybranych gatunków wiechlinowatych: tymotki łąkowej – *Phleum pratense* L., kostrzewy czerwonej – *Festuca rubra* L., życicy wielokwiatowej – *Lolium multiflorum* Lam., życicy mieszańcowej – *Lolium x hybridum* Hausskn.

**dr inż. Maria Ulczycka-Walorska, mgr Magdalena Andrzejak,
mgr inż. Urszula Surma**

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

Topograficzny test tetrazolinowy – biochemiczne badanie żywności nasion

The topographical tetrazolium test – biochemical test for viability of seeds

Topograficzny test tetrazolinowy to metoda biochemiczna umożliwiająca szybką ocenę żywności nasion. Dzięki tej technice można określić potencjał kiełkowania nasion, które wymagają natychmiastowego wysiewu po zbiorze, a także tych o głębokim spoczynku lub powolnym kiełkowaniu. Test tetrazolinowy znajduje również zastosowanie w ocenie żywności pojedynczych, zdrowych nasion, które nie kiełkują przy końcu standardowego testu kiełkowania.

Poster ma za zadanie przybliżyć metodykę badania oraz wskazać możliwość wykorzystania jej w ocenie laboratoryjnej nasion.

dr Krzysztof Stobrawa, mgr inż. Małgorzata Mroczkiewicz

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Referencyjne Laboratorium

Nasienne w Poznaniu

rln@piorin.gov.pl

Wykrywanie grzybów *Phomopsis complex* na nasionach soi w ujęciu wymagań krajowych i metodyki ISTA

Detection of *Phomopsis complex* fungi on soybeans seeds in terms of national requirements and ISTA methodology

Uprawy soi (*Glycine max*) narażone są na działanie groźnych patogenów grzybowych z grupy *Phomopsis complex*, obejmującej gatunki: *Phomopsis longicolla*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* (stadium niedoskonałe *Phomopsis phaseoli*), syn. *P. sojae*, *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *caulivora*, syn. *D. phaseolorum* var. *caulivora*. Grzyby te powodują zgniliznę nasion, zgniliznę pędów oraz raka łodyg soi, co prowadzi do znacznych strat plonów i obniżenia jakości nasion.

Przepisy Unii Europejskiej, a w ślad za nimi regulacje krajowe, określają maksymalny dopuszczalny poziom zakażenia nasion soi grzybami *Phomopsis complex* na 15%. Aby określić stopień zakażenia, w próbkach nasion soi stosuje się metodykę ISTA (International Seed Testing Association), w sposób szczegółowy opisującą poszczególne etapy analizy, w tym konieczność co najmniej dwukrotnej oceny porażenia w trakcie inkubacji nasion.

Poster ma za zadanie przybliżyć metodykę badania oraz wskazać wstępną ocenę porażenia po 3 dniach inkubacji jako kluczową dla prawidłowej finalnej oceny stopnia porażenia.

mgr Monika Zaremba, mgr Lucyna Bocian, mgr Natalia Prządka

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium
w Toruniu

m.zaremba@piorin.gov.pl

***Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* – biologia
i diagnostyka patogenu wywołującego bakteryjne więdnienie fasoli**
***Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* – biology and
diagnosis of the pathogen causing bacterial wilt of bean**

Curtobacterium flaccumfaciens pv. *flaccumfaciens* (Cff) to bakteria wywołująca chorobę zwaną bakteryjnym więdnieniem fasoli. W Unii Europejskiej patogen ten klasyfikowany jest jako regulowany organizm kwarantanny, co odzwierciedla jego wysokie znaczenie w ochronie roślin. Infekuje przede wszystkim rośliny z rodziny bobowatych, a głównym gospodarzem pozostaje fasola zwyczajna (*Phaseolus vulgaris* L.). Zainfekowane rośliny cechuje zahamowanie wzrostu, chlorozy i nekrozy nerwów liściowych oraz stopniowe więdnienie aż do zamierania. Istotnym czynnikiem sprzyjającym rozprzestrzenianiu się Cff jest zdolność tej bakterii do długotrwałego przetrwania w nasionach, co zwiększa ryzyko zawleczenia patogenu na nowe obszary uprawne. Ważne więc, by zmniejszać ryzyko ekspansji patogena poprzez monitoring plantacji i kontrolę partii nasion.

Kluczowe dla ograniczania rozprzestrzeniania się Cff są skuteczne metody jego wykrywania i identyfikacji. Zastosowanie technik hodowlanych umożliwia izolację i wstępną charakterystykę bakterii, natomiast nowoczesne metody molekularne pozwalają na szybkie i specyficzne potwierdzenie jej obecności bezpośrednio w materiale roślinnym. Uzupełnieniem diagnostyki jest analiza z wykorzystaniem MALDI-TOF MS, która zapewnia wiarygodne i szybkie profilowanie białkowe izolowanych szczepów. Połączenie metod klasycznych i molekularnych umożliwia precyzyjne wykrycie Cff, co stanowi podstawę skutecznego nadzoru fitosanitarnego i ograniczania strat gospodarczych powodowanych przez tę bakterię.

mgr inż. Karolina Duda, mgr Joanna Guenter, mgr Tomasz Konefal

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu

k.duda@piorin.gov.pl

**Badania laboratoryjne próbek drewnianego materiału opakowaniowego
pobranych w ramach granicznej kontroli fitosanitarnej –
dwa przypadki stwierdzenia obecności węgorka sosnowca
[*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner, 1934) Nickle, 1970]
Laboratory testing of wood packaging material samples collected
during border phytosanitary inspection – two cases of pine wood
nematode [*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner, 1934)
Nickle, 1970] detection and identification**

Węgorek sosnowiec (*Bursaphelenchus xylophilus*) jest uważany za jednego z najważniejszych szkodników sosny w Europie. Ze względu na stwarzane przez niego zagrożenie fitosanitarne jest priorytetowym gatunkiem podlegającym obowiązkowi zwalczania w Unii Europejskiej. Dotychczas jego występowanie nie zostało stwierdzone w Polsce, jednak z uwagi na warunki środowiskowe i obecność żerdzianek (jego wektorów) obszar kraju jest rejonem wysokiego ryzyka dla wystąpienia i rozwoju agrofaga. W związku z tym duże znaczenie ma zapobieganie przeniknięciu szkodnika, m.in. poprzez inspekcję drewna pochodzącego z rejonów, gdzie węgorek sosnowiec występuje masowo (Ameryka Północna, Daleki Wschód).

Szczególną rolę odgrywają kontrole drewnianego materiału opakowaniowego przeprowadzane przez inspektorów Oddziałów Granicznych WIORiN oraz badania pobranych próbek drewna w laboratoriach GIORiN. Analizy laboratoryjne wykonywane pod kątem wykrycia obecności agrofaga obejmują ekstrakcję nicieni z drewna, identyfikację na podstawie ich cech budowy morfologicznej oraz określenie gatunku z wykorzystaniem metod molekularnych. Badania laboratoryjne przeprowadzane są w oparciu o uznane na arenie międzynarodowej metody badawcze, a stosowane metody zostały objęte akredytacją udzieloną przez Polskie Centrum Akredytacji. W ostatnich latach (2024 i 2025) miały miejsce dwa przypadki stwierdzenia obecności węgorka sosnowca w próbkach drewnianego materiału opakowaniowego pochodzącego z Chin.

**mgr inż. Aleksandra Zborowska, mgr inż. Beata Altman,
dr inż. Rafał Sionek**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Oddział Centralnego
Laboratorium w Rzeszowie
aleksandra.zborowska@cl.piorin.gov.pl

***Lamprodila festiva* jako inwazyjny szkodnik roślin
z rodziny Cupressaceae
Lamprodila festiva as an invasive pest of plants
in the Cupressaceae family**

Dumek jałowcowy *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) należy do rodziny bogatkowatych (Buprestidae), którą w Polsce reprezentuje około 90 gatunków. Pierwotnym obszarem występowania tego chrząszcza są regiony Azji Mniejszej, Bałkanów oraz wybrzeża Morza Śródziemnego. Obecnie obserwuje się wyraźną ekspansję *L. festiva* na inne obszary Europy i świata. W wyniku zmian klimatycznych, przekształceń środowiskowych oraz rosnącej intensywności transportu międzynarodowego gatunek ten rozszerzył swój zasięg na tereny strefy umiarkowanej, w tym również na Polskę. W naszym kraju po raz pierwszy został stwierdzony w Opolu (2019), następnie w Poznaniu (2023), na Nizinie Mazowieckiej (2024) oraz w Rzeszowie (2025). Coraz częściej odnotowuje się także nowe ogniska występowania dumka jałowcowego na terenie całej Polski.

Postacie dorosłe nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla roślin, szkodliwa jest forma larwalna – rozwijając się pod korą, drąży serpentynowate korytarze. Te charakterystyczne chodniki znajdują się bezpośrednio między korą a drewnem, w miążdze oraz w łyku. Głównie wypełnione są brudnymi, warstwowo ułożonymi trocinkami (z wyjątkiem przestrzeni wokół kolebek poczwarkowych, które zawierają jasne trociny z drewna). Gatunek ten stanowi potencjalne zagrożenie zarówno dla naturalnych stanowisk roślin żywicielskich, jak i dla nasadzeń w szkołkach, ogrodach, parkach czy terenach zieleni miejskiej. Problem pozostaje istotny, mimo że niektóre odmiany roślin wykazują zróżnicowaną podatność na atak tego chrząszcza. Obecnie dumek jałowcowy może powodować lokalne szkody, przede wszystkim na jałowcach,

cyprysikach, cyprysach i żywotnikach. W związku ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi istnieje jednak realne ryzyko, że w przyszłości stanie się groźnym i powszechnie występującym szkodnikiem. Konieczne są dalsze obserwacje, aby wiarygodnie ocenić skalę szkodliwości, odmianowe preferencje roślin podatnych na uszkodzenia oraz aktualny i potencjalny zasięg występowania *L. festiva* w Polsce.

mgr Anna Gruszka¹, dr Małgorzata Kalandyk-Kołodziejczyk²

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

² Uniwersytet Śląski w Katowicach
anna.gruszka@cl.piorin.gov.pl

**Występowanie *Acanthococcus aceris* Signoret, 1875
na terenach miejskich**
**Occurrence of *Acanthococcus aceris* Signoret, 1875
in urban areas**

Pracownicy WIORiN w Katowicach podczas lustracji w parku miejskim na terenie Sosnowca zaobserwowali występowanie nietypowych organizmów na roślinach *Acer campestre* L. (klon polny). Pobrane próby zostały przekazane do badań Oddziałowi Centralnego Laboratorium w Katowicach. Materiał badawczy stanowiły gałęzie z liśćmi *Acer campestre* L. W wyniku przeprowadzonej analizy mikroskopowej wykryto liczne kolonie czerwców umiejscowione w szczelinach kory i w rozwidleniach gałęzi. Na podstawie morfologii struktur kutykularnych okazy zaklasyfikowano do gatunku *Acanthococcus aceris* Signoret, 1875.

Acanthococcus aceris należy do rodziny Eriococcidae (pilsńnikowatych). Jest przedstawicielem rodzaju, który w obrębie tej rodziny ma najwięcej gatunków, bo aż 216. *Acanthococcus aceris* jest szeroko rozprzestrzeniony w Europie, jego obecność odnotowano także w Iraku. Jest to polifag żerujący na roślinach należących do 11 rodzin, m.in. Betulaceae (brzozowatych), Fagaceae (bukowatych), Rosaceae (różowatych) i Sapindaceae (mydleńcowatych). W Polsce co roku odnotowuje się

jego występowanie, przede wszystkim w parkach i na skwerach miejskich na roślinach z rodzaju *Acer* oraz *Aesculus hippocastanum* L. W warunkach miejskich *Acanthococcus aceris* nie wykazuje szkodliwości.

mgr Anna Gruszka

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Oddział Centralnego

Laboratorium w Katowicach

anna.gruszka@cl.piorin.gov.pl

***Stromatium auratum* (Böber, 1793) i *Ceroplastes sinensis*
(Del Guercio, 1900) – pierwsze stwierdzenie występowania na
terenie województwa śląskiego**

***Stromatium auratum* (Böber, 1793) and *Ceroplastes sinensis*
(Del Guercio, 1900) – first record of occurrence in the Silesian
voivodeship**

W roku 2024 pracownicy WIORiN dostarczyli do Oddziału Centralnego Laboratorium w Katowicach próby roślin do badań. Rośliny pochodziły z ogrodu, w którym odtworzono warunki lasu deszczowego Ameryki Południowej. Zostały one sprowadzone z krajów basenu Morza Śródziemnego.

Materiał badawczy stanowiły gałęzie z liśćmi jakarandy mimozolistnej (*Jacaranda mimosaefolia*), liście szarłatki (*Phytolacca spec.*) oraz fragment pnia schinusa peruwiańskiego (*Schinus molle* L.), które poddano analizie metodą mikroskopową.

W badanych próbkach jakarandy mimozolistnej i szarłatki stwierdzono obecność czerwców, które przypisano do gatunku *Ceroplastes sinensis*. Należy on do rodziny misecznikowatych (Coccidae) i jest jednym z głównych szkodników upraw cytrusów oraz ważnym szkodnikiem wielu drzew i krzewów ozdobnych oraz leśnych. Występowanie szkodnika obciąża rośliny żywicielskie, zmniejsza plony i obniża jakość owoców. Silne porażenie prowadzi do opadania liści oraz obumierania gałęzi, a nawet całych roślin. Polifagiczna natura szkodnika sprzyja jego przypadkowemu rozprzestrzenianiu się na nowe obszary geograficzne.

Z wnętrza pnia schinusa peruwiańskiego wyizolowano dwa dorosłe okazy chrząszcza z rodziny kózkowatych (Cerambycidae). Owady zostały przy użyciu metody mikroskopowej zaklasyfikowane do gatunku *Stromatium auratum*. Jego larwy rozwijają się w martwym, nawet suchym drewnie wielu gatunków drzew, a ich cykl rozwojowy może trwać kilka lat. Ułatwia im to przetrwanie nawet podczas długo trwającego transportu. Chrząszcze są zatem często przenoszone na duże odległości w drewnianych meblach, opakowaniach i innych materiałach drewnianych. Gatunek ten jest uważany za ważnego szkodnika technicznego przetworzonego drewna.

mgr inż. Agnieszka Synak, mgr inż. Magdalena Żurek,

mgr inż. Daria Szarwarkowska

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Bydgoszczy

dnf-bydgoszcz@piorin.gov.pl

Automatyczny próbobierz glebowy. Pobieranie próbek gleby pod kątem agrofagów kwarantannowych

Automatic soil sampler. Collecting soil samples for quarantine pests

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Bydgoszczy w ramach Ekosystemu Innowacji w Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa zrealizował projekt „Automatyczny próbobierz glebowy zamontowany na pojeździe mechanicznym wspierający kontrolę fitosanitarną”. Na potrzeby wdrożenia projektu uzyskano środki budżetowe na zakup samochodu terenowego typu pick-up oraz automatycznego próbobierza glebowego. Automatyczny próbobierz jest wykorzystywany do pobierania próbek gleby do badań pod kątem występowania agrofagów kwarantannowych (*Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida* oraz *Synchytrium endobioticum*) z pól przeznaczonych pod uprawę bulw ziemniaka.

Zastosowanie automatycznego próbobierza przyczynia się do poprawy warunków pracy inspektorów, ograniczenia wysiłku fizycznego podczas pobierania próbek gleby z pól o dużych areałach, skrócenia czasu kontroli, zwiększenia precyzności, a tym samym także skuteczności pobierania próbek. Umożliwia również inspektorom wykonywanie pracy niezależnie od warunków atmosferycznych.

mgr inż. Krzysztof Sobotka, dr inż. Michał Tomczak

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

krzysztof.sobotka@poznan.piorin.gov.pl

**Kontrola zdrowotności lasów z wykorzystaniem
zobrazowań multispektralnych**
Forest health monitoring using multispectral imaging

Informacje zawarte w posterze przedstawiają poszczególne etapy metodyki opracowanej w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu dotyczącej wykorzystania teledetekcji niskiego pułapu z poziomu bezzałogowych statków powietrznych w celu wyznaczenia miejsc pobierania prób do badań laboratoryjnych na obecność występowania *Bursaphelenchus xylophilus* w drzewostanie leśnym. Głównym elementem metodyki jest analiza zobrazowań multispektralnych, na podstawie których wyznacza się miejsca występowania drzew z niepokojącymi zmianami fizjologicznymi, które mogą wskazywać na pojawienie się agrofaga.

Opracowana metoda jest mniej czasochłonna i bezpieczniejsza dla inspektorów przeprowadzających kontrolę w trudnym terenie. Wpływa także na zwiększenie efektywności prowadzonego monitoringu lasu pod względem zdrowotności.

mgr inż. Grzegorz Drozdowski, mgr inż. Olga Żachowska, Łukasz Kowalewski
Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gdańsku
g.drozdowski@gdansk.piorin.gov.pl

Działania PIORiN na terenie województwa pomorskiego w zakresie nadzoru nad wprowadzaniem do obrotu i stosowaniem środków ochrony roślin przeznaczonych do fumigacji w latach 2022–2025
The actions taken by the State Plant Health and Seed Inspection Service in the Pomeranian Voivodeship regarding the supervision of the marketing and use of plant protection products intended for fumigation in the period from 2022 to 2025

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) sprawuje nadzór nad przestrzeganiem przepisów dotyczących wprowadzania do obrotu oraz prawidłowego stosowania środków ochrony roślin przeznaczonych do fumigacji. Zadaniem Inspekcji jest m.in. kontrola, czy środki ochrony roślin dla użytkowników profesjonalnych są sprzedawane wyłącznie osobom posiadającym wymagane kwalifikacje, a także, czy są one stosowane zgodnie z zasadami określonymi w treści etykiety.

Środki fumigacyjne zaliczane są do preparatów o wysokiej toksyczności, a ich nieprawidłowe użycie może skutkować śmiercią lub poważnym zagrożeniem zdrowia zarówno użytkowników, jak i osób postronnych. Dlatego rola PIO-RiN jest kluczowa już na etapie wprowadzania tych preparatów do obrotu. Podczas kontroli u sprzedawców Inspekcja weryfikuje, czy przedsiębiorcy właściwie sprawdzają kwalifikacje nabywców profesjonalnych środków ochrony roślin, co ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa na każdym etapie stosowania tych preparatów.

Ważnym obszarem działalności PIORiN jest również nadzór nad faktycznym stosowaniem środków przeznaczonych do fumigacji. Kontrole przeprowadzane u nabywców pozwalają potwierdzić posiadanie przez nich wymaganych zaświadczeń uprawniających do zakupu i używania tych preparatów. Z kolei kontrole krzyżowe umożliwiają szybkie uzyskanie informacji o osobach uprawnionych do legalnego nabywania fumigantów.

W latach 2022–2025 na terenie województwa pomorskiego Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gdańsku w ramach nadzoru nad wprowadzaniem do obrotu środków fumigacyjnych przeprowadził około 800 kontroli w punktach detalicznych i hurtowych. Ponadto wykonano około 4200 kontroli stosowania tych preparatów w gospodarstwach rolnych oraz punktach świadczących usługi fumigacyjne. W wyniku stwierdzonych nieprawidłowości Pomorski Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gdańsku wydał decyzje zakazujące prowadzenia działalności w zakresie wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin oraz nałożył mandaty karne na osoby wykonujące zabiegi fumigacyjne niezgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

**dr inż. Paulina Migdalska-Kustosik¹, dr inż. Grzegorz Gorzala²,
dr inż. Radosław Grychowski¹**

¹ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

² Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

paulina.migdalska-kustosik@poznan.piorin.gov.pl

Działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa podejmowane w przypadku podejrzenia zatrucia pszczoł środkami ochrony roślin

Operations taken by Plant Health and Seed Inspection Service in case of suspicion of bees poisoning of plant protection products

Świadomość znaczenia zapylaczy w produkcji rolnej systematycznie rośnie. Perspektywa ograniczenia zużycia środków ochrony roślin w Unii Europejskiej rodzi potrzebę poszukiwania innych skutecznych sposobów utrzymania wysokiego poziomu uzyskiwanych plonów. Zmiany klimatyczne powodują jednak coraz większą presję ze strony agrofagów niszczących uprawy. Brak dostępności szerokiej palety środków ochrony roślin, na skutek wycofania wielu substancji czynnych, z jednej strony ogranicza możliwość kontaktu zapylaczy z najbardziej toksycznymi preparatami, z drugiej zaś generuje ryzyko stosowania przez rolników środków ochrony roślin niewiadomego pochodzenia lub wycofanych z obrotu. Zachodzi

także ryzyko nieprawidłowego ich stosowania: użycia zbyt dużych dawek, zastosowania preparatów chemicznych w nieprawidłowym terminie czy niedostosowania zabiegu do warunków pogodowych, w wyniku czego następuje zniesienie cieczy roboczej bądź jej oparów na tereny niebędące celem zabiegu. Nieprawidłowości te mogą spowodować zatrucia pszczół, a w konsekwencji upadki rodzin pszczelich. W trakcie prowadzonego przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa ustawowego nadzoru nad prawidłowością stosowania pestycydów analizowane i kontrolowane są aspekty mogące mieć wpływ na pszczoły, m.in. wybór najmniej szkodliwego dla pszczół środka ochrony roślin w przypadku oprysku roślin będących w fazie kwitnienia, termin zabiegu czy zachowanie odpowiednich odległości od pasiek. Jest to działanie kontrolne i jednocześnie prewencyjne, mające także na celu uświadomienie profesjonalnym użytkownikom środków ochrony roślin, jakie ryzyko dla pszczół niesie ich stosowanie.

Corocznie do Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa w całej Polsce wpływają zgłoszenia dotyczące upadku rodzin pszczelich, którego przyczyną może być zatrucie środkami ochrony roślin. Ważnym działaniem Inspekcji jest udział w pracach komisji powoływanych przez urzędy gminy w celu ustalenia przyczyn upadków rodzin pszczelich. W takich sytuacjach działania kontrolne inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa znacząco przyczyniają się do wyjaśnienia sprawy i ustalenia ewentualnych sprawców wytrucia. W celu prawidłowo przeprowadzonego postępowania niezbędne jest przeanalizowanie wszystkich zagadnień potrzebnych do wyjaśnienia przyczyny upadku rodziny pszczelej w oparciu o aktualne przepisy prawa. W tym celu sporządzona została procedura postępowania w sytuacji upadku rodziny pszczelej. Procedura ta jest regularnie aktualizowana i uzupełniania o nowe możliwości analizowania danych. Działanie zgodne z procedurą daje szansę na ustalenie rzeczywistej przyczyny upadku rodzin pszczelich, a w przypadku stwierdzenia, że było to zatrucie środkami ochrony roślin, na podjęcie działań urzędowych wobec sprawcy wytrucia.

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

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium w Toruniu
m.madraszewska@piorin.gov.pl

**Urzędowa kontrola pozostałości środków ochrony roślin
w owocach i warzywach (2024–2025) – podsumowanie badań
wykonanych w Centralnym Laboratorium GIORiN**
**Official control of plant protection product residues in fruits and
vegetables (2024–2025) – summary of studies performed in the
Central Laboratory GIORiN**

Urzędowa kontrola pozostałości środków ochrony roślin prowadzona przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa obejmuje badania laboratoryjne próbek płodów rolnych pochodzących z produkcji pierwotnej. Celem tych badań jest ocena stosowania pestycydów na podstawie stwierdzonych pozostałości substancji czynnych i ewentualnych identyfikacji substancji czynnych niedopuszczonych do danych upraw lub stwierdzenia przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP). Urzędowi inspektorzy PIORiN pobierają próbki do badań bezpośrednio u producenta bądź z przechowalni lub innych miejsc składowania.

Centralne Laboratorium GIORiN jest urzędowym laboratorium wyznaczonym do prowadzenia badań pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych. W latach 2024–2025 Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin przebadło łącznie 1300 próbek owoców i warzyw. Prowadzona bieżąca kontrola znacząco wpływa na bezpieczeństwo produkowanej i dostarczanej konsumentom żywności. Ważne jest, aby jej jakość nie budziła wątpliwości. Wszystkie przypadki przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości w próbkach zakwalifikowanych jako żywność objęte są procedurą powiadamiania zgodnie z Systemem Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF).

Inspekcja stosuje przewidziane prawem sankcje karne, gdy stwierdzone zostaną odstępstwa od norm bezpieczeństwa, np. wystąpienie substancji niedopuszczonych do stosowania czy przekroczenie NDP.

mgr Monika Kordyla-Bronka, mgr Ewa Hennig

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Centralne Laboratorium
w Toruniu
m.kordyla-bronka@piorin.gov.pl

Kontrola upraw pod kątem GMO. Raport PIORiN 2018–2025 **PIORiN report on GMO crop inspections, 2018–2025**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa już od 2018 roku wykonuje zadania związane z potwierdzaniem zgodności upraw prowadzonych na terenie Polski 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.). Obecnie kontrola upraw przeprowadzana 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 prowadzona jest po raz dziewiąty i nadal obejmuje trzy gatunki upraw – kukurydzę, soję i rzepak.

Każdego roku kontroli poddawane są uprawy kukurydzy (55 odmian w 2026), soi (28 odmian) i rzepaku (8 odmian). W ramach kontroli wykonuje się badania materiału siewnego, plantacji nasiennych oraz upraw innych niż plantacje nasienne na obecność modyfikacji genetycznych kukurydzy, soi i rzepaku niedopuszczonych do uprawy w UE, ale dopuszczonych do obrotu w UE jako żywność i pasza, a także modyfikacji genetycznych kukurydzy MON 810, której uprawa i stosowanie jako materiału siewnego są w Polsce zakazane.

Podczas kontroli sprawdzana jest m.in. dokumentacja zakupu materiału siewnego, pobierane są także próbki materiału roślinnego do badań laboratoryjnych. Corocznie kontroli podlega około 3000 upraw. Liczba próbek poddawanych badaniom waha się w zależności od roku między 363 (2018 r.) i 3048 (2021 r.). Wszystkie badania prowadzone są wyłącznie w LBGMO CL GIORiN w Toruniu. Do badań wykorzystywana jest technika PCR/Real-time PCR.

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

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

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

Choroby grzybowe w ekologicznej uprawie grochu siewnego **Fungal diseases in organic pea cultivation**

W ekologicznej uprawie grochu siewnego (*Pisum sativum* L.) szczególnie groźne są infekcje powodowane przez grzyby, zwłaszcza te z rodzaju *Fusarium* i *Ascochyta*. Konsumpcja nasion skażonych mykotoksynami stwarza zagrożenie zarówno dla zdrowia ludzi, jak i zwierząt. Z uwagi na rosnące znaczenie uprawy tego gatunku podjęto próbę selekcji odmian pod względem ich przydatności w uprawie ekologicznej.

Występowanie chorób grzybowych badano na dwóch odmianach pastewnych: Mefisto i Colin, a także siedmiu odmianach ogólnoużytkowych: Astronaute, Batuta, Grot, Mandaryn, Nemo, Kazek i Tytan, uprawianych na poletkach ekologicznych w Osinach (woj. lubelskie), w Grabowie nad Wisłą (woj. mazowieckie) i w Szepietowie (woj. podlaskie). W latach 2022–2024 w końcu czerwca określano procentowy udział porażonych roślin. Obserwacje, które przypadały na koniec fazy kwitnienia i początek zawiązywania strąków, wykonywano na 50 roślinach z każdej odmiany grochu w każdej lokalizacji. Rośliny monitorowano pod kątem występowania najważniejszych chorób grzybowych: askochytozy, szarej pleśni, mączniaka rzekomego, mączniaka prawdziwego (*Erysiphe pisi*) oraz chorób korzeni i podstawy łodygi wywoływanych przez grzyby z rodzaju *Rhizoctonia* i *Fusarium*.

W Grabowie odnotowano najwięcej roślin porażonych mączniakiem rzekomym (75,2% wszystkich roślin). W Szepietowie porażonych było 39,2% roślin, najmniej natomiast w Osinach – 19,6%. Różnice te były istotne statystycznie. Najwyższe porażenie tą chorobą wystąpiło w 2024 roku. Odmiana Kazek istotnie

częściej ulegała porażeniu mączniakiem rzekomym w porównaniu z pozostałymi odmianami. Mączniak prawdziwy występował najliczniej w 2024 roku, kiedy to 26,6% roślin uległo infekcji. Najwięcej roślin (11,5%) z objawem mączystego nalotu zaobserwowano w Grabowie. Jedynie na odmianie Nemo porażenie nie wystąpiło w żadnej lokalizacji. Szara pleśń występowała najczęściej w Szepletowie, gdzie 16,6% roślin było objawowych, natomiast w roku 2023 porażenie było najniższe, bo objęło tylko 0,9% roślin. Nie odnotowano istotnych różnic w wystąpieniu chorób korzeni pomiędzy latami 2023 i 2024. Choroby korzeni diagnozowano częściej w Szepletowie, gdzie 63,8% roślin grochu uległo porażeniu, podczas gdy w Osinach infekcja występowała na 9,4% roślin, a w Grabowie jedynie na 7%. Askochytoza wystąpiła w bardzo dużym nasileniu w 2024 roku, porażeniu uległo 97,7% roślin. Najmniej infekcji odnotowano w 2023 roku. W Grabowie i Szepletowie rośliny ulegały porażeniu askochytozą na podobnym poziomie, tj. ponad 70% roślin objętych było infekcją. Z badań wynika, że odmianą grochu najczęściej porażaną askochytozą była Batuta (80,2% roślin).

**prof. dr hab. Marek Korbas¹, dr inż. Jakub Danielewicz¹, dr Ewa Jajor¹,
dr inż. Joanna Horoszkiewicz¹, dr hab. Łukasz Sobiech²,
dr inż. Monika Grzanka², dr hab. Joanna Zamojska¹,
prof. dr hab. Paweł Węgorzek¹, dr inż. Daria Dworżańska¹,
dr hab. Jan Bocianowski², prof. dr hab. Kinga Stuper-Szablewska²,
dr hab. Maciej Buśko²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

e.jajor@iorpib.poznan.pl

Alternatywne metody ograniczania agrofagów w uprawie rzepaku **Alternative methods of pest control in rapeseed cultivation**

W uprawie rzepaku (*Brassica napus* L.) na całym świecie znanych jest szereg problemów wynikających z występowania wielu gatunków chwastów, szkodników oraz patogenów. Czynniki te w rezultacie mają istotny wpływ na wysokość plonu

oraz jego jakość. Rosnące zapotrzebowanie na zrównoważone praktyki rolnicze skłania naukowców do poszukiwania alternatywnych metod zwalczania sprawców chorób, chwastów i szkodników. Wśród takich rozwiązań szczególnym zainteresowaniem cieszy się stosowanie olejków eterycznych (EOs) pozyskiwanych z różnych gatunków roślin – ze względu na ich szerokie spektrum działania przeciwdrobnoustrojowego, które może być wykorzystane w ochronie roślin. Olejki eteryczne są lotnymi związkami o intensywnych właściwościach zapachowych, występującymi w wielu roślinach leczniczych i aromatycznych. Wykazują one działanie ograniczające wzrost grzybów chorobotwórczych, działanie przeciwbakteryjne oraz owadobójcze, co czyni je obiecującymi elementami nowoczesnych strategii integrowanej i ekologicznej ochrony roślin przed agrofagami.

W badaniach przeprowadzonych w warunkach *in vitro* testowano sześć olejków eterycznych: sosnowy, paczulowy, geraniowy, świerkowy, kolendrowy oraz eukaliptusowy. Sprawdzone ich wpływ na ograniczanie wzrostu grzybn *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria brassicicola* oraz *Cylindrosporium concentricum*. Doświadczenia obejmowały również testy laboratoryjne dotyczące możliwości zwalczania chowacza brukwiaczka (*Ceutorhynchus obstrictus* M.) oraz słodyszka rzepakowego (*Brassicogethes aeneus* F.). W warunkach szklarniowych oceniano ponadto fitotoksyczność olejków eterycznych wobec roślin rzepaku oraz wpływ tych substancji na ograniczanie występowania chabra bławatka (*Centaurea cyanus*).

Uzyskane wyniki wskazują na dużą zmienność działania poszczególnych olejków eterycznych wobec patogenów, szkodników, chwastów oraz roślin rzepaku ozimego. Skuteczność ich działania istotnie zależała nie tylko od rodzaju produktu, ale także od zastosowanej dawki.

dr inż. Barbara Abramczyk, dr hab. Elżbieta Mielniczuk,
mgr inż. Michał Rzymek
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
barbara.abramczyk@up.edu.pl

**Efekt biotyczny endofitów z rodzaju *Diaporthe* pozyskanych
z pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica*) na wybrane
grzyby patogeniczne**

**Biotic effect of endophytic *Diaporthe* obtained from Japanese
quince (*Chaenomeles japonica*) on selected pathogenic fungi**

Grzyby z rodzaju *Diaporthe* znane są głównie jako patogeny wielu gatunków roślin w różnych strefach klimatycznych. Mogą również występować w formie saprofitycznej lub jako endofity zasiedlające bezobjawowo wewnętrzne tkanki roślinne. W przedstawionej pracy określono wpływ endofitycznych szczepów *Diaporthe* sp. wyizolowanych z pędów i owoców pigwowca japońskiego w Polsce na wybrane fitopatogeny: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium globosum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Trichothecium roseum* oraz grzyb antagonistyczny *Trichoderma koningii*.

Doświadczenie przeprowadzono w warunkach *in vitro*, w hodowlach dwu-organizmowych, stosując metodę szeregów biotycznych. Po 10 dniach hodowli w temperaturze 22°C oceniano każdą kombinację, przyznając punkty dodatnie bądź ujemne za zarastanie kolonii jednego grzyba przez grzyba towarzyszącego, strefę inhibicji i zmniejszenie kolonii w stosunku do kontroli. Wyniki badań wykazały, że oba badane szczepy *Diaporthe* sp. mogą nieznacznie wpływać na wzrost *F. sporotrichioides* i *T. roseum*, o czym świadczy dodatni indywidualny efekt biotyczny.

Wpływ wybranych olejków eterycznych na patogeny grzybowe winorośli

The effect of selected essential oils on fungal pathogens of grapevines

Dynamiczny rozwój polskich winnic, wynikający m.in. z odporności winorośli na suszę i coraz lepszych warunków do hodowli winorośli w naszym kraju, wiąże się z koniecznością intensywnej ochrony chemicznej, na którą agrofagi coraz częściej się uodparniają. Liczba dostępnych preparatów (zwłaszcza ekologicznych) jest jednak niewielka (258 preparatów wedle stanu na 16.11.2025). Brakuje również zarejestrowanych środków zwalczających niektóre choroby, takie jak antraknoza winorośli (wywoływana przez grzyb *Elsinoe ampelina*).

Celem badań było przetestowanie wpływu 10 komercyjnych olejków eterycznych pochodzenia roślinnego na inhibicję wzrostu grzybów potencjalnie fitopatogenicznych. Z zebranych porażonych nadziemnych części winorośli wyizolowano 7 izolatów grzybów potencjalnie powodujących antraknozę, szarą pleśń i brązowienie liści. Następnie metodami molekularnymi badane izolaty zostały zaklasyfikowane do określonych gatunków na podstawie fragmentu ITS. Badanie wpływu olejków eterycznych odbyło się dla trzech stężeń: 25, 50 i 100%. Zmierzo no wzrost kultur grzybowych oraz powstałe strefy inhibicji po trzech oraz sześciu dniach.

Zaobserwowano, że część testowanych olejków zahamowała wzrost grzybów. Najskuteczniejszy był olejek z mięty dzikiej, który wykazał wpływ na każdy z badanych grzybów, całkowicie hamując wzrost w przypadku szarej pleśni. Innymi obiecującymi środkami były olejki z lawendy grosso, geranium egipskiego oraz trawy cytrynowej.

Mimo perspektywicznych wyników wstępnych potrzebne są dalsze badania dotyczące działania fungistatycznego oraz mykobójczego olejków eterycznych, szczególnie w kontekście ich wpływu na smak wytwarzanego wina. Tego typu

analizy, przeprowadzane w kontrolowanych warunkach *in vitro*, mogą dostarczyć cennych wskazówek do dalszych badań nad wykorzystaniem olejków eterycznych w uprawie ekologicznej i nad współpracą winorośli i ziół o potencjalnym działaniu hamującym rozwój patogenów winorośli.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.pieczul@iorpib.poznan.pl

Wpływ organizmów antagonistycznych i ochrony fungicydowej na jakość ziarna pszenicy ozimej

Impact of antagonistic organisms and fungicide protection on the grain quality of winter wheat

Doświadczenie poletkowe przeprowadzono w 2022 roku w Polowej Stacji Doświadczałnej IOR – PIB w Winnej Górze na pszenicy ozimej odmiany Euforia. W doświadczeniu wykonano zabieg opryskiwania fungicydami w terminie T3 z użyciem azoksystrobiny i tebukonazolu w dawkach zalecanych. Dodatkowo kłosa opryskiwano zawiesiną zawierającą organizmy antagonistyczne wobec *Fusarium: Wickerhamomyces anomalus*, *Sarocladium strictum* i *Bacillus* spp.

Aplikacje biologiczne wykonano dwukrotnie: tydzień przed oraz tydzień po zabiegu chemicznym. Po zbiorze przeprowadzono analizę składu chemicznego ziarna oraz ocenę jego parametrów jakościowych. Uzyskane wyniki wskazują, że zastosowane organizmy antagonistyczne w różnym stopniu wpływały na parametry jakości ziarna pszenicy ozimej. Połączenie ochrony chemicznej z aplikacją *W. anomalus* zwiększyło zawartość białka i glutenu w ziarnie, jednocześnie ograniczając poziom ergosterolu – wskaźnika presji patogenów grzybowych. Najwyższe wartości wymienionych parametrów odnotowano dla aplikacji wykonanej w pierwszym terminie w kombinacji z tebukonazolem. Zastosowanie *S. strictum* w połączeniu z fungicydami korzystnie wpływało na zawartość białka i glutenu niezależnie od terminu aplikacji i stosowanego fungicydu. Efektowi temu towarzyszył jedynie niewielki spadek zawartości skrobi oraz masy hektolitra ziarna.

W przypadku zastosowania preparatu zawierającego szczep *Bacillus* spp. wpływ na parametry jakościowe ziarna był mniejszy, jednak w większości wariantów odnotowano obniżenie poziomu ergosterolu, co może świadczyć o mniejszym zasiedleniu ziarna przez grzyby patogeniczne i saprotroficzne.

Integrowane stosowanie fungicydów i organizmów antagonistycznych miało korzystny wpływ na jakość ziarna pszenicy ozimej, szczególnie w zakresie wzrostu parametrów białkowych oraz redukcji zawartości ergosterolu. Wyniki jednoznacznie wskazują, że *W. anomalus*, *S. strictum* oraz *Bacillus* spp. mogą stanowić efektywne uzupełnienie chemicznej ochrony zbóż.

mgr Diana Czarnecka, dr Grażyna Korbecka-Glinka, dr hab. Anna Trojak-Goluch
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
dczarnecka@iung.pulawy.pl

Patogeniczność izolatów *Berkeleyomyces rouxiae* uzyskanych z tytoniu

Pathogenicity of *Berkeleyomyces rouxiae* isolates obtained from tobacco

Sprawcą czarnej zgnilizny korzeni na tytoniu, marchwi, bawelnie i konopiach jest grzybowy patogen glebowy dawniej określany jako *Thielaviopsis basicola* (Berk. and Broome) Ferraris. Taksonomiczna rewizja rodziny *Ceratocystidaceae* oparta na sekwencjonowaniu kilku regionów DNA pozwoliła na przypisanie gatunku *T. basicola* do nowo opisanego rodzaju *Berkeleyomyces* i wyróżnienie w jego obrębie dwóch siostrzanych gatunków *Berkeleyomyces basicola* i *B. rouxiae*. Patogeny te są morfologicznie trudne do odróżnienia metodami klasycznymi stosowanymi w mykologii i konieczne jest zastosowanie bardziej zaawansowanych technik molekularnych. Dane literaturowe wskazują, że gatunki mogą różnić się zakresem żywicieli i agresywnością wobec gospodarzy. Celem badań była ocena patogeniczności uzyskanych z tytoniu izolatów *B. rouxiae* wobec wybranych gatunków uprawnych.

Materiał infekcyjny stanowiły cztery izolaty *B. rouxiae* (OT2, OT3, WPT7 i WPT8) uzyskane z plantacji tytoniu w południowo-wschodniej Polsce. Ocena

patogeniczności izolatów wobec kukurydzy, sałaty, tytoniu, bobiku i łubinu przeprowadzono w kontrolowanych warunkach, w fitotronie, wykorzystując podłoże torfowe zaszczerpione zawiesiną zarodników (10 000 endokonidiów na 1 g podłoża). Obserwację symptomów chorobowych w strefie korzeniowej prowadzono po 33 dniach od inokulacji roślin. Dodatkowo oceniono suchą masę pędów i korzeni.

Analiza mikroskopowa korzeni i ocena stopnia ich porażenia wykazały, że badane izolaty były patogeniczne dla tytoniu, łubinu i bobiku. Infekcja grzybowa roślin wiązała się ze zmianami suchej masy korzeni i pędów. Patogeniczność tytoniowych izolatów *B. rouxiae* wobec łubinu i bobiku oznacza, że te rośliny strączkowe powinny być uprawiane z zachowaniem odpowiedniego płodozmianu. Rośliny kukurydzy i sałaty nie uległy porażeniu przez izolaty *B. rouxiae*. Brak zdolności badanych izolatów do infekowania korzeni sałaty, która według innych badań wykazywała podatność tylko na izolaty *B. rouxiae* izolowane z sałaty, świadczy o specjalizacji żywicielskiej izolatów tego gatunku.

Przeprowadzone badania przyczyniają się do poszerzenia wiedzy na temat zakresu żywicieli *B. rouxiae*.

dr Anna Czubacka, dr hab. Anna Trojak-Goluch

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

**Nowe odmiany tytoniu z hodowli IUNG – PIB
i ich odporność na choroby**
**The new tobacco cultivars developed by IUNG – PIB
and their disease resistance**

W Polsce poważnym zagrożeniem uprawy tytoniu są choroby wirusowe i grzybowe. Do najważniejszych gospodarczo chorób wirusowych należą brunatna nekroza nerwów tytoniu, brązowa plamistość pomidora na tytoniu oraz mozaika tytoniu. Brunatna nekroza nerwów jest wywoływana przez nekrotyczne szczepy wirusa Y ziemniaka (potato virus Y; PVY). Choroba ta powoduje przejaśnienia nerwów i blaszki liściowej, które wraz z rozwojem infekcji ulegają nekrozie. Brązowa

plamistość pomidora na tytoniu jest wywoływana przez wirusa TSWV (tomato spotted wilt virus) – na liściach pojawiają się żółte plamy, które następnie podlegają nekrozom, rośliny karłowacieją, a wierzchołek wzrostu ulega zakrzywieniu. Mozaika tytoniu jest powodowana przez wirusa TMV (tobacco mosaic virus). Objawami są mozaikowe plamy na liściach i nierównomierny wzrost tkanki skutkujący deformacją liści. Spośród chorób grzybowych największe zagrożenie stanowi czarna zgnilizna korzeni wywoływana przez glebowego patogena *Berkeleyomyces* spp. Powoduje ona czernienie i gnicie korzeni, a następnie ich zamieranie, co z kolei hamuje wzrost roślin.

Wskazane patogeny są trudne do zwalczania, dlatego kluczowym sposobem ochrony tytoniu jest odpowiedni dobór odmian. Hodowcy z IUNG – PIB w Puławach od lat pracują nad wykorzystaniem dostępnych źródeł odporności w rodzaju *Nicotiana* i ich przeniesieniem do tytoniu uprawnego. Dzięki ich wysiłkom powstały odmiany odporne jednocześnie na dwa lub trzy patogeny. Uprawiane są odmiany łączące odporność na *Berkeleyomyces* spp. i PVY, takie jak: Amera, Medea, VRG2, VRG4, VRG 5TL, VRG 10TL, Wigola, Hamar, Wiwiana i WG15t. Z kolei odmiana VRG12 jest odporna na *Berkeleyomyces* spp., PVY i TMV. By otrzymać te odmiany, wykorzystano dzikie gatunki z rodzaju *Nicotiana* (np. *N. glauca*) oraz odmiany tytoniu niespełniające wymagań jakościowych, ale stanowiące cenne źródła odporności. Wykorzystano do tego celu m.in. odmiany Wiślica, TN90 i AC Gayed.

Nadal trwają prace nad uzyskaniem odmiany łączącej odporność na kilka patogenów, w tym brązową plamistość pomidora na tytoniu, brunatną nekrozę nerwów tytoniu i czarną zgniliznę korzeni.

**prof. dr hab. Urszula Wachowska, mgr Weronika Giedrojc,
dr Wioletta E. Pluskota**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
urszula.wachowska@uwm.edu.pl

Wpływ aplikacji *Debaryomyces hansenii* na ekspresję genów białek efektorowych *Fusarium graminearum*

The effect of *Debaryomyces hansenii* application on *Fusarium graminearum* effector protein genes expression

Patogen *Fusarium graminearum* wykorzystuje w procesie infekcyjnym wiele czynników patogeniczności – zarówno ogólnych, jak i specyficznych. Specyficzne geny patogeniczności są bezpośrednio zaangażowane w interakcje między gospodarzem i patogenem. Zachodzące pod wpływem środków ochrony roślin zmiany ekspresji genów kodujących wydzielane białka efektorowe hipotetycznie mogą ograniczać chorobotwórczość patogenu.

Celem prezentowanych badań było prześledzenie procesu infekcyjnego *F. graminearum* w kłosach pszenicy twardej oraz ocena przeżywalności *D. hansenii* na kłosach i liściach. Dążono także do uzupełnienia bieżącego stanu wiedzy na temat mechanizmów działania biopreparatu zawierającego komórki *D. hansenii* i przesączu pochodowlanego bez komórek poprzez profilowanie zmian transkryptomu *F. graminearum* przy użyciu RNA-seq. Porównanie genów ulegających różnicowej ekspresji (DEGs) z wcześniej opisanym sekretomem *F. graminearum* wykazało akumulację mRNA 44 genów kodujących efekторы grzybów. Kilka genów, których poziom transkryptów mRNA ulegał akumulacji, w porównaniu z poziomem transkryptów mRNA uzyskanych z prób kontrolnych patogena rosnącego na podłożu agarowym, kodowało wydzielane białka kutynazy 1 (FGSG_03304), aminopeptydazy leucynowej 2 (FGSG_06545) i endochitynazy 1 (FGSG_11904) o przewidywanych funkcjach hydrolitycznych. W przypadku genu kutynazy 1 jego regulacja w górę była ograniczana kolejno 2,01-krotnie i 3,38-krotnie po zastosowaniu komórek *D. hansenii* i przesączu bez komórek. W prezentowanych badaniach regulacja w górę genu metaloproteazy MEP1 (FGSG_00028) była 2,43-krotnie słabsza w kombinacji z przesączem pochodowlanym w porównaniu z kombinacją

bez ochrony z inokulacją *F. graminearum*. Zastosowanie zabiegu biologicznego znacznie ograniczało ekspresję wybranych genów kodujących białka efektorowe *F. graminearum*, co mogło mieć wpływ na jego patogeniczność.

inż. Emilian Jargiło

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

jargilohen@gmail.com

Wpływ wybranych warunków środowiskowych na wzrost badanych gatunków *Fusarium* – w stronę ochrony roślin w zmieniającym się klimacie

The impact of selected environmental conditions on the growth of the studied *Fusarium* species – towards plant protection in a changing climate

Ważnym elementem uprawy roślin jest troska o odpowiednie warunki środowiskowe, które będą wspierać wzrost i rozwój roślin. Do takich warunków należą m.in. pH gleby, jej zaopatrzenie w składniki pokarmowe oraz poziom wilgotności. Ważne jest również dostosowanie uprawy do rejonu kraju, w którym jest ona prowadzona, ze względu na różne warunki meteorologiczne. Parametry pogodowe oraz glebowe, takie jak temperatura czy pH gleby, mają wpływ nie tylko na roślinę uprawną, ale również na jej patogeny, między innymi grzyby z rodzaju *Fusarium*.

Fuzariozy są jednymi z najważniejszych chorób roślin w Polsce, które przyczyniają się corocznie do licznych strat w uprawach wielu gatunków roślin. W przypadku *Fusarium* temperatura ma szczególny wpływ na prędkość dojrzewania oraz wytwarzania zarodników, natomiast pH na tempo wzrostu. Przy zmieniającym się klimacie oraz wzroście zasolenia gleby mogą powstać warunki, które będą sprzyjały rozwojowi grzybów z tego rodzaju. Do tego taksonu należą gatunki będące saprotrofami i patogenami roślin o kosmopolitycznym zasięgu. Część z nich to patogeny odglebowe, powodujące straty w uprawach zarówno rolniczych, jak i ogrodniczych, a także w roślinach ozdobnych. Dostosowanie uprawy do potrzeb

rośliny, przy jednoczesnym niestwarzaniu warunków sprzyjających agrofagowi, to jeden ze sposobów na ograniczenie infekcji.

W ramach badania sprawdzono wpływ sześciu temperatur (10°C; 15°C; 20°C; 25°C; 30°C; 35°C) oraz trzech wartości pH (4,5; 7; 9) na wzrost i rozwój pięciu wybranych gatunków grzybów z rodzaju *Fusarium* na szalkach Petriego z podłożem PDA (Potato Dextrose Agar). Wzrost grzybni był mierzony regularnie przez dwa tygodnie. Tworzono przy tym dokładną dokumentację fotograficzną zmian morfologicznych zachodzących w kolorze oraz strukturze kolonii grzybowych.

Badanie określiło, jak wybrane gatunki mogą zachować się przy ocieplającym się klimacie, a jaki wpływ ma na nie poziom zasolenia gleby. Wyższe pH stymulowało rozwój każdego badanego gatunku *Fusarium*. Analiza wpływu temperatury wykazała, że np. u *Fusarium boothii* już różnica kilku stopni powyżej 30°C potrafiła w pełni zahamować jego wzrost. Uzyskane wyniki mogą być pomocne przy monitoringu i sygnalizacji wystąpienia danych grzybów z rodzaju *Fusarium* w uprawie roślin.

dr inż. Anna Nieróbca, dr hab. inż. Alicja Sułek

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

Wpływ suszy na występowanie chorób grzybowych w pszenicy ozimej

The impact of drought on the occurrence of fungal diseases in winter wheat

Warunki pogodowe odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu zdrowotności pszenicy ozimej, wpływając zarówno na rozwój patogenów grzybowych, jak i podatność roślin na infekcje. Szczególne znaczenie mają relacje pomiędzy dostępnością wody w glebie, przebiegiem temperatur oraz występowaniem suszy rolniczej, które w istotny sposób determinują nasilenie chorób podstawy źdźbła i systemu korzeniowego. Choroby te zaburzają pobieranie wody i składników pokarmowych, prowadząc do osłabienia roślin oraz obniżenia plonu i jego jakości.

Celem badań było porównanie nasilenia chorób grzybowych pszenicy ozimej w dwóch sezonach wegetacyjnych (2023/2024 oraz 2024/2025) o odmiennym przebiegu warunków pogodowych, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu deficytu opadów i suszy rolniczej na presję patogenów.

Analiza warunków meteorologicznych wykazała, że sezon 2023/2024 charakteryzował się wysokimi sumami opadów w okresie zimowo-wiosennym, co sprzyjało infekcjom odglebowym patogenów grzybowych. W tym sezonie stwierdzono wyższe nasilenie chorób podstawy źdźbła, czego wyrazem były wartości indeksu porażenia wynoszące średnio 9,0 w fazie BBCH 32 oraz 41,4 w fazie BBCH 75. Natomiast w sezonie 2024/2025, przy ograniczonych opadach w okresie zimowym oraz dużych wahaniami temperatury wiosną, odnotowano znacznie mniejsze porażenie roślin (średnio 1,1 i 11,8 odpowiednio w fazach BBCH 32 i BBCH 75).

Uzyskane wyniki potwierdzają, że przebieg warunków pogodowych w okresie zimowo-wiosennym w istotny sposób wpływa na rozwój infekcji grzybowych w pszenicy ozimej. Niska wilgotność gleby oraz znaczne wahania temperatury wiosną ograniczają presję chorób grzybowych, zwłaszcza patogenów podstawy źdźbła.

**prof. dr hab. Jolanta Kowalska¹, dr inż. Małgorzata Antkowiak¹,
dr inż. Joanna Krzywińska¹, dr inż. Urszula Szałaj²,
dr inż. Jacek Wojnarowicz², dr hab. inż. Alicja Tymoszek³,
dr inż. Małgorzata Jeske³, dr inż. Aleksander Łukanowski³,
dr hab. inż. Dariusz Pańka³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

³ Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

j.kowalska@iorpib.poznan.pl

**Metoda ograniczania wzrostu *Fusarium oxysporum*
z wykorzystaniem tlenku cynku lub nanocząstek tlenku cynku**
**Method of inhibiting the growth of *Fusarium oxysporum* using zinc
oxide or zinc oxide nanoparticles**

Cynk jest jednym z najważniejszych mikroelementów niezbędnych do wzrostu i rozwoju roślin, a nanocząstki tlenku cynku należą do najpowszechniej produkowanych nanocząstek na świecie. Potwierdzone zostały ich właściwości antybakteryjne i antygrzybowe, co sugeruje możliwość ich wykorzystania jako nowej klasy środków ochrony roślin ukierunkowanych na eliminację grzybów patogenicznych. Charakteryzuje je niższa toksyczność dla środowiska w porównaniu z powszechnie stosowanymi fungicydami oraz dodatkowe działanie stymulujące wzrost i rozwój roślin.

Celem niniejszego badania były ocena i porównanie wpływu submikronowych cząstek ZnO (ZnO SMPs) i nanocząstek ZnO (ZnO NPs) na wzrost *Fusarium oxysporum*, który oceniano w testach *in vitro* i *in vivo*. W eksperymencie *in vitro* patogena hodowano na podłożu PDA zmodyfikowanym cząstkami ZnO SMPs lub ZnO NPs zastosowanymi w stężeniu 0; 100; 200; 500; 1000 i 2000 mg/l. Średnicę grzybni (mm) mierzono co 24 godziny, aż osiągnęła brzeg szalki w jednym z testowanych obiektów doświadczalnych. W eksperymencie *in vivo* przeprowadzonym w pokoju wzrostowym rośliny pomidora (*Solanum lycopersicum* L., Bawole Serce) uprawiane w doniczkach inokulowano testowanym patogenem, a następnie traktowano roztworem 500 mg/l ZnO SMPs lub ZnO NPs. Dawkę ustalono na podstawie testów płytkowych. Stwierdzono, że zarówno ZnO

SMPs, jak i ZnO NPs znacząco ograniczały wzrost grzybni *F. oxysporum* nawet po aplikacji w najniższym testowanym stężeniu. Średnica grzybni zmniejszała się wraz ze wzrostem stężenia ZnO. W eksperymencie *in vivo* zastosowano stężenie 500 mg/l jako optymalne i stwierdzono, że dolistne stosowanie ZnO NPs jest skuteczniejsze (objawy choroby roślin pomidora zostały zredukowane średnio o 65,7%) niż stosowanie ZnO SMPs (redukcja o 44,4%). Nanocząstki stanowią zatem obiecującą alternatywę dla innych fungicydów. Wyniki niniejszych badań zostały opatentowane w Urzędzie Patentowym RP (Pat. 248443).

prof. dr hab. inż. Elżbieta Płaskowska, dr inż. Janusz Mazurek, Bożena Nizio
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
elzbieta.plaskowska@upwr.edu.pl

**Potencjał wybranych związków w ograniczaniu rozwoju pleśni
śniegowej [*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett 1983]
w badaniach *in vitro***

**The potential of selected compounds in limiting the growth of snow
mold [*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett 1983]
in *in vitro* studies**

Celem badania było sprawdzenie w warunkach laboratoryjnych skuteczności działania różnych substancji czynnych fungicydów oraz innych substancji alternatywnych w hamowaniu rozwoju pleśni śniegowej (*Microdochium nivale*ae). Badanie zostało wykonane metodą zatrutych podłoży. Izolaty pleśni śniegowej pozyskano z zainfekowanych traw pochodzących z greenów pola golfowego „Kalinowe Pole”. Do testów użyto kilku fungicydów oraz produkty oparte na wodzie utlenionej i kwasie podchlorawym, a także nawozu Miligard. Każdy badany produkt stosowano w dwóch różnych stężeniach. Po upływie 3, 7, 14 i 24 dni od naniesienia krążków z grzybnią mierzono średnicę grzybni pleśni śniegowej na każdej szalce w poszczególnych kombinacjach i porównywano ze wzrostem grzybni na szalkach kontrolnych. Następnie obliczono wskaźnik inhibicji. Największą skuteczność w ograniczaniu rozwoju grzybni pleśni śniegowej uzyskano

po zastosowaniu: tebukonazolu, azoksystrobiny, difenokonazolu, wody utlenionej stabilizowanej srebrem i Miligardu.

mgr inż. Weronika Zenelt, mgr inż. Kinga Urban,
dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, dr Katarzyna Sadowska
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
w.zenelt@iorpib.poznan.pl

**Zmienność genetyczna i relacje filogenetyczne wybranych izolatów
Alternaria alternata zdeponowanych w Kolekcji Mikroorganizmów
Patogenicznych dla Roślin IOR – PIB pochodzących z różnych
roślin żywicielskich i obszarów Polski**
**Genetic diversity and phylogenetic relationships of selected
Alternaria alternata isolates from different hosts and regions
in Poland, deposited in Plant Pathogenic Microorganism
Collection of the Institute of Plant Protection – NRI**

Alternaria alternata jest najczęściej spotykanym gatunkiem rodzaju *Alternaria*, który może bytować na wielu gatunkach roślin jako saprotrof lub słaby patogen. Może być także istotnym patogenem roślin uprawnych, powodującym znaczne straty w produkcji warzyw, owoców i roślin polowych. Pomimo dużego rozpowszechnienia i znaczenia, zmienność genetyczna populacji *A. alternata* w Polsce pozostaje słabo poznana.

Celem pracy była ocena różnorodności genetycznej oraz ustalenie relacji filogenetycznych pomiędzy wybranymi izolatami tego gatunku pochodzącymi z Kolekcji Mikroorganizmów Patogenicznych dla Roślin IOR – PIB. Izolaty pozyskano z różnych gatunków roślin i lokalizacji, co pozwoliło na porównanie ich zmienności w szerszym kontekście środowiskowym. Dla każdego izolatu przeprowadzono amplifikację i sekwencjonowanie wybranych markerów powszechnie stosowanych w badaniach taksonomicznych i populacyjnych *Alternaria*. Uzyskane sekwencje poddano analizie polimorfizmu oraz wykorzystano do budowy drzew filogenetycznych. Zastosowanie analizy z wykorzystaniem wielu markerów

umożliwiło ocenę, czy wybrane markery pozwalają na rozdzielenie izolatów i ujawnienie struktury genetycznej populacji.

Badania pozwoliły wstępnie opisać genetyczną zmienność dostępnych izolatów *A. alternata* oraz ocenić przydatność wybranych markerów do przyszłych analiz epidemiologicznych i taksonomicznych. Wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych badań, obejmujących dodatkowe geny lub testy funkcjonalne, umożliwiających lepsze zrozumienie zmienności i potencjalnego przystosowania patogenów do różnych żywicieli.

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

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

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
d.gorski@iorpib.poznan.pl

Skuteczność miedzi skompleksowanej kwasem heptaglukonowym (HGA) w ograniczaniu występowania chwościka buraka na tle fungicydów

Efficacy of heptagluconic acid-complexed copper (HGA) in controlling *Cercospora* leaf spot compared with fungicides

Efektywność miedzi HGA porównano z kontrolą oraz z wariantami opartymi na fungicydach. Miedź HGA (Hepta Pro; 2,0 l/ha) zastosowano czterokrotnie: pierwszy zabieg (T0) wykonano 10–14 dni przed spodziewanym pojawieniem się pierwszych objawów infekcji liści przez chwościka buraka, drugi (T1) w momencie wystąpienia pierwszych symptomów patogena, a kolejne zabiegi (T2 i T3) powtarzano co trzy tygodnie. Do porównania wykorzystano dwa warianty ochrony fungicydowej. W pierwszym zastosowano fungicydy o działaniu systemicznym, wykonując trzy zabiegi. W drugim fungicyd o działaniu kontaktowym, Yukon (5,5 l/ha), stosowany w terminach T0–T4. Skuteczność zwalczania chwościka buraka obliczono na podstawie wskaźnika AUDPC, wykorzystując formułę Abbotta.

W warunkach bardzo wysokiej presji chwościka buraka trzykrotne zastosowanie fungicydów systemicznych nie zapewniło skutecznej ochrony przed patogenem. Niezależnie od roku badań najwyższą skuteczność w zwalczaniu chwościka buraka stwierdzono po zastosowaniu fungicydu Yukon.

Efektywność miedzi HGA w zwalczaniu chwościka buraka zależała istotnie od warunków pogodowych w sezonie wegetacyjnym oraz od presji patogena. W 2023 r., przy niższej presji choroby, skuteczność wyniosła 60% i była istotnie wyższa niż w przypadku fungicydów systemicznych (42,1%). W 2024 r., w warunkach bardzo wysokiej presji patogena, skuteczność wyniosła 43,5% i była istotnie niższa niż fungicydów systemicznych (59%).

Zastosowanie miedzi HGA, w porównaniu z kontrolą, powodowało istotny wzrost plonu korzeni (o 12,0%), a w konsekwencji także plonu cukru technologicznego (o 12,5%). Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu na zawartość cukru w korzeniach.

**dr hab. Mirosław Nowakowski, mgr Marcin Żurek, mgr Robert Nelke,
dr Rafał Nowak**

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

Ocena skuteczności odporności na *Cercospora beticola* wybranych odmian buraka cukrowego reprezentujących trzy poziomy podatności na patogena

Assessment of *Cercospora beticola* resistance efficacy in selected sugar beet cultivars representing three susceptibility levels to the pathogen

Jednym z najgroźniejszych gospodarczo patogenów buraka cukrowego jest *Cercospora beticola* (sprawca chwościka buraka cukrowego), grzyb powodujący szybkie zamieranie liści buraka, co przyczynia się do istotnego spadku plonu korzeni i zawartości w nich cukru. Stosowane obecnie chemiczne zwalczanie patogena,

występującego coraz powszechniej (w następstwie trzyletniej rotacji roślin oraz przyorywania liści), jest z wielu względów niezadowolające i dlatego w hodowli buraka cukrowego pojawiają się nowe odmiany buraka o coraz większej odporności na tego grzyba. Ostatnio pojawiły się odmiany z odpornością drugiej generacji, skuteczniejszą od tej znanej dotąd plantatorom. Zaplanowane badania miały na celu ocenić odmiany z odpornością drugiej generacji (Cr+) w porównaniu z odmianami z odpornością pierwszej generacji (Cr) i odmianami bez odporności na *C. beticola*.

Na stanowisku w Sypniewie k. Więcborka (woj. kujawsko-pomorskie), na glebie płowej typowej, przeprowadzono w 2024 r. pasowe doświadczenie polowe. W badaniu uwzględniono uprawę czterech odmian/genotypów z odpornością Cr+: B5, H9, M7 i M9, sześć odmian z odpornością Cr: Batory, Gallant, Janetka, Lumos, Pulitzer i Wojownik oraz cztery odmiany bez odporności na patogena: Jadowiga, Jagan, Klara i Zagłoba. Oceniono porażenie liści buraka przez *C. beticola* (IP) oraz parametry plonu i jego jakości przetwórczej.

Wykazano, że grupa odmian odpornych Cr+ w porównaniu z grupą odmian odpornych Cr wytworzyła istotnie większe plony korzeni, liści i cukru technologicznego, a indeks porażenia liści przez chwościka był u odmian z Cr+ ponad dwukrotnie mniejszy. Zauważalna była tendencja spadku zawartości cukru wraz ze wzrostem skuteczności odporności na *C. beticola*. Pomiędzy grupą odmian z odpornością Cr i grupą bez odporności nie stwierdzono istotnych różnic w plonie korzeni, liści i cukru technologicznego, a także pomiędzy wartościami indeksu porażenia liści chwościkiem.

Oznaczanie aktywności olejków eterycznych wobec *Cercospora beticola*

Activity determination of essential oils against *Cercospora beticola*

Duży nacisk kładzie się obecnie na zredukowanie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko. Wymusza to presja społeczna – konsumenci oczekują, że niekorzystny wpływ rolnictwa zostanie ograniczony do niezbędnego minimum. Znacząco przyczyniają się do tego także regulacje unijne. Konieczność ograniczenia chemizacji rolnictwa powoduje, że niezbędne staje się szukanie alternatywnych metod ochrony roślin. Jednym z takich sposobów może być wykorzystanie olejków eterycznych (EO). Olejki eteryczne to wtórne metabolity roślin wykazujące właściwości antybakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwgrzybicze i repelentne. Od lat są wykorzystywane w medycynie, farmacji, kosmetyce, weterynarii czy przemyśle spożywczym.

Celem pracy było określenie działania olejków eterycznych na grzyb *Cercospora beticola*, który jest najgroźniejszym patogenem buraka cukrowego. W badaniach wykorzystano 5 komercyjnych olejków eterycznych: goździkowy, kminkowy, lemongrasowy, tatarakowy oraz z oregano. Przetestowano ich aktywność wobec 21 izolatów *C. beticola*. Dla wszystkich izolatów i wszystkich badanych olejków wyznaczono MIC (Minimal Inhibitory Concentration), które zdefiniowano jako najniższe stężenie całkowicie hamujące wzrost grzybni. Na podstawie wyznaczonych wartości MIC stwierdzono, że olejek eteryczny z oregano był najbardziej skuteczny przeciwko *C. beticola*. Dla żadnego z badanych izolatów wartość MIC nie przekraczała 0,313 ml/l.

Włączenie olejków eterycznych (lub ich składników) do ochrony roślin może być rozwiązaniem podnoszącym jakość zabiegów oraz ograniczającym chemizację rolnictwa. Niewątpliwą zaletą olejków eterycznych jest ich naturalne pochodzenie oraz bezpieczeństwo stosowania. Używanie olejków eterycznych w skutecznych, ale niskich dawkach może być również opłacalne.

**dr hab. inż. Romuald Gwiazdowski¹, dr inż. Szymon Frąk²,
dr inż. Krzysztof Juś², dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska²,
dr inż. Katarzyna Marchwińska², mgr inż. Wiktoria Studenna²,
mgr inż. Aleksandra Olejniczak²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

Przeciwdrobnoustrojowe właściwości ekstraktów z konopi odmiana Santhica i możliwości wykorzystania ich na różnych etapach łańcucha żywnościowego

Possibilities of using Santhica hemp extracts to ensure food safety at various stages of the food chain

Konopie (*Cannabis sativa* L.) należą do najstarszych i najbardziej znanych roślin o wszechstronnym zastosowaniu, które wykorzystuje się w wielu dziedzinach przemysłu rolno-spożywczego, w produkcji kosmetyków czy w przemyśle farmaceutycznym. Mniej poznane są natomiast właściwości przeciwdrobnoustrojowe tej rośliny, stąd też w prezentowanej pracy określono aktywność biologiczną różnych ekstraktów, kładąc nacisk na oddziaływanie ekstraktów względem mikroorganizmów stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności na różnych etapach łańcucha żywnościowego.

W badaniach wykorzystano ekstrakty otrzymane różnymi metodami (ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami i w nadkrytycznym CO₂), oceniając aktywność biologiczną, w tym aktywność antyoksydacyjną i przeciwdrobnoustrojową. Aktywność antyoksydacyjną oznaczano metodą TEAC. Aktywność biologiczną ekstraktów określano w warunkach *in vitro* w stosunku do bakterii z gatunków *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* oraz grzybów z rodzaju *Fusarium* metodą mikropłytkową, wyznaczając wartość MIC (Minimal Inhibitory Concentration).

Ekstrakty wykazywały działanie hamujące rozwój badanych mikroorganizmów wskaźnikowych. Obserwowano również różnice w aktywności ekstraktów w zależności od warunków ekstrakcji.

**dr Agnieszka Woźniak, dr hab. Dorota Szopińska, dr hab. Hanna Dorna,
dr hab. Zbigniew Karolewski, prof. dr hab. Jan Bocianowski,
prof. dr hab. Iwona Morkunas**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

zbigniew.karolewski@up.poznan.pl

**Ocena zdrowotności nasion grochu siewnego
(*Pisum sativum* L. cv. Cysterski) i aktywność lipoksygenazy
Health assessment of pea seeds (*Pisum sativum* L. cv. Cysterski)
and lipoxygenase activity**

W niniejszym doniesieniu prezentujemy ocenę zdrowotności nasion grochu siewnego (*Pisum sativum* L. cv. Cysterski) przeprowadzoną w ramach badań dotyczących wpływu ołowiu aplikowanego w dawce hormetycznej i subletalnej, a także podczas oddziaływania ołowiu i żerowania mszycy grochowej (*Acyrtosiphon pisum* Harris) na regulację biosyntezy cząsteczek sygnałowych. Zastosowane w doświadczeniach nasiona grochu siewnego (*Pisum sativum* L. cv. Cysterski), klasa S-elita (2019–2022) pochodziły z Poznańskiej Hodowli Roślin w Tulcach k. Poznania. Wykazano, że nasiona grochu siewnego odmiany Cysterski charakteryzowały się bardzo wysoką zdolnością kiełkowania (92,5%). Badanie zdrowotności nasion potwierdziło wysoką jakość nasion grochu, a zatem stwierdzono bardzo wysoki procent nasion wolnych od grzybów (ok. 99,25%). W przypadku niektórych prób na nasionach grochu zidentyfikowano pojedyncze kolonie grzybów *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp. i *Alternaria alternata*. Prezentujemy także aktywność lipoksygenazy (LOX) – ważnego enzymu inicjującego drogę biosyntezy kwasu jasmonowego, który katalizuje utlenianie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i estrów o układzie cis, cis-1,4-pentadienu. Lipoksygenaza jest kluczowym enzymem uczestniczącym w różnorodnych procesach podczas wzrostu i rozwoju rośliny, a także w odpowiedzi obronnej roślin na czynniki biotyczne. Wykazano znaczący wzrost aktywności LOX w organach siewek grochu w wyniku samego żerowania mszycy grochowej *A. pisum*, a także podczas jednoczesnego oddziaływania ołowiu o zróżnicowanym stężeniu i żerowania *A. pisum*.

Badania są częścią projektu NCN nr 2017/25/N/NZ9/00704.

**dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, mgr inż. Kinga Urban,
mgr inż. Weronika Zenelt, dr Katarzyna Sadowska,
dr hab. Roman Krawczyk**

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

Grzyby patogeniczne coraz większym zagrożeniem dla soi w Polsce **Pathogenic fungi – a growing problem for soybean in Poland**

Soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie. Również w Polsce cieszy się coraz większą popularnością – w 2020 roku powierzchnia upraw soi kształtowała się na poziomie 21,5 tys. ha, w 2024 roku wynosiła już 79,7 tys. ha, a w 2025 roku 98 tys. ha (wg danych ARiMR). Uprawa tego gatunku wpisuje się w programy zrównoważonego rolnictwa i przynosi wiele korzyści rolnikowi. Uważa się, że w naszych warunkach klimatycznych soja nie jest atakowana przez żadne groźne szkodniki oraz choroby, a sporadycznie występujące infekcje nie wymagają stosowania środków ochrony roślin. Wraz ze wzrostem powierzchni uprawy soi w Polsce sytuacja ta ulega zmianie i coraz częściej na tej uprawie obserwuje się występowanie organizmów chorobotwórczych, przede wszystkim grzybów. Większość z nich przenoszonych jest wraz z nasionami.

W latach 2024–2025 przeanalizowano zdrowotność blisko 30 próbek roślin soi z objawami chorobowymi, pochodzących z różnych regionów Polski. Oba lata sprzyjały występowaniu grzybów – sprawców chorób na wszystkich gatunkach roślin, w tym na roślinach bobowatych. Lokalnie w dużym nasileniu występował mączniak rzekomy (*Peronospora manshurica*) – na górnej powierzchni liści soi obserwowano małe chlorotyczne plamki, a na spodzie liści szary nalot. Warunki pogodowe sprzyjały także występowaniu askochytozy soi i septoriozy soi – brunatnej plamistości (sprawca – *Septoria glycines*). Choroba pojawiała się już na pierwszych, pojedynczych liściach i często porażenie obejmowało także górne trójlistkowe liście (zjawisko w poprzednich latach obserwowane rzadko). Dość często obserwowano także chwościka soi (sprawca – *Cercospora soja*) oraz powodowaną przez *Cercospora kikuchii* purpurową cercosporiozę soi. Ponadto na soi występowała antraknoza, fuzaryjna zgorzel szyjki korzeniowej i podstawy

lodygi, fuzaryjne więdnienie oraz zgnilizna twardzikowa. Właściwa identyfikacja organizmów szkodliwych jest niezbędna w celu oceny zagrożenia oraz zwalczania agrofagów w ramach integrowanej ochrony roślin.

Badania realizowane w ramach dotacji celowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB na rok 2025 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – zadanie 1.16. „Optymalizacja ochrony upraw małoobszarowych ze szczególnym uwzględnieniem roślin bobowatych przed agrofagami w celu zwiększenia bezpieczeństwa krajowego źródła białka”.

Damian Hajdamowicz

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

127201@student.upwr.edu.pl

Analiza przyczyny zmian chorobowych na liściach *Ficus cyathistipula* **Analysis of the cause of disease symptoms on the leaves** **of *Ficus cyathistipula***

Rośliny doniczkowe, powszechnie wykorzystywane do dekoracji wnętrz, pochodzą z różnych stref klimatycznych, m.in. tropikalnej, śródziemnomorskiej i pustynnej. Wśród nich popularnym przedstawicielem rodziny Moraceae są figi (*Ficus* spp.), zazwyczaj odporne na patogeny – ich zamieranie najczęściej wynika z błędów pielęgnacyjnych.

Celem niniejszej pracy była identyfikacja czynnika chorobotwórczego powodującego plamy na liściach *Ficus cyathistipula*. Zainfekowane fragmenty liści poddano dezynfekcji, a następnie wyłożono na pożywkę PDA. Uzyskane kolonie grzybów hodowano w czystych kulturach i identyfikowano morfologicznie przy użyciu kluczy diagnostycznych. Potencjalne patogeny poddano testom infekcyjnym zgodnym z postulatami Kocha – zarówno na oddzielnych liściach, jak i na ukorzenionych roślinach. Po dwóch tygodniach obserwacji z zainfekowanych tkanek ponownie wyizolowano grzyby i potwierdzono ich tożsamość metodami morfologicznymi i genetycznymi. Stwierdzono, że sprawcą zmian chorobowych

jest *Chaetomium* sp., dotychczas nieopisywany jako patogen *F. cyathistipula*. Grzyby tego rodzaju były wcześniej notowane w rodzinie Moraceae jedynie na *Ficus carica*. To kolejny stwierdzony przez nas przypadek, gdy *Chaetomium* sp. opisany został jako sprawca plamistości liści domowych roślin ozdobnych. Wyniki wskazują na potrzebę dokładnego zbadania potencjału patogenicznego *Chaetomium* spp. jako słabego patogena oraz skłaniają do zastanowienia się nad opracowaniem skutecznych metod ochrony fikusów przed infekcjami *Chaetomium* sp.

dr inż. Tomasz R. Sekutowski, prof. dr hab. Mariusz Kucharski,
mgr inż. Bartosz Żukowski

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Wrocław
t.sekutowski@iung.wroclaw.pl

Ocena skuteczności działania mieszaniny drożdży *Saccharomyces cerevisiae* i *Yarrowia lipolytica* stosowanej samodzielnie oraz łącznie z fungicydami syntetycznymi w ograniczaniu *Phytophthora infestans*

Evaluation of the effectiveness of a mixture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Yarrowia lipolytica* yeasts used alone and in combination with synthetic fungicides in the control of *Phytophthora infestans*

W Polsce zarejestrowanych jest blisko 80 syntetycznych fungicydów przeznaczonych do zwalczania zarazy w uprawie ziemniaka. Nie są jednak zarejestrowane żadne preparaty biologiczne. Celem przeprowadzonego badania była ocena skuteczności działania prewencyjnego oraz interwencyjnego mieszaniny drożdży *Saccharomyces cerevisiae* i *Yarrowia lipolytica*, stosowanej samodzielnie oraz łącznie z syntetycznymi fungicydami w celu zwalczania *P. infestans*.

Największą skutecznością w ograniczaniu porażenia roślin ziemniaka przez *P. infestans*, w porównaniu z kontrolą oraz pozostałymi badanymi wariantami, odznaczała się kombinacja fungicydów syntetycznych Enervin i Banjo Forte 400 SC (60,5% – termin prewencyjny oraz 61,7% – termin interwencyjny). Zbliżone efekty

fungicydowe uzyskano w przypadku zastosowania mieszaniny drożdży *S. cerevisiae* i *Y. lipolytica* (w pełnej dawce) stosowanej łącznie z syntetycznymi fungicydami Enervin i Banjo Forte 400 SC (dawka zredukowana o 50%). Skuteczność w przypadku działania prewencyjnego wynosiła 48,8%, a interwencyjnego 47,6%. Natomiast najsłabsze działanie fungicydowe stwierdzono po samodzielnej aplikacji mieszaniny drożdży *S. cerevisiae* i *Y. lipolytica*. W terminie prewencyjnym średnia skuteczność działania wynosiła 29,8%, a w terminie interwencyjnym 24,1%.

Reasumując, w przypadku działania prewencyjnego lepsze rezultaty w ograniczeniu porażenia roślin ziemniaka przez *P. infestans* uzyskano dla kombinacji składającej się z mieszaniny drożdży (w pełnej dawce) oraz syntetycznych fungicydów (w dawce zredukowanej o 50% oraz o 75%). Natomiast działanie interwencyjne było skuteczniejsze w przypadku kombinacji składającej się jedynie z fungicydów syntetycznych, aplikowanych w pełnej zalecanej dawce.

dr hab. Andrzej Wójtowicz¹, dr hab. Jan Piekarczyk²,

dr hab. Marek Wójtowicz³, dr hab. Sławomir Królewicz², dr Jakub Ceglarek²,

mgr Ilona Świerczyńska¹, dr Katarzyna Pieczul¹, dr Przemysław Kardasz⁴

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³ Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu

⁴ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Polowa Stacja Doświadczalna w Winnej Górze
a.wojtowicz@iorpib.poznan.pl

Integracja przetwarzania obrazów RGB i algorytmu Random Forest do oceny nasilenia rdzy żółtej pszenicy

Integrating RGB image processing and Random Forest algorithm to estimate stripe rust disease severity in wheat

Dokładna i terminowa ocena nasilenia chorób roślin jest konieczna w zrównoważonej produkcji rolniczej. Tradycyjne metody wizualnego oceniania nasilenia

występowania chorób roślin są subiektywne i pracochłonne – należy więc opracować zautomatyzowane i obiektywne alternatywy. Niniejsze badanie ocenia skuteczność modelu do identyfikacji i ilościowego określania nasilenia rdzy żółtej pszenicy w warunkach polowych z wykorzystaniem obrazowania w barwach czerwonej, zielonej i niebieskiej (RGB).

Na podstawie hiperspektralnych danych reflektancyjnych roślin (CRHS), pozyskanych za pomocą spektro-radiometru FieldSpec ASD, opracowano dwa komplementarne podejścia. W pierwszym z nich oszacowano nasilenie choroby pojedynczego liścia (LDS) w warunkach laboratoryjnych, natomiast w drugim dokonano oceny nasilenia choroby łanu (CDS) na podstawie obrazów RGB wykonanych w polu. Wysoka dokładność obu metod umożliwiła opracowanie modelu predykcyjnego pozwalającego na szacowanie LDS na podstawie CDS.

Eksperyment przeprowadzono na czterech poletkach pszenicy ozimej, na których zastosowano zróżnicowane programy ochrony fungicydowej – od braku zabiegów po trzy aplikacje w trakcie sezonu wegetacyjnego – w celu uzyskania szerokiego zakresu nasilenia żółtej rdzy, niezbędnego do kalibracji modelu. Obrazy RGB pozyskiwano zarówno w warunkach laboratoryjnych (pojedyncze liście), jak i polowych (ujęcia z góry – nadir, oraz skośne), uzupełniając je pomiarami hiperspektralnymi w zakresie 350–2500 nm. W celu zautomatyzowanej i obiektywnej oceny nasilenia choroby opracowano dedykowane skrypty do przetwarzania obrazów oraz zastosowano modele klasyfikacyjne i regresyjne oparte na algorytmie Random Forest.

Modele wykazały wysoką skuteczność predykcyjną. Połączenie obrazów RGB wykonanych z perspektywy nadir oraz skośnej pozwoliło uzyskać najwyższą dokładność klasyfikacji (97,87%), a także czułość (100%) i swoistość (95,83%). Obrazy skośne były bardziej czułe na wczesne stadia infekcji, natomiast obrazy nadir charakteryzowały się większą swoistością. Selekcja cech spektralnych ujawniła, że szczególnie informatywne dla detekcji choroby były długości fal w zakresie widzialnym (np. 508–563 nm oraz 621–703 nm) oraz w obszarach red-edge/SWIR (około 1556–1767 nm).

**inż. Emily Pusch, dr Aleksandra Zarzyńska-Nowak,
dr Katarzyna Trzmiel, dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz,
mgr inż. Weronika Zenelt, prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska**
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.zarzyńska@iorpib.poznan.pl

Ocena stanu fitopatologicznego zbóż w Polsce w sezonie wegetacyjnym 2024/25

Phytopathological assessment of cereals in Poland in the 2024/25 growing season

Zboża stanowią najważniejszą grupę upraw na świecie, dostarczającą żywność, paszę dla zwierząt oraz surowce do produkcji bioenergii. Szacuje się, że do 2050 roku liczba ludności na świecie osiągnie 9,7 miliarda, co znacząco zwiększy globalne zapotrzebowanie na żywność. Postępujące zmiany klimatu, kurcząca się powierzchnia użytków rolnych oraz ograniczony dostęp do zasobów wodnych utrudniają produkcję żywności na skalę odpowiadającą rosnącym potrzebom. Dodatkowe czynniki ograniczające plony to: żerowanie szkodników owadzych oraz obecność patogenów roślin (grzybów, wirusów i bakterii), które powodują straty sięgające nawet 40%, co przekłada się na około 220 miliardów dolarów rocznie.

Opracowanie skutecznej strategii ochrony zbóż przed chorobami odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego zarówno w Polsce, jak i na świecie. Warunkiem jej skuteczności jest szczegółowa analiza bieżącej sytuacji fitosanitarnej upraw. W tym celu w sezonie 2024/2025 przeprowadzono monitoring dwóch odmian pszenicy i jęczmienia ozimego w sześciu lokalizacjach położonych w trzech różnych regionach klimatycznych: Polsce Północnej, Środkowej i Południowej. Z wykorzystaniem zarówno konwencjonalnych, jak i nowoczesnych technik biologii molekularnej, w tym sekwencjonowania wysokoprzepustowego (HTS), zidentyfikowano gatunki grzybów i wirusów porażających polskie zboża. Najczęściej występowały fuzariozy, mączniak prawdziwy zbóż i traw, rdza jęczmienia, rdza brunatna pszenicy oraz wirusy żółtej karłowatości jęczmienia (barley yellow dwarf virus: BYDV-PAV i BYDV-PAS) oraz wirus B

jęczmienia (barley virus G). Struktura populacji patogenów różniła się w zależności od regionu, z którego pobierano próbki.

Uzyskane wyniki stanowią podstawę do zarządzania uprawami w kolejnym sezonie wegetacyjnym, z uwzględnieniem zrównoważonej praktyki rolniczej oraz ochrony przed wektorami owadzi. Sezon 2024/2025 był pierwszym z trzech zaplanowanych etapów oceny fitosanitarnej. Efektem końcowym będzie porównanie zróżnicowania populacji wykrytych patogenów oraz analiza wpływu warunków klimatycznych na ich strukturę. Dogłębna wiedza o stanie fitosanitarnym upraw stanowi fundament opracowania strategii ochrony roślin, minimalizującej zagrożenia dla zdrowia publicznego i środowiska.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (OPUS27, 2024/53/B/NZ9/02897).

dr Iwona Szyp-Borowska

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary

i.szyp@ibles.waw.pl

Wirusy drzew leśnych

Forest tree viruses

Patogeny wirusowe występują w każdym ekosystemie, powodując znaczne straty w rolnictwie, ogrodnictwie i leśnictwie. Prace badawcze nad chorobami wirusowymi w ekosystemach leśnych są jednak niezwykle rzadkie w porównaniu z badaniami w sektorze rolniczym. Brakuje danych liczbowych o stratach powodowanych przez wirusy w uprawach drzew leśnych. Jednak aktualne informacje dotyczące pojawiania się symptomów chorobowych wśród drzew leśnych i młodych sadzonek w szkółkach wydają się potwierdzać, że choroby wirusowe są problemem dużo poważniejszym niż się powszechnie uważa.

Celem prowadzonych badań jest ocena zagrożenia chorobami wirusowymi drzew leśnych na etapie produkcji sadzonek w szkółkach leśnych oraz na plantacjach nasiennych, które stanowią potencjalne źródło nasion. Monitoringiem

i analizami zostaną objęte cztery kluczowe gatunki drzew liściastych: brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*) oraz dęby: szypułkowy (*Quercus robur*) i bezszypułkowy (*Quercus petraea*).

Dzięki tym badaniom uzyskamy pełniejszy obraz faktycznego zagrożenia ze strony chorób wirusowych na plantacjach nasiennych i w szkółkach leśnych. Warto podkreślić, że infekcje wirusowe nie podlegają obecnie żadnym standardowym procedurom ochrony roślin, a skuteczna ochrona polega na regularnym monitorowaniu rozprzestrzeniania się wirusów i ich wektorów. Poznanie wirusów infekujących lasy i szkółki, a także mechanizmów ich przenoszenia umożliwi opracowanie zaleceń dla praktyki leśnej w zakresie ochrony lasów.

dr Julia Minicka, mgr inż. Martyna Szkatulska,

prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.minicka@iorpib.poznan.pl

Zagrożenia ze strony wirusów w uprawie soi w Polsce

Viral threats of soybean production in Poland

Soja jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie. Stanowi nie tylko podstawę żywienia ludzi i zwierząt, ale również korzystnie wpływa na glebę, poprawia jej właściwości fizyko-chemiczne, zwiększając zawartość próchnicy, a także korzystnie wpływa na płodozmian. Obecnie na świecie produkowanych jest ponad 420 mln ton soi rocznie, a dominującymi producentami są USA i Brazylia. Uprawa soi w Polsce w ostatnich latach cieszy się coraz większym zainteresowaniem, co wynika z zapotrzebowania rynku, niewielkich wymagań tej rośliny oraz dobrego przystosowania do warunków klimatycznych i glebowych.

Jednym z głównych patogenów wirusowych, występującym we wszystkich regionach uprawy soi na świecie jest wirus mozaiki soi (*Potyvirus glycitesellati*, soybean mosaic virus, SMV), należący do rodzaju *Potyvirus*, rodziny Potyviridae. Powoduje on ogromne straty w uzyskiwanym plonie nasion, prowadząc często do strat w jej produkcji sięgających nawet 90%. Wirus przenoszony jest przez ponad

30 gatunków mszyc, a także z nasionami, które często stanowią pierwsze źródło wirusa na plantacji.

W ostatnich latach przeprowadzono monitoring upraw soi w Polsce oraz przebadano liczne próbki nasion pod kątem obecności wirusów. Badane rośliny charakteryzowały się obecnością mozaiki i deformacją blaszek liściowych, natomiast na nasionach zauważalne były przebarwienia o różnym stopniu nasilenia. Z zebranego materiału wyizolowano RNA oraz przeprowadzono reakcje RT-PCR ze starterami specyficznymi do wykrywania SMV. Wyselekcjonowano również 5 próbek zbiorczych do sekwencjonowania wysokoprzepustowego. W badanych próbkach stwierdzono obecność SMV (przy użyciu specyficzných starterów). Co więcej, analiza danych z sekwencjonowania wysokoprzepustowego wykazała obecność SMV w mieszanej infekcji z alfalfa mosaic virus (*Alfamovirus AMV*, AMV) oraz pea enation mosaic virus 1 (*Enamovirus PEMV*, PEMV1) i pea enation mosaic virus 2 (*Umbravirus pisi*, PEMV2). Masowe pojawianie się SMV na polach uprawnych może stanowić zagrożenie dla polskiej uprawy soi w przyszłości.

*Badania realizowano w ramach Dotacji Celowej MRIRW, Zadanie 1.12.
„Monitorowanie występowania nowych agrofagów w produkcji roślinnej”.*

Infekcje wirusowe w ekologicznej uprawie grochu siewnego **Viral infections in organic pea cultivation**

Groch siewny jest rośliną bogatą w białko, a dzięki dużej liczbie odmian znajduje zastosowanie zarówno w przemyśle spożywczym, jak i paszowym. Ponadto w ostatnich latach rośnie znaczenie rolnictwa ekologicznego. Ten system gospodarowania wymaga przestrzegania ścisłych zasad, w tym rezygnacji z chemicznych środków ochrony roślin, co wiąże się z większym ryzykiem wystąpienia chorób. Patogeny wirusowe mogą być przenoszone na gatunek uprawny z chwastów oraz przez owady będące wektorami. Jednym ze sposobów pozwalających na ograniczanie chorób jest odpowiedni dobór odmian.

W badaniach określano występowanie wirusów BYDV (bean yellow mosaic virus), PSbMV (pea seed-born mosaic virus), PEMV (pea enation mosaic virus) oraz PEBV (pea early browning virus) w ekologicznej uprawie we wschodniej Polsce. Sprawdzano dziewięć odmian grochu siewnego: Astronaute, Batuta, Grot, Kazek, Mandaryn, Nemo, Tytan, Colin i Mefisto. Badania prowadzono w latach 2022–2024 w trzech lokalizacjach: w Szepietowie (woj. podlaskie), w Grabowie nad Wisłą (woj. mazowieckie) i w Osinach (woj. lubelskie). W końcu czerwca do analizy pobierano liście z czterdziestu losowo wybranych roślin z każdej odmiany. Obecność wirusów wykrywano za pomocą testu immunoenzymatycznego DAS-ELISA z użyciem specyficznych przeciwciał.

Odmiana Colin zdecydowanie najsilniej spośród wszystkich porażona była wirusem BYMV (9,71% roślin). Stosunkowo często stwierdzano w niej także obecność wirusów PSbMV i PEMV (odpowiednio 9,43% i 27,43% roślin). Odmiana Mandaryn wydaje się najmniej podatna na wirusa PEMV, bo tylko u 4,35% roślin wykryto jego obecność, ale odmiana ta była badana tylko przez dwa pierwsze lata, podczas gdy największe nasilenie infekcji PEMV nastąpiło w roku 2024. Wyniki dla odmiany Mefisto nie są jednoznaczne, gdyż statystycznie nie różnią się od większości pozostałych odmian. Rośliny odmiany Mefisto w najmniejszym

stopniu były porażone wirusem PSbMV (3,14% roślin) oraz należały do odmian w mniejszym stopniu zagrożonych PEMV (20,57%). W porównaniu z innymi odmianami Mefisto częściej była infekowana PEBV, ale występowanie tego wirusa było niskie w latach objętych badaniem.

dr Katarzyna Trzmiel, inż. Emily Pusch

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.trzmiel@iortpib.poznan.pl

Przenoszenie wirusa żółtej karłowatości jęczmienia PAS (barley yellow dwarf virus-PAS, BYDV-PAS) przez mszyce zbożowe:

Rhopalosiphum padi* i *Metolophium dirhodum

**Transmission of barley yellow dwarf virus-PAS (BYDV-PAS)
by cereal aphids: *Rhopalosiphum padi* and *Metolophium dirhodum***

Żółta karłowatość jęczmienia (ŻKJ) jest najgroźniejszą chorobą wirusową zbóż uprawnych na świecie. Jest wywoływana przez grupę spokrewnionych 10 gatunków wirusów przenoszonych, z różną wydajnością w sposób trwały, przez 25 gatunków mszyc. Jak dotąd w Polsce wykryto 5 gatunków wirusów, spośród których w populacji dominuje wirus żółtej karłowatości jęczmienia-PAS (barley yellow dwarf virus-PAS, BYDV-PAS), wykrywany głównie w roślinach jęczmienia ozimego. Żółta karłowatość jęczmienia objawia się przebarwieniami liści, zahamowaniem wzrostu oraz redukcją systemu korzeniowego. Może skutkować to stratami w plonach sięgającymi 70–80%.

Celem niniejszej pracy była ocena przenoszenia polskich izolatów BYDV-PAS przez wektory owadzie na rośliny jęczmienia w warunkach szklarniowych.

Do badań wykorzystano dwa gatunki mszyc zbożowych – mszycę czeremchowo-zbożową (*Rhopalosiphum padi* L.) oraz mszycę różano-trawową (*Metolophium dirhodum* Walker). Odłowione owady utrzymywano na zdrowych roślinach jęczmienia w izolatorach entomologicznych w szklarni. Źródłem inokulum były naturalnie porażone przez BYDV-PAS rośliny jęczmienia zebrane podczas monitoringu upraw w 2024 r. na terenie Wielkopolski. Efekty przenoszenia wirusa testowano na 3 odmianach jęczmienia: Bażant, Maybrit (formy ozime) oraz

Flavour (forma jara). Zdrowe mszyce umieszczano na co najmniej 7 dni w izolatorach wraz z porażonymi roślinami w celu żerowania i nabycia wirusa. Infekcyjność tak przygotowanych mszyc potwierdzano technikami molekularnymi. Obecność BYDV-PAS wykrywano bezpośrednio w ciele owadów za pomocą reakcji RT-PCR z użyciem literaturowych starterów BYcp-F/BYcp-R oraz sekwencjonowania uzyskanych produktów reakcji. Tak przygotowane wektory wykorzystywane były w dalszych doświadczeniach. Infekcyjne mszyce *R. padi* i *M. dirhodum* nakładano ręcznie na młode siewki odmian jęczmienia w fazie drugiego liścia (ok. 5 szt. na roślinę) i pozostawiano do żerowania na okres inokulacji (7–9 dni), po czym usuwano je, wykonując oprysk insektycydem Mospilan 20SP. Ocenę porażen roślin wykonywano za pomocą testu DAS-ELISA po ok. 30 dniach od początku eksperymentu. W każdym doświadczeniu testowano 15–20 roślin. Całość eksperymentu wykonywano w szklarni, w temperaturze ok. 20°C, w standardowych warunkach nasłonecznienia (16 h dzień/8 h noc), w dwóch powtórzeniach.

Wyniki doświadczeń wykazały wysoką skuteczność oraz różnice w wydajności przenoszenia BYDV-PAS przez *R. padi* (100%) i *M. dirhodum* (60,87%–75,56%). Nie stwierdzono istotnych różnic w podatności testowanych odmian jęczmienia na BYDV-PAS.

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

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

Pierwsze wykrycie marokańskiego wirusa mozaiki arbuza w Polsce **First report of moroccan watermelon mosaic virus in Poland**

Cukinia (*Cucurbita pepo* var. *giromontiina*) jest jednym z głównych gatunków roślin dyniowatych uprawianych w Polsce. Monitoringi upraw cukinii prowadzone w latach 2022–2024 wykazały, że rośliny te narażone są na działanie patogenów, w tym wirusów. Najczęściej identyfikowanymi wirusami w cukinii uprawianej na terenie kraju są: wirus mozaiki arbuza (*Potyvirus citrulli*, watermelon mosaic virus,

WMV) oraz wirus żółtej mozaiki cukinii (*Potyvirus cucurbitaflaviteselati*, zucchini yellow mosaic virus, ZYMV). W 2025 roku w uprawach cukinii w Polsce wykryto marokańskiego wirusa mozaiki arbuza (*Potyvirus citrullimoroccense*, moroccan watermelon mosaic virus, MWMV).

MWMV został po raz pierwszy wykryty w Maroku w 1972 roku. MWMV poraża wąski zakres roślin – są to głównie rośliny dyniowate. Występowanie wirusa potwierdzono w Ameryce Południowej, Afryce oraz Europie. W 2025 roku kontynuowano monitoring upraw cukinii w województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim. Zebrano rośliny wykazujące chlorozy, przebarwienia, deformacje blaszki liściowej oraz deformacje owoców. Materiał roślinny łączono w próby składające się z 10 liści pochodzących z 10 niezależnych roślin cukinii. Z prób izolowano RNA, które następnie sprawdzano pod względem jakościowym i ilościowym oraz sekwencjonowano z wykorzystaniem techniki HTS (ang. high-throughput sequencing – sekwencjonowanie wysokoprzepustowe). Otrzymane dane analizowano przy pomocy programu CLC Genomics Workbench (Qiagen). W 10 próbkach cukinii zebranych w województwie wielkopolskim po raz pierwszy wykryto MWMV. Analiza sekwencji kodującej poliproteinę MWMV wykazała duże podobieństwo między izolatami polskiej populacji (99,9–100 % dla sekwencji nukleotydów i 100 % w przypadku sekwencji aminokwasów). Analiza filogenetyczna wykazała, że polskie izolaty grupują się z izolatami pochodzącymi z krajów basenu Morza Śródziemnego. Ze względu na możliwość przenoszenia wirusa przez mszyce MWMV może stanowić duże zagrożenie dla upraw cukinii w Polsce.

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

dr Marta Budziszewska, dr hab. Aleksandra Obrępska-Stęplowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.budziszewska@iorpib.poznan.pl

Zastosowanie techniki odwrotnej transkrypcji i kropelkowego PCR (RT-ddPCR) do detekcji wirusa mozaiki ogórka (CMV)

w *Myzus persicae*

Application of reverse transcription – digital droplet PCR (RT-ddPCR) for detection of cucumber mosaic virus (CMV) in *Myzus persicae*

Technologia kropelkowego PCR (ddPCR) stanowi nowoczesne narzędzie do amplifikacji kwasów nukleinowych, znajdujące szerokie zastosowanie w diagnostyce fitopatogenów, w tym wirusów roślin. Dzięki wysokiej czułości, precyzji oraz braku konieczności stosowania krzywych standardowych czy genów referencyjnych ddPCR stanowi atrakcyjną alternatywę dla reakcji PCR w czasie rzeczywistym (RT-qPCR).

Celem badań było opracowanie protokołu ddPCR (RT-ddPCR) do detekcji wirusa mozaiki ogórka (cucumber mosaic virus, CMV) w mszycach *Myzus persicae* oraz ocena różnic w nabywaniu wirusa przez owady żerujące na roślinach pomidora odmiany Ailsa Craig porażonych dwoma wariantami genetycznymi CMV: szczepem dzikim (wild-type) lub mutantem delecyjnym białka 2b. Opracowany protokół, w oparciu o fragmenty kodujące nici RNA1, RNA2 oraz RNA3, umożliwia detekcję wirusa nawet przy bardzo niskim poziomie materiału genetycznego obecnego w pojedynczych mszycach, potwierdzając wysoką użyteczność RT-ddPCR w analizach wektor–wirus. Z uwagi na brak skutecznych metod zwalczania chorób wirusowych szybkie i precyzyjne techniki diagnostyczne są kluczowe dla monitorowania i ograniczania rozprzestrzeniania się patogenów roślin. Przedstawione wyniki wskazują, że RT-ddPCR może stanowić efektywne narzędzie służące zarówno ocenie realnego zagrożenia wywoływanego przez warianty CMV, jak i pogłębianiu wiedzy o mechanizmach nabywania wirusa przez mszyce.

Badania finansowane z projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki OPUS22 UMO-2021/43/B/NZ9/02626.

**Analiza proteomów dwóch odmian pomidora
(*Solanum lycopersicum* L.) o różnym stopniu podatności
na infekcję wirusem mozaiki ogórka (CMV)**
**Proteome analysis of two tomato (*Solanum lycopersicum* L.)
cultivars with different degrees of susceptibility to cucumber
mosaic virus (CMV) infection**

Cykl replikacyjny wirusów roślinnych jest ściśle związany ze środowiskiem komórki gospodarza. Wirus wykorzystuje biochemiczną maszynę gospodarza do namnażania i rozprzestrzeniania się. Infekcja wirusowa indukuje zmiany w poziomach wielu białek gospodarza zaangażowanych w reakcje obronne przeciwko czynnikom zakaźnym.

Wirus mozaiki ogórka (CMV, rodzaj *Cucumovirus*, rodzina Bromoviridae) jest istotnym patogenem o najszerszym spektrum żywicieli spośród znanych wirusów roślinnych – atakuje ponad 1000 gatunków roślin na całym świecie, w tym liczne gatunki uprawne. Wyniki interakcji wirus-roślina oraz zaangażowanie różnych białek w reakcje obronne zależą od gatunku i odmiany gospodarza, czyli tła genetycznego.

Celem przedstawionych badań była analiza proteomów dwóch infekowanych tym wirusem odmian pomidora – Betalux (podatnej) i Moneymaker (o podwyższonej tolerancji na CMV) – w celu określenia, jakie procesy są zaangażowane w odpowiedź tych odmian na infekcję. Wyizolowane białka zidentyfikowano techniką chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas, a uzyskane dane analizowano z wykorzystaniem narzędzi bioinformatycznych.

Analiza wyników wykazała, że na etapie rozwiniętych symptomów chorobowych w roślinach odmiany Betalux pod wpływem infekcji CMV doszło do liczniejszych zmian w poziomach białek niż w roślinach odmiany Moneymaker. Poza zmianami w procesach związanych z fotosyntezą czy translacją zmianom uległy poziomy białek obronnych, m.in. tych związanych z patogenezą (PR). Więcej

zmian w poziomach tej grupy białek obserwowano w roślinach odmiany Betalux. Wyniki te mogą odzwierciedlać odmienną strategię regulacji odpowiedzi na infekcję w roślinach badanych odmian.

Badania sfinansowane z EPIC-XS (nr projektu 823839, Horizon 2020) oraz w ramach dotacji celowej (BMB/AOS), wykonane na rzecz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

dr Przemysław Wieczorek, dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.wieczorek@iorpib.poznan.pl

Uproszczona metoda czulej detekcji wirusa Y ziemniaka (PVY) w materiale roślinnym

The simplified method for the detection of potato virus Y (PVY) in plant material

Wirus Y ziemniaka (*Potato virus Y*, PVY) jest jednym z najgroźniejszych patogenów porażających *Solanum tuberosum*. PVY jest czynnikiem etiologicznym smugowatości ziemniaka, a objawy choroby wywołane przez tego wirusa są zróżnicowane i zależne od izolatu patogena. Zakres gospodarzy PVY jest szeroki i obejmuje także uprawy pomidora oraz papryki. Wirus przenoszony jest przez mszyce (*Myzus persicae*) oraz w sposób mechaniczny.

W celu szybkiej identyfikacji porażenia roślin przez PVY przeprowadzane są testy diagnostyczne oparte na technikach biologii molekularnej wykrywających materiał genetyczny wirusa w próbach testowanych roślin. Dostępność przeciwciał anty-CP PVY umożliwia wykonanie testu serologicznego na obecność patogena w roślinach. Izolacja materiału genetycznego (RNA) niezbędnego do wykonania testu na obecność PVY w próbce jest kosztowna i czasochłonna. Zaproponowano więc uproszczoną technikę detekcji PVY w materiale roślinnym, w której materiał roślinny poddany zostaje maceracji, a uzyskany homogenat, stanowiący źródło wirusa, zostaje nanoszony do fiolek

testowych, w których jest inkubowany w optymalnej temperaturze. Po inkubacji materiał roślinny zostaje usunięty, a cząstki wirusa, które uległy adsorpcji na ściankach fiolki testowej stanowią źródło RNA patogena, które można wykorzystać do zoptymalizowanej reakcji RT-PCR lub RT-qPCR. Opracowany protokół stanowi alternatywę dla klasycznych, kosztownych i czasochłonnych metod detekcji PVY w materiale roślinnym.

Badania finansowano w ramach projektu NCN nr 2021/43/B/NZ9/02626:

„Wpływ poziomu fitohormonów i czynników kodowanych przez wirusy na kondycję owadzych wektorów wirusów, wydajność transmisji wirusów i trójstronne interakcje między roślinami, wirusami i owadami”.

**dr Katarzyna Sadowska, dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz,
mgr inż. Weronika Zenelt, mgr inż. Kinga Urban, dr hab. Roman Krawczyk**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.sadowska@iorpib.poznan.pl

Bakteryjne patogeny soi w Polsce – aktualne zagrożenia i wyzwania diagnostyczne

Bacterial pathogens of soybean in Poland – current threats and diagnostic challenges

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wzrost znaczenia chorób bakteryjnych soi, związany ze zwiększającą się powierzchnią uprawy i zmianami warunków klimatycznych sprzyjającymi infekcjom. W sezonie 2025 potwierdzono na plantacjach soi obecność bakterii z rodzaju *Pantoea*, głównie *Pantoea agglomerans*, *Pantoea ananatis* oraz *Pseudomonas viridiflava* izolowanej z liści i nasion.

Pantoea agglomerans została niedawno wykryta w uprawach soi i uznana za nowy potencjalnie istotny patogen tej rośliny. W sprzyjających sobie warunkach może powodować znaczące straty plonu, co potwierdzają obserwacje z Polski i doniesienia o epidemicznym charakterze choroby w Ukrainie. *Pantoea ananatis* była w 2025 roku wielokrotnie identyfikowana na liściach i pędach soi. Objawy rozwijają

się szczególnie przy wysokiej wilgotności, odpowiedniej temperaturze oraz mechanicznych uszkodzeniach roślin. W próbkach nasion soi wykazano także obecność *Pseudomonas viridiflava*, bakterii o szerokim spektrum gospodarzy, która może istotnie osłabiać rośliny oraz obniżać plon. Stwierdzenie *P. viridiflava* w materiale nasiennym wskazuje na konieczność systematycznego monitorowania zdrowotności nasion soi oraz wdrażania procedur diagnostycznych przed siewem. Objawy wywołane przez wymienione patogeny są często niespecyficzne i mogą być mylone z niedoborami pokarmowymi, uszkodzeniami abiotycznymi lub chorobami grzybowymi – kluczowa jest więc specjalistyczna diagnostyka laboratoryjna oparta na izolacji patogena, testach patogeniczności oraz identyfikacji biochemicznej i molekularnej.

Wyniki monitoringu i badań wskazują na konieczność regularnej kontroli plantacji, pobierania próbek w przypadku podejrzenia infekcji i używania zdrowego materiału siewnego, co jest kluczowe dla ograniczenia rozprzestrzeniania się bakteryjnych patogenów soi i utrzymania opłacalności jej uprawy w Polsce.

Badania realizowane w ramach dotacji celowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB na rok 2025 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – zadanie 1.16. „Optymalizacja ochrony upraw małoobszarowych ze szczególnym uwzględnieniem roślin bobowatych przed agrofagami w celu zwiększenia bezpieczeństwa krajowego źródła białka”.

dr Katarzyna Sadowska, mgr inż. Weronika Zenelt,

dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, mgr inż. Kinga Urban

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.sadowska@iorpib.poznan.pl

Nowe bakteryjne zagrożenia dla roślin uprawnych w Polsce **New bacterial diseases affecting crops in Poland**

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wyraźny wzrost znaczenia chorób bakteryjnych oraz pojawianie się dobrze znanych gatunków bakterii na nowych roślinach żywicielskich. Dotyczy to m.in. *Pantoea agglomerans* i *Pantoea ananatis*,

wcześniej kojarzonych głównie z kukurydzą, ryżem, cebulą i ananasem, które obecnie są coraz częściej izolowane z różnych gatunków zbóż oraz roślin strączkowych. W uprawach pszenicy i żyta potwierdzono występowanie *P. ananatis* powodującej chlorozę i nekrozę liści oraz osłabienie wzrostu kłosów, natomiast *P. agglomerans* wykrywano wielokrotnie na liściach, pędach i kłosach zbóż, gdzie indukuje nieregularne, nekrotyczne plamy i zgorzele skutkujące obniżeniem plonu.

Nowe ogniska chorobowe odnotowano również na innych gospodarzach, m.in. *P. agglomerans* na grochu i dereniach, *Kosakonia cowanii* na kukurydzy, *Enterobacter cloacae* subsp. *dissolvens* na pomidorze gruntowym oraz *Pseudomonas syringae* na zatrwanie. Gatunki te charakteryzują się szerokim zakresem gospodarzy, występowaniem szczepów patogenicznych i niepatogenicznych, zdolnością przeżywania w glebie, wodzie i resztkach poźniwnych oraz potencjałem do zasiedlania nowych nisz ekologicznych, co sprzyja rozszerzaniu zakresu żywicieli w warunkach ocieplającego się klimatu. Patogeniczność bakterii rodzaju *Pantoea* wiąże się m.in. z produkcją fitotoksyn i enzymów degradujących ściany komórkowe oraz obecnością układu sekrecyjnego typu III, umożliwiającego efektywną kolonizację tkanek naczyniowych.

Objawy wywoływane przez te bakterie są często niespecyficzne i mogą być mylone z uszkodzeniami abiotycznymi, niedoborami składników pokarmowych lub infekcjami wywołwanymi przez grzyby patogeniczne, co utrudnia diagnostykę polową i wiarygodną ocenę ryzyka fitosanitarnego. Z tego względu kluczowe znaczenie ma specjalistyczna diagnostyka laboratoryjna obejmująca izolację patogena, testy patogeniczności oraz identyfikację biochemiczną i molekularną, z wykorzystaniem m.in. systemu Biolog Gen III oraz sekwencjonowania 16S rRNA. Na podstawie dotychczasowych obserwacji podkreśla się konieczność regularnego monitoringu upraw, stosowania zmianowania, ograniczania uszkodzeń mechanicznych, eliminacji resztek poźniwnych oraz dezynfekcji sprzętu. Wszystkie te działania mają na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się nowych patogenów bakteryjnych i minimalizację strat plonu w Polsce.

Badania realizowane w ramach dotacji celowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB na rok 2025 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi – zadanie 1.12. „Monitorowanie występowania nowych agrofagów w produkcji roślinnej”.

**Porównanie działania nowych formułacji miedzi i stymulatora
wzrostu Megis, w ochronie grusz przed zarazą ogniową
(*Erwinia amylovora*)**

**Comparison of the effectiveness of new copper formulations and
the growth stimulator Megis in the protecting of pear trees against
fire blight (*Erwinia amylovora*)**

Podstawowymi preparatami ograniczającymi rozwój zarazy ogniowej w sadach gruszkowych pozostają środki oparte na związkach miedzi. W ostatnich latach na rynku pojawiło się kilka nowych formułacji związków z tej grupy, o korzystnych właściwościach zarówno dla zdrowotności sadów, jak i środowiska naturalnego.

Celem pracy było określenie, czy preparaty na bazie miedzi skompleksowanej specyficznymi chelatorami (Cobre, Cu-A, Cu-B i Cu-C) oraz stymulator wzrostu roślin Megis wykazują zdolności ochronne w zwalczaniu zarazy ogniowej na pędach gruszy (odmiana Konferencja). Preparaty oceniano w warunkach szklarniowych – w strategii interwencyjnej i prewencyjno-interwencyjnej. Aplikację patogenicznych bakterii (*Erwinia amylovora*, szczep Ea659) przeprowadzono przez odcięcie wierzchołków pędów nożyczkami zanurzonymi w zawiesinie patogena o koncentracji 10^7 jtk/ml. Interwencyjnie preparaty Cobre (0,5%) i Cu-A (0,2% i 0,5%) zastosowano dwukrotnie – 5 i 24 godziny od zakażenia. Cztery dni od inokulacji skuteczność badanych preparatów istotnie różniła się od kombinacji kontrolnej (28,9% i 84,6%), a po 11 i 15 dniach zdolności ochronne wykazał tylko Cobre (41,6%).

W układzie prewencyjno-interwencyjnym preparaty Cobre, Megis (0,1%), Cu-B (0,5) i Cu-C (0,6%) aplikowano trzykrotnie – 7 i 2 dni przed zakażeniem oraz 5 godzin po infekcji. Ocena skuteczności przeprowadzona 5, 7, 9 i 12 dni od inokulacji wykazała istotne ograniczenie zarazy ogniowej – w zakresie od 37,7% do 73,6% (po aplikacji mieszaniny Cobre i Megis). W kolejnym doświadczeniu odnotowano skuteczność preparatów: Cu-B, mieszaniny Cu-B i Megis oraz Cu-C w przedziale między 38,1% i 91,7% – w zależności od terminu przeprowadzonej

oceny (6, 9 i 14 dni od inokulacji). Badane preparaty Cobre, Cu-A, Cu-B i Cu-C charakteryzowały się lepszą skutecznością niż włączony dla porównania do badań preparat Miedzian 50 WP.

dr inż. Przemysław Kardasz¹, prof. dr hab. Piotr Szulc²,

dr inż. Marcin Bombrys¹, mgr inż. Rafał Nowaczyk¹

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Polowa Stacja

Doświadczalna w Winnej Górze

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

piotr.szulc@up.poznan.pl

Wpływ terminu siewu na zdrowotność roślin kukurydzy
(*Zea mays* L.)
The influence of sowing date on health of maize plants
(*Zea mays* L.)

Doświadczenie polowe wykonano w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, na polach Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Uprawy Roli i Roślin Gorzyń, filia w Złotnikach, w latach 2016–2018. Prowadzono je przez 3 lata w tym samym układzie w 4 powtórzeniach polowych. Było to doświadczenie jedno-czynnikowe, z 6 terminami siewu ultrawczesnej odmiany kukurydzy: A1 – 12 kwietnia, A2 – 26 kwietnia, A3 – 10 maja, A4 – 24 maja, A5 – 7 czerwca, A6 – 21 czerwca. Notowano wystąpienie chorób fuzaryjnych (*Fusarium* ssp.), głowni kukurydzy (*Ustilago maydis* Corda) oraz szkodników, takich jak: ploniarka zbożówka (*Oscinella frit* L.) i omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Zarówno w przypadku chorób, jak i szkodników notowano wyłącznie liczbę roślin, które zostały zaatakowane lub porażone przez danego patogena, a wynik wyrażano w procentach. Następnie wyniki uzyskane w procentach przeliczono na stopnie kątowe Bliss'a. Uszkodzenie roślin kukurydzy przez ploniarkę zbożówkę oznaczano w fazie 5–6 liści (BBCH 15–16), natomiast przez omacnicę prosowiankę w fazie dojrzałości woskowej ziarniaków (BBCH 85). Występowanie głowni kukurydzy oraz chorób fuzaryjnych oznaczano przed zbiorem kukurydzy. Wykazano, że wielkość uszkodzeń powodowanych przez

szkodniki oraz porażenie przez choroby warunkowane były przebiegiem pogody w latach prowadzenia badań. Potwierdzono, że opóźnienie terminu siewu kukurydzy zwiększało presję szkodników i odsetek roślin z objawami występowania chorób.

mgr inż. Artur Paszkowski¹, dr hab. inż. Włodzimierz Przewodowski²

¹ Polska Izba Nasienna, Poznań

² Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,

Oddział w Boninie

a.paszkowski@biuro-pin.pl

**Zintegrowane podejście do zdrowia ziemniaka i pomidora:
nowoczesne narzędzia badawcze i współpraca międzynarodowa
w zarządzaniu bakteriami Cs i Rs w projekcie POMATO**
**Integrated plant health approaches for potato and tomato:
advanced research tools and international collaboration
for managing Cs and Rs within the POMATO Project**

Projekt POMATO jest kompleksową, interdyscyplinarną inicjatywą badawczą finansowaną ze środków Unii Europejskiej (UE), ukierunkowaną na wzmocnienie zdrowia roślin i bezpieczeństwa produkcji ziemniaka oraz pomidora poprzez zintegrowane podejście do zwalczania dwóch kluczowych kwarantannowych bakterii ziemniaka i pomidora: *Clavibacter sepedonicus* (sprawca bakteriozy pierścieniowej ziemniaka) oraz *Ralstonia solanacearum* (sprawca śluzaka/brunatnej zgnilizny ziemniaka oraz raka bakteryjnego/zgnilizny bakteryjnej pomidora). Projekt odpowiada na rosnące zagrożenia dla upraw wynikające z globalizacji handlu, zmian klimatu oraz ograniczeń w stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. W ramach międzynarodowej współpracy europejskiej i międzykontynentalnej (UE, Ameryka Łacińska) prowadzone są badania nad izolacją i molekularną charakterystyką ww. patogenów, identyfikacją genów odporności w szerokich zasobach genetycznych ziemniaka i pomidora oraz analizą czynników środowiskowych sprzyjających rozprzestrzenianiu się chorób. Projekt integruje nowoczesne metody badawcze, w tym analizy transkryptomiczne, modele predykcyjne oparte na sztucznej

inteligencji, narzędzia cyfrowe do wczesnej diagnostyki oraz sensory polimerowe umożliwiające nieinwazyjne wykrywanie infekcji na wczesnym etapie.

Równolegle opracowywane i testowane są innowacyjne, zrównoważone rozwiązania kontroli biologicznej, obejmujące mikroorganizmy wspomagające wzrost roślin, biopowłoki i substancje pochodzenia roślinnego oraz produkty zakłócające chemopercepcję patogenów. Strategie te są walidowane w warunkach polowych i kontrolowanych w Europie i Ameryce Łacińskiej. Projekt POMATO tworzy spójny model zintegrowanego zarządzania zdrowiem roślin, wspierając rozwój bezpiecznego, odpornego i środowiskowo zrównoważonego rolnictwa.

Niniejsza publikacja otrzymała dofinansowanie z programu badawczego i innowacji Horyzont Europa Unii Europejskiej w ramach projektu POMATO, umowa o dotację nr 101181658. Projekt finansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak poglądami i opiniami wyłącznie autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej ani Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Badań Naukowych (REA). Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca grant nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

**prof. dr hab. Anna Tratwal¹, prof. dr hab. inż. Kamila Nowosad²,
prof. dr hab. Jan Bocianowski³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

³ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

a.tratwal@iorpib.poznan.pl

Zastosowanie modelu AMMI do analizy interakcji genotypowo-środowiskowej wartości AUDPC jęczmienia jarego **Application of the AMMI model to analyze genotype-environment interactions in AUDPC values for spring barley**

Celem badania była ocena interakcji genotypu ze środowiskiem dla wartości AUDPC u jęczmienia jarego uprawianego w południowo-zachodniej Polsce. Użyto

do tego modelu AMMI. Badanie obejmowało 25 genotypów jęczmienia jarego (5 odmian: Basza, Blask, Antek, Skarb i Rubinek, a także wszystkie możliwe 10 mieszanek dwuczynnikowych i 10 kombinacji mieszanek trójczynnikowych), ocenianych w dwóch lokalizacjach w ciągu 4 lat (osiem środowisk) w układzie bloków losowych, z czterema powtórzeniami.

Wartość AUDPC badanych genotypów wahała się między 75,3 i 614,3 (średnia wynosiła 175,3). W analizach AMMI 13,43% zmienności wartości AUDPC było wyjaśnione przez środowisko, 37,85% przez różnice między genotypami i 18,20% przez interakcję genotypu ze środowiskiem. Mieszanek odmian Basza i Skarb zaleca się do dalszego włączenia do programu hodowlanego ze względu na niską średnią wartość AUDPC (98,8) i jej stabilność (wartość stabilności AMMI wynosi 6,65).

**dr hab. Marek Kopacki¹, prof. dr hab. Barbara Skwaryło-Bednarz¹,
prof. dr hab. Agnieszka Jamiołkowska¹, dr hab. inż. Joanna Pawłat²**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Politechnika Lubelska

marek.kopacki@up.lublin.pl

Plazma niskotemperaturowa jako element integrowanej ochrony roślin

Low-temperature plasma as part of integrated crop protection

Na całym świecie odnotowuje się znaczący wzrost zapotrzebowania na żywność i paszę. Produkcja roślinna w istotny sposób wpływa na środowisko naturalne. Pomimo powszechnego stosowania chemicznych środków ochrony roślin ich aplikacja spotyka się z coraz większymi ograniczeniami. Wśród niechemicznych metod ochrony roślin w ostatnich latach na znaczeniu zyskuje metoda fizyczna. Jest to związane ze zwiększoną troską o bioróżnorodność i ograniczanie chemicznej metody ochrony roślin zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej, obowiązującymi od 1 stycznia 2014 r. i zobowiązującymi profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin do stosowania zasad integrowanej ochrony roślin.

W ramach fizycznej metody ochrony roślin coraz częściej stosuje się plazmę, zwłaszcza niskotemperaturową (CAP). Zimna plazma to częściowo zjonizowane gazy składające się z fotonów UV i wysoce reaktywnych form azotu, tlenu i wodoru (RNS, ROS i RHS). Generowana jest poprzez ślizgające się wyładowanie łukowe. Technologia ta jest uważana za przyjazną dla środowiska. Ogranicza liczne patogeny i szkodniki zasiedlające rośliny podczas wegetacji, a zwłaszcza podczas przechowywania. Ma również pozytywny wpływ na chronione rośliny. Plazma może sprzyjać wzrostowi roślin, ukorzenianiu i zwiększaniu tolerancji na stresy biotyczne i abiotyczne. Stanowi alternatywę dla chemicznego zaprawiania nasion. Zastosowana do zaprawiania nasion może stymulować kiełkowanie i wczesny wzrost roślin, mając jednocześnie pozytywny wpływ na ich plonowanie. Plazma aktywizuje procesy biochemiczne w roślinach, wzmacniając ich biofortyfikację, przez co stają się mniej podatne na infekcję. Plazma niskotemperaturowa nie powoduje głębokich uszkodzeń tkanek i nekroz powierzchni roślin. W związku z niskim ryzykiem fitotoksyczności plazma niskotemperaturowa może być stosowana w ochronie roślin nawet podczas wegetacji.

mgr Katarzyna Barszczewska, mgr inż. Oliwia Pietruszyńska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.barszczewska@iorpib.poznan.pl

**Wpływ interakcji pomiędzy nicieniami i grzybami
entomopatogenicznymi na skuteczność infekcji wspólnego
gospodarza**

**The influence of interactions between nematodes
and entomopathogenic fungi on the effectiveness of infection
of a common host**

Współczesna ochrona roślin coraz częściej skupia się na ograniczeniu stosowania chemicznych środków ochrony i poszukiwaniu skutecznych a zarazem bezpiecznych dla środowiska metod zwalczania szkodników. Jednym z najważniejszych kierunków rozwoju jest ochrona biologiczna, wykorzystująca działanie naturalnych wrogów organizmów szkodliwych. Wśród nich szczególne znaczenie mają nicienie owadobójcze (EPNs – *Entomopathogenic Nematodes*) oraz grzyby entomopatogeniczne (EPF – *Entomopathogenic Fungi*). Obydwa te czynniki biologiczne skutecznie zwalczają wiele gatunków owadów glebowych, jednak ich wzajemne oddziaływanie w środowisku naturalnym wciąż nie są w pełni poznane. Zrozumienie, czy mogą one ze sobą współpracować w celu efektywniejszego zabijania gospodarza, ma istotne znaczenie dla optymalizacji programów biologicznej ochrony roślin.

Celem tej pracy było zbadanie możliwości współdziałania nicieni owadobójczych i grzybów entomopatogenicznych w infekowaniu wspólnego gospodarza oraz ocena ich wzajemnej kompatybilności w warunkach laboratoryjnych. W badaniach wykorzystano trzy szczepy grzybów entomopatogenicznych z gatunku *Cordyceps fumosorosea* (PFR 311A, PFR 312A, PFR 108/R4) oraz nicienia *Steinernema feltiae*. Eksperyment podzielono na dwa etapy. W pierwszym oceniono możliwość współistnienia nicieni i grzybów w tym samym środowisku na pożywcę

sztucznej PDA. Wyniki wykazały, że *Steinernema feltiae* oraz badane grzyby entomopatogeniczne mogą współistnieć w jednym środowisku, nie wykazując silnego antagonizmu. W drugim etapie doświadczenia zastosowano szkodnika testowego – barciaka większego (*Galleria mellonella* L.). Celem tego etapu było określenie, czy wspólne zastosowanie nicieni i grzybów zwiększa skuteczność infekcji oraz w jaki sposób moment aplikacji nicieni wpływa na śmiertelność gospodarza.

Uzyskane wyniki wykazały, że połączenie nicieni i grzybów prowadziło do wyższej śmiertelności larw *G. mellonella* w porównaniu z wariantami, w których zastosowano tylko jeden z czynników biologicznych. Oznacza to, że nicienie mogą wspomagać grzyby w procesie infekcji owada, co wskazuje na występowanie efektu synergistycznego. Jednocześnie zauważono, że moment aplikacji nicieni ma istotny wpływ na przebieg infekcji. W wariacie, w którym nicienie i grzyby zastosowano jednocześnie, śmierć owadów była szybciej spowodowana przez nicienie, podczas gdy infekcja grzybowa występowała w mniejszym nasileniu.

Wyniki potwierdzają, że nicienie owadobójcze i grzyby entomopatogeniczne mogą koegzystować i potencjalnie współpracować przy infekowaniu wspólnego gospodarza, a ich łączne zastosowanie może zwiększać skuteczność biologicznej kontroli szkodników. Jednocześnie zaobserwowane różnice spowodowane czasem aplikacji sugerują, że efektywność interakcji EPNs–EPF zależy od dynamiki infekcji i właściwości biologicznych poszczególnych organizmów. Wyniki te stanowią podstawę do dalszych badań nad mechanizmami synergizmu i opracowaniem skutecznych strategii łączących różne czynniki biologiczne w ochronie roślin.

Wpływ nawozów mineralnych na wzrost i sporulację grzybów entomopatogenicznych

Effect of mineral fertilization on the growth and sporulation of entomopathogenic fungi

Grzyby entomopatogeniczne stanowią istotny element biologicznej ochrony roślin, a ich skuteczność zależy od wielu czynników środowiskowych, w tym od praktyk nawożenia niezbędnych w produkcji rolniczej. W prezentowanych badaniach oceniono wpływ wybranych nawozów mineralnych na wzrost i sporulację trzech grzybów entomopatogenicznych: *Beauveria bassiana*, *Cordyceps fumosorosea* oraz *Metarhizium anisopliae*. Kultury grzybów hodowano na pożywce PDA z dodatkiem saletry amonowej, mocznika (w dwóch różnych stężeniach), nawozu wieloskładnikowego Polifoska 6 oraz w wariancie kontrolnym – bez dodatku nawozu.

Wyniki wykazały, że saletra amonowa silnie stymulowała wzrost kolonii i zarodnikowanie wszystkich badanych gatunków, co wskazuje, że forma azotu dostępna w saletrze jest wysoce przyswajalna i sprzyjająca rozwojowi grzybów. Mocznik nie wpłynął istotnie na rozwój grzybní, choć zaobserwowano tendencję do zwiększonej sporulacji. Zwiększona dawka mocznika ograniczała zarodnikowanie, co sugeruje potencjalną toksyczność wyższych stężeń tego nawozu związanych z uwalnianiem się amoniaku. Nawóz wieloskładnikowy wykazywał natomiast wyraźnie negatywny wpływ na wzrost i zarodnikowanie *C. fumosorosea* oraz *M. anisopliae*, podczas gdy *B. bassiana* pozostawała relatywnie odporna i nie wykazywała istotnego spadku sporulacji. W wariantach z nawozem Polifoska obserwowano dodatkowo deformację zarodników – były one drobniejsze i morfologicznie nieregularne, co może wpływać na ich żywotność i potencjał infekcyjny.

W badaniach wykazano, że nawożenie mineralne wpływa w sposób różnicowany na grzyby entomopatogeniczne, co należy uwzględniać stosując metody biologiczne w ochronie roślin.

dr hab. Elżbieta Mielniczuk, dr inż. Barbara Abramczyk,
mgr inż. Michał Rzymek

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
elzbieta.mielniczuk@up.edu.pl

Grzyby endofityczne zasiedlające korzenie wybranych odmian jęczmienia

Endophytic fungi inhabiting the roots of selected barley varieties

Jęczmień jary (*Hordeum vulgare* L.) należy do najpowszechniej uprawianych zbóż na świecie. W Polsce uprawy jęczmienia zajmują powierzchnię około 760 tysięcy hektarów i jest on przeznaczany głównie na paszę i browarnictwo. Jęczmień jest zasiedlany przez różnorodne mikroorganizmy, których wzajemne interakcje wpływają na jego zdrowotność, wzrost i rozwój, plonowanie oraz jakość ziarna. Grzyby endofityczne stanowią kluczowy składnik społeczności mikroorganizmów, które bytują w tkankach roślin oraz wpływają na wzrost i zdrowotność rośliny.

Celem prezentowanych badań było porównanie endofitycznego mykobiomu korzeni wybranych odmian jęczmienia uprawianego w Polsce. W badaniach wykorzystano klasyczną metodę izolacji grzybów na pożywce mineralnej. Analizowano ziarno przed siewem oraz korzenie pobrane w fazie kłoszenia (faza BBCH 55). W wyniku przeprowadzonych analiz uzyskano liczne izolaty grzybów, m.in. z rodzajów *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Bipolaris*, a także formy niezarodnikujące. Identyfikacji gatunków dokonano z wykorzystaniem właściwych kluczy, monografii oraz metod molekularnych.

Grzyby jako wrogowie naturalni roztoczy fitofagicznych z rodziny szpecielowatych (Eriophyidae)

Fungi as natural enemies of phytophagous mites from the family Eriophyidae

Roztocze są powszechnie spotykanymi szkodnikami roślin uprawnych i dziko rosnących. Dotychczas poznano stosunkowo niewiele patogenów roztoczy, ale najliczniejszą grupę mikroorganizmów chorobotwórczych względem tych stawonogów stanowią grzyby. Celem podjętych badań było określenie składu gatunkowego i potencjału infekcyjnego grzybów akaropatogenicznych w naturalnych populacjach roztoczy z rodziny szpecielowatych (Eriophyidae) w Polsce.

Grzyb *Neozygites abacaridis* reprezentujący owadomorkowce (Entomophthorales), znany dotychczas jako patogen szpecieli występujących na trawach, został po raz pierwszy stwierdzony również na roztoczach z tej samej rodziny żerujących na liściach drzew owocowych. Do tych roztoczy należą wzdymacz gruszowy (*Eritrimerus piri*), guzkowiec śliwowy (*Aceria phyllocoptes*) czy pordzewiacz jabłoniowy (*Aculus schlechtendali*). Do najliczniejszych przedstawicieli patogenów szpecieli, reprezentujących anamorfy workowców (Ascomycota, Hypocreales), należały zdecydowanie grzyby z rodzaju *Hirsutella* (stwierdzono w sumie 6 gatunków z tego rodzaju). Na szpecielach żerujących na trawach odnotowano występowanie czterech gatunków grzybów z rodzaju *Hirsutella*, z których *H. thompsonii* i *H. kirchneri* są gatunkami dominującymi, a *H. gregis* i *H. necatrix* należą zwykle do komponentów towarzyszących. Ich udział w redukcji populacji roztoczy wzrasta od wiosny do połowy sierpnia, po czym utrzymuje się na wysokim poziomie (nawet do 50–70%) aż do końca października. Na różnych gatunkach szpecieli żerujących na liściach drzew i krzewów owocowych odnotowano infekcje wywołane przez wyżej wymienione gatunki z rodzaju *Hirsutella*, a ponadto *H. necatrix*, *H. thompsonii*

var. *synnematos*a i *H. tydeicola*. Stwierdzono, że grzyby z rodzaju *Hirsutella* i *Akanthomyces* mogą z powodzeniem przetrwać zimę zarówno w populacjach szpecieli zimujących na trawach, jak i w pąkach drzew i krzewów, stanowiąc źródło pierwotnej infekcji wiosną.

dr inż. Paweł Trzcinski¹, prof. dr hab. Hanna Piekarska-Boniecka²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (emerytowany pracownik UPP)

p.trzcinski@iorpib.poznan.pl

**Pasożytnicza entomofauna z rodziny Ichneumonidae
(Hymenoptera, Apocrita) występująca w Ogrodzie
Dendrologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu**
**Parasitic entomofauna of parasitic Ichneumonidae family
(Hymenoptera, Apocrita) occurring in the Dendrological Garden
in Poznań University of Life Sciences**

Parazytoidy z rodziny Ichneumonidae (Hymenoptera, Apocrita) należą do efektywnych czynników biotycznych regulujących liczebność szkodników żerujących w ekosystemach ogrodniczych, rolniczych i leśnych. Są to ekto- i endoparazytoidy jaj, larw i poczwerek wielu gatunków fitofagicznych należących do rzędów Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera i Diptera.

Zieleń miejska stanowi biocenozę charakteryzującą się dużym zagęszczeniem i różnorodnością gatunkową rosnących tam roślin. Stwarza w ten sposób dogodne warunki dla rozwoju wielu szkodników roślin. Fitofagi wygryzają liście, pąki, kwiaty i owoce, a w związku z tym pogarszają kondycję rosnących drzew i krzewów. W wyniku żerowania obniżają walory estetyczne zieleni miejskiej i sprawiają, że roślinność ta nie spełnia w pełni swojej funkcji rekreacyjnej. Ze względu na duże znaczenie parazytoidów z rodziny Ichneumonidae w obniżaniu liczebności szkodników i również dlatego, że ochrona chemiczna zieleni miejskiej przed szkodnikami jest bardzo utrudniona, a czasami wręcz niemożliwa, podjęto badania nad tymi entomofagami występującymi w terenach zieleni.

Celem badań było ustalenie liczby i liczebności podrodzin rodziny Ichneumonidae, składu gatunkowego i ilościowego Pimplinae – jednej z dominujących podrodzin Ichneumonidae występujących w Ogrodzie Dendrologicznym UP w Poznaniu, a także określenia pojawu parazytoidów w tej biocenozie.

Badania prowadzono w latach 2021–2023 w Ogrodzie Dendrologicznym UP w Poznaniu. Przedstawiciele podrodzin odławiano do 10 żółtych pułapek Morenickego. Owady były pozyskiwane w odstępach 10-dniowych, od I dekady kwietnia do III dekady października każdego roku badań.

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano łącznie 2986 osobników należących do 27 podrodzin (79,4% występujących w Polsce). Zdecydowanie najwięcej było przedstawicieli Cryptinae [1449 (48,2%)]. Do dominujących podrodzin należały również: Ichneumoninae [328 (11,0%)], Pimplinae [210 (7,0%)], Tryphonina [203 (6,8%)] i Campopleginae [184 (6,2%)]. W 2022 roku do dominujących podrodzin zaliczono także podrodzinę Diplazontinae [61 (6,4%)]. Parazytoidy z Cryptinae pasożytują larwy i poczwarki owadów należących do Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Neuroptera i Hymenoptera oraz złoza jajowe Arachnida. Pozostałe to głównie parazytoidy larw i poczwarek Lepidoptera i Coleoptera.

W wyniku przeprowadzonych badań odłowiono łącznie 210 przedstawicieli Pimplinae. Stwierdzono występowanie 31 gatunków, które stanowią 23,5% fauny krajowej tej podrodziny i 39,4% wykazanych w Wielkopolsce. Do dominujących gatunków należały *Pimpla contemptator* (Muell.) i *Itoplectis alternans* (Grav.), których udział wyniósł 55,7% (117 przedstawicieli) i 6,2% (13). Są to polifagiczne endoparazytoidy poczwarek.

Każdego roku badań przedstawiciele podrodzin Ichneumonidae pojawiali się w zieleni miejskiej przez cały okres badań, czyli od I dekady kwietnia do III dekady października. Najwięcej odłowów odbywało się w I i II dekadzie maja każdego roku. W 2022 roku zarejestrowano drugi szczyt odłowów Ichneumonidae w II dekadzie lipca, a w 2023 roku w III dekadzie tego miesiąca.

dr hab. inż. Paweł K. Beres¹, mgr Łukasz Siekaniec¹, dr Łukasz Kontowski²

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

² Indywidualne gospodarstwo rolne w Szalkowie
p.beres@iorpib.poznan.pl

**Przydatność wybranych narzędzi do obserwacji lotu motyli
Ostrinia nubilalis Hbn. na kukurydzy w latach 2024–2025**
**Usefulness of selected tools for observing the flight of *Ostrinia*
nubilalis Hbn. moths on maize in 2024–2025**

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to najgroźniejszy szkodnik kukurydzy w Polsce, wymagający bezpośredniego zwalczania na coraz większej liczbie plantacji tej rośliny. By poprawnie wdrożyć biologiczną bądź chemiczną ochronę roślin, konieczne jest precyzyjne ustalenie terminów pojawu agrofaga w zasiewach.

W latach 2024–2025 w Krzeczowicach (woj. podkarpackie) oraz w Szalkowie (woj. warmińsko-mazurskie) zainstalowano w zasiewach kukurydzy następujące narzędzia pozwalające badać dynamikę lotu motyli szkodnika w każdym z nich: (1) izolatory entomologiczne do obserwacji wylotu samców i samic z resztek poźniwnych *Zea mays* (wewnątrz 100/400 szt. zimujących gąsienic), (2) pułapki feromonowe typu delta-trap do odłowu samców (dwa różne dyspensery feromonowe typu Z-strain) oraz (3) pułapki świetlne akumulatorowe do odłowu osobników obojga płci (świetlówka UV o mocy 15 W). Dodatkowo w sezonie uprawowym minimum raz w tygodniu analizowano po 400 losowo wybieranych roślin na obecność (4) nowych jaj szkodnika, które oznaczano, a następnie sprawdzano termin (5) wylęgu z nich gąsienic (puste osłonki jajowe). Obserwacje pułapek i roślin prowadzono od maja do listopada każdego roku w celu weryfikacji potencjalnej obecności także drugiego pokolenia *O. nubilalis* na kukurydzy w Polsce.

Sezony wegetacyjne 2024 i 2025 diametralnie się od siebie różniły pod względem warunków meteorologicznych. Rok 2024 był bardzo suchy i upalny, co istotnie przyspieszyło rozwój fitofaga, ale i samej kukurydzy, natomiast sezon uprawowy 2025 był dość chłodny, z niedoborem (w południowej Polsce) i nadmiarem

(w Polsce północnej) wody w glebie, co opóźniło rozwój kukurydzy i wpłynęło na pojaw fitofaga.

Na podstawie dwuletnich badań stwierdzono, że pułapki świetlne, choć pracochłonne w obsłudze, najlepiej pokazywały realny lot samców i samic *O. nubilalis* w zasiewach kukurydzy w obu regionach na tle aktualnych warunków pogodowych, w porównaniu z izolatorem entomologicznym, a zwłaszcza pułapkami feromonowymi. Potwierdziły to bezpośrednie obserwacje liści kukurydzy pod kątem obecności świeżych i pustych złóż jaj szkodnika, których obecność pokrywała się z dynamiką lotu samic fitofaga w samolówkach. Pułapki feromonowe okazały się wysoce problematyczne w monitoringu z powodu bardzo niskiej skuteczności odłowu samców *O. nubilalis*, co nie pozwalało w latach badań podejmować racjonalnych decyzji dotyczących ustalenia terminu zwalczania gatunku. Izolator entomologiczny nie uwzględniał z kolei okresu spoczynkowego imago po wylocie z poczwerek, w tym czasu potrzebnego na znalezienie pary i kopulację.

Badania sfinansowano w ramach Dotacji Celowej MRiRW dla IOR – PIB w latach 2024–2025, zadanie nr 1.15. pt. „Aktualizacja zasięgu występowania oraz ocena różnych metod monitoringu omacnicy prosowianki i stonki kukurydzianej dla potrzeb precyzyjnego ich zwalczania”

dr hab. inż. Paweł K. Beres¹, mgr Michał Grzbiela², mgr Beata Beres³

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

² UPL Polska Sp. z o.o., Warszawa

³ Centrum Uprawy, Nawożenia i Ochrony Roślin, Rzeszów

p.beres@iorpib.poznan.pl

Automatyczna pułapka świetlna jako przykład innowacji w monitoringu upraw kukurydzy na obecność motyli omacnicy prosowianki

Automatic light trap as an example of innovation for monitoring maize crops for the presence of *Ostrinia nubilalis* moths

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to motyl nocny z rodziny Crambidae, stanowiący aktualnie największe zagrożenie dla upraw kukurydzy w Polsce.

W monitorowaniu upraw kukurydzy prowadzonego pod kątem wykrycia obecności tego gatunku wykorzystuje się w Polsce głównie pułapki feromonowe (selektywne, wabiące samce), rzadziej pułapki świetlne manualne (nieselektywne – wabią samce i samice, wymagają częstej obsługi), a także obserwuje się, czy na roślinach występują złoża jaj szkodnika. W związku z niską skutecznością feromonów odławiających samce *O. nubilalis* dostępnych na rynku, ale także pracochłonnością, która wiąże się z obserwacjami roślin pod kątem obecności szkodnika czy też obsługą manualnych samolówek, zrodziła się potrzeba usprawnienia monitoringu szkodnika, a zwłaszcza zminimalizowania wymaganego przez niego nakładu pracy.

W latach 2023–2025 na Podkarpaciu i w województwie warmińsko-mazurskim testowano automatyczne pułapki świetlne (model Aura) ze słoweńskiej firmy Trapview dla potrzeb monitorowania upraw kukurydzy zwyczajnej i kukurydzy cukrowej na obecność motyli *O. nubilalis* (samców i samic).

Model Aura to przykład całkowicie automatycznej i wysoce mobilnej jednostki monitorującej uprawę za pośrednictwem światła UV służącej do obserwacji owadów o nocnej aktywności. Do zdalnej obsługi urządzenia z dowolnego miejsca służy aplikacja mobilna na smartfon bądź oprogramowanie na komputer.

Pułapka zasilana jest przez powerbank stale doładowywany przez średniej wielkości panel solarny. Urządzenie jest wyposażone w świetlówkę UV pozwalającą na 5- lub 6-godzinną pracę w okresie nocy w zadanych przez użytkownika godzinach. Owady zwabione światłem wpadają do wnętrza zabudowanego zbiornika, na dole którego jest podłoga w postaci taśmy lepowej na rolce, która automatycznie jest przesuwana celem samooczyszczenia. Nad taśmą znajduje się układ sterujący całym urządzeniem, w tym dwie kamery do wykonywania fotografii gatunków, których przedstawiciele przykleiły się w ciągu nocy. Operator zdalnie decyduje, ile fotografii i o której godzinie kamery mają zrobić. Za pośrednictwem karty GSM z dostępem do internetu na bieżąco jest wyświetlana lokalizacja pułapki oraz dokonywany jest transfer danych do serwera w siedzibie producenta, gdzie pracownik firmy lub sam operator pułapki analizuje fotografie i oznacza, który owad to omacnica prosowianka (uwzględniając podział na płcie). Pułapka zintegrowana jest z mini-stacją meteorologiczną mierzącą temperaturę i wilgotność.

W wykonanych badaniach urządzenie wykazało przydatność do monitorowania zasiewów kukurydzy na obecność omacnicy prosowianki, ale może być użyte także choćby do obserwacji nalotu motyli rolnic, piętnówek czy też słonecznicy orężówki. Użytkownik ma na bieżąco wgląd w dynamikę lotu szkodnika na tle czynników pogodowych, jakie urządzenie zarejestrowało danego dnia.

Wypożyczenie pułapek świetlnych dla celów badawczych sfinansowano ze środków UPL Polska.

**mgr Diksha Kumari, mgr Patryk Frąckowiak, dr Przemysław Wieczorek,
dr hab. Aleksandra Obreńska-Stęplowska**

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

**Zaburzenie w biosyntezie kwasu abscysynowego modyfikuje
rozmnażanie mszyc oraz akumulację wirusa Y ziemniaka
w pomidorze**

Abscisic acid deficiency modulates aphid reproduction and *potato virus Y* accumulation in tomato

Abscisic acid (ABA) plays a central role in regulating plant defense mechanisms against both biotic and abiotic stresses. The ABA-deficient tomato *flacca* mutant is characterized by disrupted abscisic acid biosynthesis and exhibits altered defense signaling that reshapes host responses to potato virus Y (PVY, *Potyvirus* genus, *Potyviridae* family) infection. PVY is a major plant pathogen with wide range of host plant species, including *Solanum lycopersicum* L. It alters host signaling pathways to facilitate its replication and systemic spread.

The aim of this study was to examine how the *flacca* mutation affects viral accumulation and aphid vector (*Myzus persicae*) performance in tomato plants infected with PVY. To address this aim, PVY RNA levels and defense-related (salicylic acid and jasmonic acid associated pathways) marker genes expression were quantified by qRT-PCR. Additionally, aphid fecundity and life-time parameters were calculated using the jackknife technique. These combined molecular and biological assays allowed us to examine genotype-dependent effects on virus infection and aphid population traits. Our findings showed differences between genotypes impact on viral infection dynamics. At 5 days post-inoculation (dpi), PVY RNA levels were higher in the wild-type (wt) Ailsa Craig compared with the *flacca* mutant. But with time, as the infection progressed, viral accumulation started to decrease in the wt Ailsa Craig and increase in mutant lines. In virus-infected plants, the expression levels of JA and SA pathway marker genes differed from those in healthy plants.

PVY infection and ABA deficiency also influenced aphid behaviour, particularly reproductive performance. Aphids feeding on healthy or mock-inoculated wt and *flacca* tomato mutants exhibited significantly higher reproduction compared with those feeding on PVY-infected plants. Moreover, aphid numbers were consistently greater on the ABA-deficient mutant than on the wt tomato, indicating that reduced ABA levels may favor aphid population growth. In addition to fecundity, we also assessed other demographic parameters, including mean generation time and the intrinsic rate of increase, to better understand how ABA deficiency and viral infection shape aphid population dynamics.

In conclusion, ABA deficiency alters both PVY infection progression and aphid population dynamics, indicating that ABA is an important regulator of plant-virus-vector interactions.

This study is funded by National Science Centre (NCN) Grant No. UMO-2021/43/B/NZ9/02626(OPUS-22).

mgr Katarzyna Barszczewska, dr hab. Anna Filipiak

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

Zastosowanie bakterii *Photorhabdus* i *Xenorhabdus* w biologicznej ochronie pomidora (*Solanum lycopersicum*) przed mszycą brzoskwinową (*Myzus persicae*)

Application of *Photorhabdus* and *Xenorhabdus* bacteria in the biological control of tomato (*Solanum lycopersicum*) against the green peach aphid (*Myzus persicae*)

W ostatnich latach coraz większe znaczenie w ochronie roślin zyskują metody biologiczne, które stanowią przyjazną dla środowiska alternatywę wobec chemicznych środków ochrony roślin. Poszukiwanie naturalnych czynników ograniczających populacje szkodników nabiera szczególnego znaczenia w kontekście rosnącej odporności owadów na insektycydy oraz wymogów zrównoważonego rolnictwa. Jedną

z dobrze rokujących grup organizmów wykorzystywanych w biologicznej ochronie są bakterie z rodzajów *Photorhabdus* i *Xenorhabdus*, które są symbiotycznie związane z entomopatogennymi nicieniami z rodzajów *Heterorhabditis* i *Steinernema*. Bakterie te wytwarzają liczne metabolity wtórne o właściwościach toksycznych wobec owadów. Wykazują także działanie antybakteryjne i przeciwgrzybowe, co czyni je potencjalnym źródłem nowoczesnych biopreparatów do ochrony roślin.

Celem przeprowadzonych badań była ocena patogeniczności zawiesin bakteryjnych *Photorhabdus* i *Xenorhabdus* wobec mszycy brzoskwińowej (*Myzus persicae*) żerującej na pomidorze (*Solanum lycopersicum*). W doświadczeniu szklarniowym zastosowano trzy szczepy bakterii *Xenorhabdus* oraz dwa szczepy bakterii *Photorhabdus*. Każdy ze szczepów został wykorzystany w trzech stężeniach: 75; 100 i 125 jtk/ml. Rośliny pomidora zasiedlone przez mszyce opryskano przygotowanymi zawiesinami bakteryjnymi, a następnie przez 10 kolejnych dni monitorowano śmiertelność owadów.

Uzyskane wyniki wykazały wyraźną zależność pomiędzy stężeniem zawiesiny bakteryjnej a poziomem śmiertelności mszyc. Największą skuteczność biologiczną uzyskano przy zastosowaniu najwyższego stężenia – 125 jtk/ml. Spośród wszystkich badanych szczepów najwyższy procent śmiertelności odnotowano w przypadku bakterii *Photorhabdus* wyizolowanej z nicieni *Heterorhabditis bacteriophora*. Analiza przebiegu infekcji wykazała, że do działania patogennego dochodziło już w ciągu pierwszych 48 godzin od aplikacji preparatu, a efektywność utrzymywała się do końca okresu obserwacji. Zastosowanie zawiesin *Photorhabdus* i *Xenorhabdus* prowadziło również do ograniczenia liczebności populacji mszyc i spowolnienia tempa ich rozmnażania w porównaniu z próbą kontrolną.

Przeprowadzone badania potwierdzają skuteczność bakterii *Photorhabdus* i *Xenorhabdus* w ograniczaniu populacji mszycy brzoskwińowej na pomidorze. Wyniki sugerują możliwość wykorzystania tych mikroorganizmów jako komponentów biopreparatów w integrowanych systemach ochrony roślin.

**Ocena skuteczności wybranych olejków roślinnych i substancji
czynnych insektycydów w zwalczaniu mszyc**
**Evaluation of the effectiveness of selected plant essential oils
and insecticide active substances in aphid control**

Mszyce (Aphididae) stanowią jedną z najważniejszych grup szkodników roślin uprawnych, powodując istotne straty plonów poprzez żerowanie oraz przenoszenie wirusów roślinnych. Ograniczenia w stosowaniu syntetycznych insektycydów, wynikające zarówno z regulacji prawnych, jak i narastającej odporności szkodników, wpływają na wzrost zainteresowania alternatywnymi metodami ochrony roślin. Wśród nich szczególne znaczenie mają naturalne substancje pochodzenia roślinnego, w tym olejki eteryczne o udokumentowanej aktywności biologicznej względem owadów.

Celem pracy była ocena skuteczności trzech olejków eterycznych – miętowego, lawendowego i tymiankowego – w zwalczaniu dwóch gospodarczo istotnych gatunków mszyc: *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) oraz *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775). Dla porównania uwzględniono dwie substancje czynne insektycydów syntetycznych o różnych mechanizmach działania: deltametrynę (związek z grupy pyretroidów) i acetamipryd (związek z grupy neonicotynoidów). Doświadczenia przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. W badaniach stosowano metodę IRAC 019 opracowaną dla owadów posiadających kłująco-ssący aparat gębowy.

Uzyskane wyniki umożliwiają porównanie aktywności biologicznej substancji naturalnych i syntetycznych oraz ocenę ich przydatności w ograniczaniu populacji mszyc. Badania wykazały niższą skuteczność testowanych olejków roślinnych w porównaniu z badanymi substancjami czynnymi insektycydów oraz ich repelentne działanie. Jednak w celu efektywnego zastosowania badanych olejków niezbędne są dalsze badania dotyczące trwałości i stabilności ich działania, optymalizacji dawek oraz metod aplikacji, a także oceny wpływu na organizmy pożyteczne. Pozwoli to na pełniejszą ocenę możliwości praktycznego ich zastosowania w zrównoważonej ochronie roślin.

**dr inż. Tomasz Erlichowski¹, dr hab. Przemysław Strażyński²,
prof. dr hab. Marek Mrówczyński²**

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

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

Wpływ warunków pogodowych na dynamikę populacji mszyc oraz presję wirusów na plantacjach nasiennej ziemniaka w województwie wielkopolskim i zachodniopomorskim w latach 2024–2025

The impact of weather conditions on aphid population dynamics and virus pressure in seed potato plantations in the Greater Poland and West Pomeranian provinces in 2024–2025

Ostatnie sezony nie sprzyjają produkcji nasiennej ziemniaka, głównie ze względu na anomalie pogodowe w trakcie sezonu i rosnącą liczebność populacji szkodników – głównie mszyc. Szczególnie zauważalna jest zwiększona presja mszycy brzoskwiniowej (*Myzus persicae*) i jej anholocyklicznych form zdolnych rozwijać się w przypadku ciepłych zim na rzepaku ozimym. Główna szkodliwość mszyc na plantacjach ziemniaka polega na przenoszeniu wirusów: Y (PVY), M (PVM), S (PVS), A (PVA) i liściozwoju (PLRV), powodujących osłabienie roślin oraz spadek plonowania i jakości bulw.

Liczne występowanie mszyc związane jest ściśle ze wzrostem średnich temperatur oraz niską wilgotnością względną powietrza. Owady te w błyskawiczny sposób wykorzystują optymalne temperatury do zwiększenia swojej liczebności i przemieszczania się w obrębie plantacji. Problem nasiennictwa w Polsce wiąże się nie tylko z występowaniem tzw. mszyc ziemniaczanych (m. brzoskwiniowa – *Myzus persicae*, m. kruszynowo-ziemniaczana – *Aphis frangulae*, m. szakłakowo-ziemniaczana – *Aphis nasturtii* czy m. smugowa ziemniaczana – *Macrosiphum euphorbiae*), które są żywicielsko związane z rośliną, ale też w coraz większym stopniu z zagrożeniem ze strony tzw. mszyc nieziemniaczanych (np. m. burakowej – *Aphis fabae*) zdolnych pobierać i przenosić wirusy nietrwałe na kłujce w trakcie tzw. żerowania próbnego.

W latach 2024–2025 dynamikę pojawu i liczebności mszyc monitorowano na polu doświadczalnym Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Boninie (zachodniopomorskie), czyli w pierwszej strefie degeneracyjnej ziemniaka (A1) oraz na polach w miejscowości Borowiec (wielkopolskie) jako trzeciej strefie degeneracyjnej ziemniaka (A3). W Boninie żółte naczynia do odłowu owadów umieszczono na czarnym ugorze o wymiarach 20 × 20 m wewnątrz plantacji ziemniaków, natomiast w Borowcu przy polu produkcyjnym (towarowym). Dodatkowo mszyce w sezonie liczono także na roślinach (liście piętra środkowego) tzw. metodą 100 liści.

W prowadzonych przez oba sezony obserwacjach stwierdzono ścisłą zależność pomiędzy warunkami pogodowymi a nasileniem liczebności mszyc i objawami infekcji wirusowych.

**dr inż. Kamila Roik, mgr inż. Sandra Małas, dr inż. Paweł Trzciniński,
dr Beata Wielkopolan**

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

**Dynamika lotów ważniejszych gospodarczo gatunków
mszyc odławianych aspiratorem Johnsona w województwie
wielkopolskim w latach 2024–2025**
**Flight dynamics of economically important aphid species
collected using a Johnson's suction trap in the Greater Poland
voivodeships in 2024–2025**

Mszyce to jedne z najważniejszych gospodarczo szkodników roślin uprawnych, które mogą powodować znaczne straty w plonach – zarówno bezpośrednio (w wyniku żerowania na roślinach i wysysania soków z ich tkanek), jak i pośrednio (będąc wektorami groźnych chorób wirusowych). Szkodliwość pośrednia zazwyczaj jest groźniejsza dla plonu niż szkodliwość bezpośrednia.

Mszyce charakteryzuje duża zdolność adaptacyjna do zmiennych warunków środowiskowych. Wynika to przede wszystkim z małych rozmiarów ich

ciała i szybkiego rozwoju pokoleń, co umożliwia szybki wzrost liczebności populacji. W Polsce żyje wiele gatunków mszyc – występujące każdego roku z ich strony zagrożenie dla roślin uprawnych zmusza do prowadzenia systematycznej i wieloletniej kontroli dynamiki lotów tych szkodników. Badania te, polegające na szczegółowej rejestracji całodobowych przelotów mszyc, pozwalają śledzić, jakie zmiany strukturalne zachodzą w afidofaunie terenu będącego obiektem obserwacji. Rozprzestrzenianie się mszyc, które mogą pokonywać znaczne odległości, a także zasiedlanie przez nie nowych obszarów, było przedmiotem badań prowadzonych przy użyciu aspiratora Johnsona. Celem realizowanych badań była analiza składu gatunkowego, terminów migracji oraz dynamiki liczebności najważniejszych gospodarczo gatunków mszyc w województwie wielkopolskim. By wcześniej sygnalizować nalot mszyc na rośliny uprawne oraz zbadać dynamikę populacyjną w latach 2024–2025, przy użyciu aspiratora Johnsona monitorowano migrację ważnych gospodarczo gatunków mszyc w Winnej Górze oraz w Poznaniu. W 2025 roku odłowiono znacznie więcej mszyc niż w roku 2024. Stwierdzono jednak zbliżone terminy migracji niektórych gatunków w obu latach badań, a gatunkiem dominującym była mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi* L.). Najliczniej mszyce migrowały w obydwu miejscowościach w okresie jesiennym.

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2024 i 2025.

**Dynamika lotów ważniejszych gospodarczo gatunków mszyc
odławianych aspiratorem Johnsona w województwie śląskim
w latach 2024–2025**

**Flight dynamics of economically important aphid
species collected using a Johnson's suction trap
in the Silesian voivodeships in 2024–2025**

Rośliny uprawne w sezonie wegetacyjnym narażone są na atak wielu gatunków agrofagów, takich jak: mikroorganizmy chorobotwórcze, chwasty, a także szkodniki. Mszyce stanowią bardzo liczną grupę owadów, należą do obligatoryjnych fitofagów, ale znaczna ich część jest zaliczana do groźnych szkodników upraw. Rośliny uszkodzane są bezpośrednio (na skutek wysysania soków z tkanek) lub w sposób pośredni (kiedy mszyce przenoszą choroby wirusowe).

Mszyce to agrofagi, które wykształciły strategie pozwalające w krótkim czasie reagować na zmiany ze strony środowiska. Na ich tempo rozwoju wpływa bardzo wiele czynników, przede wszystkim temperatura i wilgotność, ale również dostępność roślin żywicielskich, ich stan fizjologiczny i obecność wrogów naturalnych. Szybki rozwój i zdolność migracji to niektóre z cech biologii mszyc, które świadczą o ich wyjątkowym znaczeniu w kontekście ochrony roślin. Dla skutecznej ochrony kluczowe są: szybkość reagowania na wystąpienie mszyc oraz możliwość wczesnej sygnalizacji, jeszcze przed pojawem szkodników na plantacji. Jest to szczególnie ważne w przypadku tych gatunków, które są wektorami groźnych chorób wirusowych roślin. Monitorowanie lotów mszyc przy użyciu aspiratora Johnsona pozwala na wczesne stwierdzenie ich obecności w tzw. planktonie powietrznym, czyli jeszcze przed zasiedleniem roślin uprawnych. Dane uzyskane z odłowów przy użyciu aspiratora Johnsona umożliwiają śledzenie zmian w nasileniu szkodliwości, rejonizacji i zasięgu występowania mszyc w poszczególnych latach.

Celem realizowanych badań była analiza składu gatunkowego, terminów migracji oraz dynamiki liczebności najważniejszych gospodarczo gatunków mszyc z użyciem aspiratora Johnsona.

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 Sośnicowicach (woj. śląskie). W 2025 roku odłowiono znacznie więcej mszyc niż w roku 2024. W obu latach badań gatunkiem dominującym była mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi* L.).

Badania wykonane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2024 i 2025.

**dr inż. Tomasz Erlichowski¹, dr hab. Przemysław Strażyński²,
prof. dr hab. Marek Mrówczyński²**

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

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
t.erlichowski@ihar.edu.pl

Problem ochrony ziemniaka przed drutowcami (Elateridae) w następstwie ograniczania środków ochrony roślin The problem of protecting potatoes against wireworms (Elateridae) as a result of restrictions on plant protection products

Zmiany klimatyczne ostatnich lat oraz stopniowa redukcja środków ochrony roślin z grupy insektycydów możliwych do wykorzystania w członach zmianowania spowodowała liczne nagromadzenie szkodliwej entomofauny w uprawach ziemniaka. W ostatnich pięciu latach niestabilna pogoda, ciepłe zimy, wyższe temperatury w sezonie wegetacji, a przede wszystkim brak szerszych możliwości ochrony wpłynęły na rozwój i powiększenie się populacji szkodników, w tym drutowców. Liczebność populacji drutowców wzrasta z roku na rok na tym samym stanowisku, głównie

z powodu sprzyjających warunków agroklimatycznych, siedliska i płodności owadów. Nie bez znaczenia są także zmiany w agrotechnice (ograniczanie zabiegów uprawowych oraz przechodzenie na systemy bezorkowe). Larwy drutowców powodują głównie szkody w bulwach, drążąc liczne kanały wżerowe w ich miąższu i obniżając tym samym jakość produktu. Bulwy z uszkodzeniami nie nadają się do przetwórstwa spożywczego i konfekcji ziemniaka jadalnego, nie znajdując zbytu w pojęciu ekonomicznym.

Na obecnym poziomie ochrona plantacji ziemniaka możliwa jest tylko w pierwszym etapie, czyli przed posadzeniem lub w trakcie sadzenia bulw i ogranicza się do zastosowania mikrogranulatów opartych na dwóch substancjach czynnych: cypermetrynie i teflutrynie (obydwie z grypy pyretroidów o działaniu kontaktowym i żołądkowym). Ograniczeniem podczas stosowania tych preparatów jest konieczność posiadania aplikatorów do granulatów połączonych z sadzarkami. Zwykle używane są one tylko w dużych wyspecjalizowanych gospodarstwach produkcyjnych. Z kolei bardzo wąska możliwość zastosowania preparatów biologicznych w ochronie przed drutowcami wiąże się głównie z warunkami pogodowymi w trakcie sezonu, ponieważ skuteczność polowa tych preparatów spada wraz z ograniczoną wilgotnością gleby. Mają one więc ograniczone zastosowanie na plantacjach z możliwością deszczowania lub nawadniania kropłowego. Pojawia się także problem wykształcania odporności larw drutowców na nieliczne zarejestrowane aktualnie substancje czynne. W związku z tym poszukiwanie nowych elementów ochrony jest obecnie największym wyzwaniem dla producentów ziemniaka.

**dr hab. inż. Magdalena Jakubowska¹, prof. dr hab. Jan Bocianowski²,
dr inż. Daniel Zawada³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³ Sumi Agro Poland Sp. z o.o., Warszawa

m.jakubowska@iorpib.poznan.pl

Zmiany liczebności przędziorków na buraku cukrowym w latach 2021–2024 – analiza statystyczna i przestrzenna na podstawie badań monitoringowych

Population dynamics of spider mites on sugar beet (2021–2024): statistical and spatial analysis from monitoring data

Celem pracy była ocena zmian liczebności przędziorków w różnych stadiach rozwojowych (dorośle, jaja, nimfy) w latach 2021–2024. Analizowano dane pochodzące z obserwacji terenowych prowadzonych na 25 liściach w różnych lokalizacjach Polski.

Najsilniejsze opanowanie plantacji z burakiem cukrowym przez przędziorki odnotowano w województwach: łódzkim, mazowieckim, wielkopolskim, kujawsko-pomorskim oraz pomorskim. Zastosowano analizy wariancji (ANOVA), regresji liniowej oraz korelacji pomiędzy zmiennymi. Wyniki wskazały na istotne statystycznie zróżnicowanie liczby przędziorków między latami ($p < 0,001$) dla wszystkich trzech analizowanych cech. Silne współzależności między liczbą dorosłych, nimf i jaj sugerują skoordynowaną dynamikę populacji. Wyniki analiz wskazują na znaczną zmienność liczebności przędziorków w czasie i przestrzeni. Rok 2022 cechował się najwyższą liczebnością we wszystkich stadiach rozwojowych, co mogło być wynikiem sprzyjających warunków pogodowych. Z kolei rok 2023 charakteryzował się spadkiem liczebności, prawdopodobnie z powodu mniej korzystnych warunków środowiskowych. Wysokie współczynniki korelacji między stadiami rozwojowymi wskazują na synchroniczny przebieg rozwoju populacji.

**dr Beata Wielkopolan¹, dr Alicja Szabelska-Beręsewicz²,
dr hab. Aleksandra Obrępańska-Stęplowska¹**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

b.wielkopolan@iorpib.poznan.pl

Rola bakterii w adaptacji *Oulema* spp. wobec inhibitorów proteaz **The role of bacteria in the adaptation of *Oulema* spp. to protease inhibitors**

Skrzypionki (*Oulema* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) należą do najważniejszych szkodników zbóż. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy wyrządzają szkody, przy czym larwy uważane są za główne stadium szkodliwe i to one są obiektem zabiegów insektycydowych. Rośliny wypracowały szereg reakcji obronnych wobec owadów, np. syntetyzują one inhibitory proteaz, które są znane ze swoich właściwości owadobójczych. Z kolei owady wykształciły mechanizmy niwelujące szkodliwe działanie inhibitorów proteaz. Owady, podobnie jak i inne organizmy, istnieją jako holobiont, na który składa się wiele zasocjowanych mikroorganizmów, wpływających nie tylko na kondycję ich gospodarza, ale również na przebieg interakcji z rośliną żywicielską. Mikroorganizmy te mogą również uczestniczyć w detoksyfikacji szkodliwych substancji pochodzenia roślinnego lub syntetycznego, co może utrudniać zwalczanie owadów. Rola bakterii w niwelowaniu szkodliwego działania inhibitorów proteaz u skrzypionek nie jest do tej pory znana. Dlatego przeprowadzono badania, których wyniki miały wykazać, czy bakterie związane ze skrzypionkami biorą udział w adaptacji tego szkodnika wobec inhibitorów proteaz, oraz czy zredukowanie bakterii u skrzypionek wpłynie na rozwój tego agrofaga.

Do badań wykorzystano larwy z naturalnym mikrobiomem oraz poddane antybiotykoterapii – ze zredukowaną liczbą bakterii w mikrobiomie. Aktywność proteolityczna u larw w odpowiedzi na selektywne inhibitory proteaz została oceniona za pomocą metody spektrofotometrycznej. Uzyskane wyniki zostały przeanalizowane za pomocą odpowiednich analiz statystycznych. Wykazano w warunkach laboratoryjnych spadek aktywności proteolitycznej u larw ze zredukowanym mikrobiomem w porównaniu z owadami posiadającymi naturalny mikrobiom.

Jednocześnie wykazano, że bakterie te mogą mieć niekorzystny wpływ na przeżywalność larw i rozwój skrzypionki.

Zrozumienie relacji między roślinami, owadami i ich społecznościami mikroorganizmów może ułatwić opracowanie skutecznych, zintegrowanych strategii zwalczania szkodników.

*Badania zrealizowano w ramach grantu z Narodowego Centrum Nauki
PRELUDIUM UMO-2020/37/N/NZ9/02577.*

**dr Magdalena Joanna Winkiel^{1,2}, dr Szymon Chowański², dr Maria Sulli³,
dr Gianfranco Diretto³, dr hab. Małgorzata Słocińska²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³ Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Development
ENEA, Rzym, Włochy
m.winkiel@iorpib.poznan.pl

Ocena dystrybucji solaniny i chakoniny w tkankach mącznika młynarka **Study of the distribution of solanine and chaconine in the tissues of the mealworm**

Wtórne metabolity roślinne stanowią naturalną ochronę przed roślinożercami i patogenami. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że glikoalkaloidy (GA) wpływają na metabolizm owadów, a więc mogą być stosowane jako naturalne środki ochrony roślin, stanowiąc alternatywę dla syntetycznych insektycydów. Ograniczenie użycia tych substancji jest kluczowe, bowiem pomimo zagrożenia, jakie stanowią dla środowiska, wciąż stosowane są w ogromnych ilościach. Pozostaje jednak niewiadomą, jakie stężenia GA wpływają na procesy fizjologiczne i biochemiczne zwierząt.

Celem przedstawionej analizy było określenie dystrybucji solaniny i chakoniny w tkankach larw szkodnika magazynowego *Tenebrio molitor* z wykorzystaniem techniki LC-MS. Podczas doświadczenia larwom mącznika podawano po

2 µl roztworu solaniny lub chakoniny o stężeniu 10^{-5} M, co odpowiada dawce 0,12–0,14 ng GA na mg masy ciała. Następnie po 0,5; 1,5; 8 i 24 h od iniekcji pobierano hemolimfę, jelito oraz pozostałą część ciała larwy (łącznie) z dominującym udziałem ciała tłuszczowego. GA zidentyfikowano we wszystkich badanych próbkach, nawet po upływie 24 h, co wskazuje, że wydalanie tych związków zachodzi stosunkowo wolno. Najwyższe stężenie GA oznaczono w hemolimfie, choć zmniejszało się ono stopniowo z upływem czasu. Najszybsze tempo eliminacji chakoniny obserwowano bezpośrednio po aplikacji, natomiast w przypadku solaniny było ono przesunięte w czasie. GA mogą być wydalone w formie niezmienionej przez cewki Malpighiego, z odchodami lub z kutikulą podczas linienia. W badanych próbkach nie oznaczono żadnych produktów hydrolizy GA, co wskazuje, że metabolizm GA jest znikomy.

Przedstawione efekty stanowią kontynuację badań dotyczących wpływu wtórnych metabolitów roślinnych na metabolizm owadów, a także ułatwiają interpretację uzyskanych wyników.

**dr hab. Joanna Zamojska¹, prof. dr hab. Paweł Węgorzek¹,
mgr inż. Weronika Herka², mgr inż. Filip Dolata³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, Środa Wielkopolska

³ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu
j.zamojska@iorpib.poznan.pl

Wpływ zabiegów insektycydowych na zachowanie pszczół w uprawach rzepaku

Impact of insecticidal treatments on the behaviour of bees in oilseed rape crops

W ramach Dotacji Celowej finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi przeprowadzono cykl doświadczeń mających na celu ocenę wpływu zabiegów insektycydowych wykonywanych na kwitjącym rzepaku na zachowanie pszczół,

ze szczególnym uwzględnieniem trzmieła ziemnego – jednego z kluczowych zapyłaczy tej rośliny. Obserwacje terenowe obejmowały analizę wybranych parametrów behawioralnych, w tym aktywności lotnej, sposobu żerowania oraz ewentualnego działania odstraszającego środków ochrony roślin.

Wyniki badań wykazały, że owady nie reagowały na zabiegi w sposób świadczący o ich działaniu odstraszającym ani nie przejawiały wyraźnych zmian w zachowaniu, które mogłyby sugerować ostre zatrucie. Oznacza to, że istnieje realne ryzyko narażenia owadów na kontakt z insektycydami na skutek wykonywanych zabiegów. Nie można jednak wykluczyć działania opóźnionego, wynikającego z pobrania substancji czynnych wraz z nektarem i pyłkiem.

Szczególnego znaczenia nabiera więc bezwzględne stosowanie zaleceń IOR – PIB w Poznaniu, które wskazują zasady bezpiecznego dla pszczół wykonywania zabiegów insektycydowych. Opracowano szczegółowe rekomendacje uwzględniające właściwy dobór terminu, warunki pogodowe, aktywność zapyłaczy oraz prognozy meteorologiczne. Celem jest maksymalne ograniczenie ryzyka dla pszczół i innych owadów pożytecznych.

dr hab. Agnieszka Kosewska, dr inż. Emilia Ludwiczak,

dr hab. Mariusz Nietupski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

a.kosewska@uwm.edu.pl

Czy farmy fotowoltaiczne mogą stanowić refugium bioróżnorodności owadów zapylających na polach uprawnych?

Can photovoltaic farms be a refuge for the biodiversity of pollinators in arable fields?

Farmy fotowoltaiczne, coraz powszechniej występujące na obszarach użytkowanych rolniczo, mogą pełnić dodatkową funkcję ekologiczną jako siedliska wspierające bioróżnorodność. W ostatnich latach wskazuje się, że odpowiednio zarządzane instalacje fotowoltaiczne sprzyjają powstawaniu mozaiki mikrosiedlisk, zwiększając heterogeniczność krajobrazu oraz stanowią refugia dla owadów zapylających.

Zapylacze, kluczowe dla utrzymania produktywności roślin uprawnych, pozytywnie reagują na obecność roślin kwitnących, ograniczone zaburzenia glebowe oraz ekstensywne zabiegi pielęgnacyjne typowe dla dobrze zarządzanych farm fotowoltaicznych.

Badania własne przeprowadzone na czterech farmach fotowoltaicznych w północno-wschodniej Polsce potwierdziły te obserwacje. Najliczniej rejestrowane owady zapylające to przedstawiciele rzędów Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera i Coleoptera. Jest to zgodne z wynikami prac wskazujących na szerokie spektrum zapylaczy korzystających z siedlisk półnaturalnych i antropogenicznych w krajobrazie rolniczym. Analizy wykazały znacznie wyższą liczebność i różnorodność zapylaczy na powierzchniach farm fotowoltaicznych w porównaniu z obszarami kontrolnymi pozbawionymi elementów wspierających bioróżnorodność.

Otrzymane wyniki sugerują, że odpowiednie praktyki zarządzania farmami fotowoltaicznymi (w tym celowe ich wzbogacanie o rośliny kwitnące, odpowiedni sposób i częstotliwość koszenia oraz prowadzenie prac pielęgnacyjnych w terminach bezpiecznych dla owadów) mogą znacząco zwiększać zarówno liczebność jak i bogactwo gatunkowe zapylaczy. Tym samym farmy fotowoltaiczne mogą pełnić rolę ekologicznych „oaz” wspomagających funkcjonowanie populacji zapylaczy w krajobrazach intensywnie użytkowanych rolniczo. Potencjalnie przekłada się to również na poprawę jakości i efektywności zapylania roślin na okolicznych polach uprawnych.

**dr Łukasz Flis¹, dr Aneta Chałańska², inż. Arleta Krówczyńska³,
dr hab. Renata Dobosz³**

¹ Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

² NEFscience, Skierniewice

³ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
r.dobosz@iorpib.poznan.pl

***Quinisulcius capitatus* (Allen, 1955) potencjalnym zagrożeniem
w uprawie papryki rocznej *Capsicum annuum* L.
Quinisulcius capitatus (Allen, 1955) presents a potential hazard
to annual pepper *Capsicum annuum* L. crops**

Wśród fitofagicznych nicieni będących pasożytami papryki rocznej (*Capsicum annuum*) najczęściej wymieniane są: guzaki – *Meloidogyne*, korzeniaki – *Pratylenchus*, spiralniki – *Helicotylenchus* oraz wyroślak perełkowy – *Naccobbus aberrans*. Nicienie te negatywnie wpływają na wegetację roślin papryki, co przejawia się uszkodzeniami korzeni oraz więdnieniem ich części nadziemnych.

Analizę składu rodzajów i gatunków fitofagicznych nicieni związanych z roślinami *C. annuum* wykazującymi objawy więdnienia przeprowadzono na terenie intensywnej uprawy papryki w Polsce – w rejonie Potworowa na Mazowszu. Z 26 miejsc zebrano próby gleby, w których obecnych było 11 rodzajów fitofagicznych nicieni. Najczęściej występowały: *Meloidogyne hapla* (81% prób), *Pratylenchus* sp. (73%) oraz *Paratylenchus* sp. i *Quinisulcius* sp. (50% prób). Przynależność osobników *Quinisulcius* do gatunku *Q. capitatus* potwierdzono przy wykorzystaniu dwóch metod. Wykonano obserwacje cech morfologicznych i anatomicznych nicieni oraz przeprowadzono ich pomiary. Diagnostykę gatunku rozszerzono, pozyskując fragment sekwencji genu 28 rDNA. Następnie przeprowadzono badanie pilotażowe zmian liczebności *Q. capitatus* w uprawie papryki. W wazonach wypełnionych glebą zainfekowaną nicieniami tego gatunku posadzono rośliny papryki, które przez trzy miesiące rosły w stałych warunkach temperatury 19°C (± 1°C) oraz długości dnia i nocy 16/8 dzień/noc.

Badanie wykazało wielokrotny wzrost liczebności tego gatunku nicienia w wazonie. Obserwacja objawów więdnienia roślin papryki pozwala wskazać *Q. capitatus* jako potencjalnego szkodnika tej uprawy. Według naszej wiedzy jest to

pierwsze doniesienie o występowaniu *Q. capitatus* w uprawie papryki w Polsce. Wyniki te oraz obserwacje występowania *Q. capitatus* w uprawie papryki, a także jego udział w ogólnej liczbie nicieni w glebie stanowią podstawę do kontynuacji badań w obszarze tych zagadnień.

**dr hab. Renata Dobosz¹, dr Grażyna Winiszewska², dr Franciszek Kornobis¹,
dr Mirosław Sobczak³, dr hab. Andrzej Skwiercz⁴,
dr inż. Katarzyna Rybarczyk-Mydlowska²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

³ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

⁴ Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

r.dobosz@iorpib.poznan.pl

**Nicienie fitofagiczne z rodzaju *Hirschmanniella* Luc & Goodey,
1964 stwierdzone w Polsce**
**Plant parasitic nematodes of the genus *Hirschmanniella*
Luc & Goodey, 1964 in Poland**

Do rodzaju *Hirschmanniella* należy obecnie 39 opisanych gatunków, spośród których obecność 4 została stwierdzona w Polsce. Większość gatunków występuje w regionach tropikalnych. Nicienie te są obligatoryjnymi, migrującymi endopasożytami roślin rosnących w siedliskach wilgotnych i w zbiornikach wodnych. Przemieszczanie się nicieni w przestworach międzykomórkowych tkanek i żerowanie na komórkach roślinnych często prowadzi do ograniczenia wzrostu i rozwoju zainfekowanych roślin. Ponad połowa opisanych gatunków *Hirschmanniella* to ważne szkodniki upraw, głównie ryżu i lotosu. Nicienie z rodzaju *Hirschmanniella* podlegają przepisom kwarantannowym – nie dotyczy to jednak tych odnotowanych w środowiskach naturalnych w krajach Unii Europejskiej. W Polsce wykazano dotychczas występowanie *H. behningi*, *H. gracilis*, *H. loofi* oraz opisanego ostatnio, nowego dla nauki gatunku, który wyizolowano z *Potamogeton perfoliatus*, pospolitej rośliny wodnej występującej wzdłuż południowego wybrzeża Bałtyku. Analiza

danych morfologicznych, morfometrycznych i molekularnych potwierdziła, że jest to nowy gatunek, który otrzymał nazwę *H. maritima*. W oparciu o sekwencje DNA (28S rDNA, mtCOI) stwierdzono najbliższe pokrewieństwo *H. maritima* do *H. pomponiensis*, *H. santarosae*, *H. diversa* i *H. halophila*.

Analizy mikroskopowe zainfekowanych roślin wykazały liczne uszkodzenia ścian komórkowych i plazmolizę protoplastów komórek roślinnych zlokalizowanych wzdłuż ciała nicieni. *H. maritima* występował najczęściej w przestworach międzykomórkowych pomiędzy komórkami zewnętrznymi warstw kory pierwotnej korzeni, ale niekiedy także pomiędzy komórkami wewnętrznej warstwy kory pierwotnej sąsiadującymi z walcem osiowym korzeni. Struktury odżywiające powszechnie związane z żerowaniem nicieni fitofagicznych nie zostały znalezione w materiale, co wskazuje na bardzo prosty i prymitywny sposób endopasożytnictwa wędrownego tego nicienia.

**dr inż. Arnika Przybylska, dr inż. Barbara Wrzesińska-Krupa,
dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska**

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

**Zmiany poziomów akumulacji białek związanych z metabolizmem
glutationu pomiędzy poszczególnymi stadiami rozwojowymi
guzaka arachidowego (*Meloidogyne arenaria*)
podczas infekcji kukurydzy**

**Changes in accumulation levels of proteins involved
in the glutathione metabolism between the subsequent
developmental stages of a peanut root-knot nematode
(*Meloidogyne arenaria*), during the infection of maize**

Guzak arachidowy (*Meloidogyne arenaria*) jest pasożytniczym nicieniem atakującym korzenie wielu roślin uprawnych, w tym także kukurydzy. Infekcja tym patogenem prowadzi do powstawania charakterystycznych guzów na korzeniach. Różne stadia rozwojowe tego nicienia wywołują odmienne reakcje obronne u rośliny

będącej gospodarzem. Celem pracy było wskazanie białek związanych z metabolizmem glutationu, których poziom akumulacji ulega istotnym zmianom w poszczególnych stadiach rozwojowych guzaka arachidowego podczas infekcji kukurydzy.

Materiał do badań stanowiły osobniki nicienia wyizolowane z korzeni kukurydzy w stadium jaj, larw inwazyjnych J2, mieszaniny larw J3/J4 oraz dorosłych samic. Z osobników wyizolowano białka i przeanalizowano ich profil, stosując analizę ilościową bez znaczników (LFQ). Wyniki analiz przyrównano pomiędzy poszczególnymi stadiami rozwojowymi tak, aby wyselekcjonować białka o zwiększonym lub zmniejszonym poziomie akumulacji. W wyniku przeprowadzonych analiz porównawczych poszczególnych stadiów rozwojowych wykazano znaczący wzrost poziomu akumulacji białek szlaku biosyntezy glutationu: syntazy S-adenozylometioniny, adenozylohomocysteinazy i syntazy glutationu w larwach stadium J3/J4. W stadium tym wykazano także istotny wzrost poziomu akumulacji S-transferazy glutatnionowej. Wyniki te wskazują na duże znaczenie metabolizmu glutationu w przebiegu cyklu życiowego nicienia *M. arenaria* podczas infekcji kukurydzy.

Badania były finansowane w ramach projektu Epic-XS Horizon2020.

dr hab. Anna Filipiak, dr Przemysław Wieczorek, prof. dr hab. Marek Tomalak
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.filipiak@iorpib.poznan.pl

Wykorzystanie techniki PCR do identyfikacji wegorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*) w próbach drewna poddanych zabiegom termicznym

**The use of PCR technique for identification of the pine wood
nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) heat-treated wood samples**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami fitosanitarnymi, aby zapobiegać zagrożeniu rozprzestrzeniania się chorób i szkodników wraz z drewnianymi opakowaniami, opracowany został Międzynarodowy Standard dla Środków Fitosanitarnych

(ISPM) nr 15 (FAO 2009). Zabiegi te najczęściej obejmują obróbkę cieplną (56°C w rdzeniu materiału przez 30 min). W przypadku, gdy po przeprowadzeniu skutecznego zabiegu termicznego stwierdza się obecność pozostałych w drewnie martwych osobników nicienia, analiza molekularna przeprowadzona na podstawie DNA tych nicieni może dać fałszywe wyniki pozytywne. Wykonując analizę molekularną nicieni występujących w drewnie poddanym zabiegom termicznym, lepiej wykonać ją na podstawie wyizolowanego RNA nicieni – jest ono wiarygodnym wskaźnikiem żywotności nicieni w próbie, ponieważ ulega szybkiemu rozkładowi.

Przeprowadzono badania dotyczące identyfikacji molekularnej kwarantannowego nicienia węgorka sosnowca na podstawie wykrywanego w próbach drewna RNA, umożliwiającego odróżnienie osobników żywych (w drewnie, na którym nie przeprowadzono zabiegu lub zabieg ten okazał się nieskuteczny) od martwych (gdy przeprowadzono skuteczny zabieg).

W badaniach otrzymywano RNA węgorka sosnowca zarówno z martwych, jak i żywych osobników. Ponadto, podczas tej samej reakcji PCR uzyskiwano produkty dla DNA *B. xylophilus* o różnej długości, co w łatwy sposób umożliwiło odróżnienie RNA od DNA tego gatunku nicienia. W przypadku innych gatunków pokrewnych (*B. mucronatus* i *B. fraudulentus*) w wyniku elektroforezy na żelu nie otrzymywano żadnych produktów PCR. Doświadczenia wykazały, że wykrycie RNA w martwych nicieniach jest możliwe do pięciu dni po obróbce termicznej. Wszystkie próby analizowane po dziesiątym dniu od obróbki termicznej wykazały całkowity brak RNA w badanych nicieniach.

Przeprowadzono także badania nad wykrywaniem żywych i martwych nicieni węgorka sosnowca ekstrahowanych ze świeżego drewna sosny zwyczajnej. Analiza molekularna nicieni potwierdziła skuteczność zabiegu termicznego, gdyż w żadnym przypadku nie wykryto nicieni uzyskanych z krążków poddanych obróbce cieplnej.

**dr hab. Iwona Gruss, dr hab. Irmína Ćwieląg-Piasecka,
dr inż. Paulina Bączek, prof. dr hab. Jacek Twardowski, mgr Isha Shakoor,
dr inż. Kamila Twardowska, mgr inż. Joanna Magiera-Dulewicz,
dr inż. Szymon Jędrzejewski**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

iwona.gruss@upwr.edu.pl

Wpływ mieszanin pestycydów na bezkręgowce glebowe **Impact of pesticide mixtures on soil invertebrates**

Zanieczyszczenie gleb mieszaninami pestycydów stosowanych w intensywnych systemach rolniczych stanowi rosnące zagrożenie dla organizmów glebowych, które odgrywają kluczową rolę w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania ekosystemów. Szczególnie wrażliwe na obecność tych substancji są stawonogi i inne bezkręgowce glebowe, takie jak skoczogonki i dżdżownice, których reakcje stanowią istotny wskaźnik jakości i zdrowia gleby. Celem badań była ocena wpływu pojedynczych pestycydów oraz ich mieszanin na dwie kluczowe grupy fauny glebowej: skoczogonki *Folsomia candida* oraz dżdżownice *Eisenia fetida*. W eksperymencie wykorzystano sześć substancji aktywnych powszechnie stosowanych w uprawach rolniczych, a także ich dwu- i trójskładnikowe mieszaniny, których przewidywane stężenia w glebie określono przy użyciu modelu EFSA PERSAM. Testy przeprowadzono zgodnie z metodykami OECD i ISO, oceniając wpływ pestycydów na wzrost, przeżywalność i reprodukcję badanych organizmów.

Skoczogonki wykazały wysoką wrażliwość na pozostałości pestycydów, zwłaszcza pirimikarbu, który znacząco obniżał ich reprodukcję, oraz fluroksypiry, którego silne działanie toksyczne wobec tego gatunku odnotowano po raz pierwszy. Negatywny wpływ na wzrost skoczogonków miała także ich ekspozycja na azoksystrobinę. Mieszaniny zawierające acetamipryd miały silniejsze efekty toksyczne w porównaniu z substancjami stosowanymi pojedynczo, podczas gdy mieszaniny z glifosatem osłabiały toksyczność pirimikarbu, wykazując efekt antagonistyczny. Dżdżownice *E. fetida* również reagowały wrażliwie na obecność pestycydów, zwłaszcza pirimikarbu, który znacząco ograniczał ich reprodukcję przy stężeniach niższych niż dotychczas raportowane w literaturze. Mieszaniny

zawierające acetamipryd prowadziły do wyraźnego spadku reprodukcji dżdżownic, natomiast kombinacje z glifosatem osłabiały toksyczność pirimikarbu, tak jak w przypadku skoczogonków. Wyniki badań wskazują, że realistyczne poziomy pozostałości pestycydów obecne w glebie mogą stanowić istotne zagrożenie dla fauny glebowej, a efekty mieszanin często są silniejsze lub odmiennie ukierunkowane niż działanie pojedynczych substancji. Konieczne jest więc uwzględnianie interakcji chemicznych w procesach oceny ryzyka oraz kontynuacja badań nad reagowaniem organizmów glebowych na złożone zanieczyszczenia.

Badania zostały sfinansowane z projektu działania naukowego Miniatura pt. „Ekotoksyczność gleb zanieczyszczonych mieszaninami pestycydów stosowanych w uprawach rolniczych” (nr 2024/08/X/NZ9/00407).

prof. dr hab. Jacek Twardowski, mgr inż. Olena Niszczał,
dr hab. Roman Waclawowicz, dr hab. Iwona Gruss, dr inż. Kamila Twardowska,
mgr inż. Joanna Magiera-Dulewicz
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
jacek.twardowski@upwr.edu.pl

Wpływ różnych czynników regenerujących glebę na faunę glebową żyta ozimego uprawianego w wieloletniej monokulturze

Influence of different soil regeneration treatments on soil fauna in long-term winter rye monoculture

Rolnictwo regeneracyjne, uznawane za kluczowe narzędzie poprawy bioróżnorodności i jakości gleby, może istotnie wpływać na strukturę oraz aktywność fauny glebowej. Gleba, stanowiąc żywe i dynamiczne środowisko, stanowi siedlisko zarówno dla stawonogów saprofagicznych (Collembola, Acari, Myriapoda, Isopoda), jak i drapieżnych (Carabidae, Staphylinidae, Arachnida). Celem badań była ocena wpływu praktyk rolniczych regenerujących glebę, takich jak stosowanie międzyplonów ścierniskowych, uproszczonej uprawy roli oraz polepszaczy glebowych, na organizmy epigeiczne i hemiedaficzne w wieloletniej uprawie żyta ozimego. Badania polowe

prowadzono w sezonie wegetacyjnym 2024–2025 w stacji badawczej Swojczyce należącej do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach, na stanowisku, na którym żyto odmiany Dańkowskie Rubin uprawiane jest od 1966 roku. Czynniki badawczymi były: 1) zróżnicowana uprawa roli (tradycyjna i uproszczona); 2) brak lub obecność międzyplonu ścierniskowego (gryka, gorczyca biała, rzodkiew oleista, wyka siewna); 3) aplikacja preparatów (Groundfix Extreme, MultiGeo) o właściwościach regenerujących zdegradowane środowisko glebowe. Do oceny ilościowej i jakościowej zgrupowań stawonogów wykorzystano odłowcy do pułapek Barbera. Oceniono także stopień dekompozycji materii organicznej z wykorzystaniem słomy żytniej.

Najwięcej chrząszczy z rodzin Carabidae i Staphylinidae odłowiono do pułapek w kombinacji z uprawą uproszczoną (bez międzyplonów), a najmniej w uprawie uproszczonej lub tradycyjnej z udziałem międzyplonów. Wyjątkiem były osobniki Arachnida, których najwięcej było w przypadku zastosowania uprawy tradycyjnej z międzyplonem. Odnotowano pozytywne oddziaływanie preparatów Groundfix Extreme oraz MultiGeo na liczebność epigeicznych Collembola. Największy ubytek biomasy słomy stwierdzono w wariancie z uprawą tradycyjną bez międzyplonów, a najmniejszy w uprawie uproszczonej z międzyplonami.

dr inż. Paulina Bączek, dr hab. inż. Jacek Łyczko, dr inż. Kamila Twardowska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
paulina.baczek@upwr.edu.pl

**Wpływ ekstraktów z inwazyjnej czeremchy
amerykańskiej [*Padus serotina* (Ehrh.) Borkh] na żerowanie
szkodników magazynowych**
**Effect of invasive black cherry [*Padus serotina* (Ehrh.) Borkh]
extracts on the feeding of storage pests**

Owadzie szkodniki przechowywanych produktów stanowią istotne zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności i powodują znaczne straty ekonomiczne. Tradycyjne metody ich zwalczania, w tym stosowanie fumigantów, napotykają jednak coraz

więcej ograniczeń, związanych m.in. z rosnącą odpornością populacji szkodników, ryzykiem obecności toksycznych pozostałości w produktach oraz negatywnym wpływem na użytkowników i środowisko. W związku z tym rośnie zainteresowanie naturalnymi substancjami roślinnymi, które mogą stanowić alternatywę dla syntetycznych środków ochrony roślin. Wiele gatunków inwazyjnych zawiera związki bioaktywne, takie jak terpeny, flawonoidy, alkaloidy czy olejki eteryczne, cechujące się biodegradowalnością, selektywnością działania oraz zdolnością do odstraszenia owadów lub ograniczania ich żerowania.

Celem badania było sprawdzenie potencjału insektycydowego inwazyjnej w Polsce i Europie czeremchy amerykańskiej [*Padus serotina* (Ehrh.)]. Z liści badanej rośliny przygotowano ekstrakty metanolowe, które wykorzystano w eksperymencie przeprowadzonym metodą tzw. pszennych waflí (ang. wheat wafer test). Zastosowanie tej metody umożliwiło ocenę wpływu ekstraktów o różnych stężeniach na zahamowanie żerowania dwóch wytypowanych szkodników magazynowych: wołka zbożowego (*Sitophilus granarius* L.) oraz trojszyka ulca (*Tribolium confusum* Duv.). Uzyskane wyniki wskazują, że badane ekstrakty odstraszały testowane owady. Skuteczność działania była uzależniona przede wszystkim od gatunku i płci szkodnika, a także od stężenia zastosowanego ekstraktu.

Wyniki eksperymentu potwierdzają potencjał inwazyjnej czeremchy amerykańskiej jako źródła naturalnych insektycydów. Stanowią one obiecującą podstawę do opracowania bezpiecznych dla środowiska alternatyw dla syntetycznych repelentów.

**prof. dr hab. Paweł Węgorek¹, dr hab. Joanna Zamojska¹,
dr inż. Daria Dworżańska¹, dr inż. Marcin Baran¹,
mgr inż. Weronika Herka², mgr inż. Filip Dolata³**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, Środa
Wielkopolska

³ Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu
p.wegorek@iorpib.poznan.pl

**Testy skuteczności odstraszenia ssaków łownych i ptaków
przy użyciu urządzeń elektronicznych emitujących
flesze świetlne i dźwięk**

**Assessment of the effectiveness of deterring game mammals
and birds using electronic devices emitting light flashes
and acoustic signals**

W związku z wyraźnym spadkiem skuteczności repelentów smakowych i zapachowych stosowanych do ochrony upraw rolniczych przed ssakami łownymi i ptakami coraz większego znaczenia nabierają nowoczesne metody oparte na technologii elektronicznej. Urządzenia te pełnią podwójną funkcję: umożliwiają detekcję obecności zwierząt w pobliżu chronionych obszarów oraz aktywnie je odstraszaają poprzez emisję bodźców wizualnych (fleszy świetlnych) i akustycznych.

W Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu przeprowadzono testy praktyczne wybranych systemów elektronicznych w warunkach polowych. Oceniano ich czułość w wykrywaniu obecności zwierząt takich jak dzik, jeleni, sarna czy ptaki żerujące w uprawach. Testowano różne konfiguracje urządzeń w celu określenia optymalnego ustawienia, zasięgu i intensywności emitowanych bodźców. Analizowano również czas utrzymywania się efektu odstraszającego, podatność zwierząt na habituację oraz wpływ czynników środowiskowych na skuteczność działania.

Wyniki badań pozwoliły określić zarówno mocne strony tej technologii, jak i jej ograniczenia, wskazując kierunki dalszego doskonalenia elektronicznych metod ochrony upraw.

dr Joanna Golian, dr Zbigniew Anyszka, mgr inż. Agata Szymczak

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

joanna.golian@inhort.pl

Efektywność niechemicznych metod ograniczania zachwaszczenia w uprawie selera naciowego

Effectiveness of non-chemical weed control methods in celery cultivation

Seler naciowy (*Apium graveolens* L. var. *dulce*) jest jednoroczną rośliną warzywną z rodziny selerowatych. Ze względu na wysoką wartość odżywczą, niską kaloryczność i właściwości prozdrowotne cieszy się rosnącym zainteresowaniem konsumentów w Polsce. Jest uprawiany głównie z rozsady, charakteryzuje się długim okresem wegetacji i średnią wrażliwością na zachwaszczenie. Wolny początkowy wzrost sprzyja konkurencji chwastów o wodę, światło i składniki pokarmowe, co może obniżać plon, pogarszać jakość łodyg, sprzyjać porażeniu przez choroby i szkodniki, a także utrudniać zbiory. Krytyczny okres konkurencji chwastów w uprawie selera naciowego przypada na początkowe tygodnie po sadzeniu, zanim rośliny wykształcą silny system korzeniowy i rozwiną liście. Ze względu na ograniczone możliwości chemicznego odchwaszczania tej rośliny w Polsce szczególnego znaczenia nabierają metody niechemiczne.

W latach 2022–2025 w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach przeprowadzono badania polowe nad reakcją selera naciowego i chwastów na różne niechemiczne metody ochrony przed chwastami. W badaniach porównywano wypalanie chwastów w międzyrzędziach roślin z osłoną, zabiegi mechaniczne, połączenie zabiegów mechanicznych z wypalaniem, ściółkowanie gleby włókniną polipropylenową i folią biodegradowalną, mulczowanie roślinami okrywowymi oraz pielenie ręczne. 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. Wszystkie zastosowane metody odchwaszczania skutecznie ograniczały zachwaszczenie selera naciowego. Pielenie ręczne całkowicie eliminowało chwasty. Ściółkowanie czarną włókniną oraz mulczowanie roślinami okrywowymi stymulowało wzrost selera, co przełożyło się na najwyższy plon. W otworach folii biodegradowalnej pojawiało się więcej chwastów niż na włókninie. Zabiegi mechaniczne i wypalanie chwastów również silnie redukowało zachwaszczenie, jednak najniższy plon ogólny uzyskano z roślin, w których wypalano chwasty w międzyrzędziach.

dr inż. Wojciech Miziniak, dr Agnieszka Kiniec

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja

Doświadczalna w Toruniu

w.miziniak@iorpib.poznan.pl

Wpływ łącznego stosowania foramsulfuronu i tienkabazonu metylowego z adiuwantami na efektywność zwalczania chwastów w buraku cukrowym

Effect of combined use of foramsulfuron and tiencabazone-methyl with adjuvants on the effectiveness of weed control in sugar beet

W kontekście wycofywania z użytku kolejnych substancji czynnych w tradycyjnej uprawie buraku cukrowego technologia Conviso Smart wzbudza coraz większe zainteresowanie. Jej podstawą jest odmiana buraka cukrowego odporna na foramsulfuron i tienkabazon metylowy wraz z dołączonym w pakiecie środkiem chwastobójczym. Herbicyd Conviso One jest produkowany w formulacji OD – zawiesiny olejowej przeznaczonej do rozcieńczania z wodą. Pomimo zawartego nośnika olejowego, wprowadzonego na etapie produkcji, wykazuje on zawodną skuteczność chwastobójczą względem komosy białej.

W latach 2024–2025 podjęto próby zwiększenia efektywności działania herbicydu Conviso One poprzez łączne jego stosowanie z adiuwantami. W przeprowadzonych badaniach polowych zastosowano preparat samodzielnie lub łącznie w zalecanej i obniżonej o 1/3 dawce z estrami metylowymi kwasów tłuszczowych

(Atpolan BIO 80 EC Premium, Mero), estrami metylowymi kwasów tłuszczowych z wbudowanym silikonem (Partner+), olejem mineralnym parafinowym (Atpolan 81 EC), olejem mineralnym pochodzenia ropopochodnego SAE 10/95 (Olemix 84 EC) oraz z olejem rzepakowym (Olejan 85 EC).

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że dodanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych lub oleju parafinowego do preparatu w obniżonej dawce (0,33 l/ha) zwiększyło efektywność zwalczania komosy białej w porównaniu z obiektem, w którym zastosowano sam herbicyd. Spośród testowanych wariantów jedynie mieszanina Conviso One z olejem mineralnym SAE 10/95 pochodzenia ropopochodnego wykazywała w latach niekorzystnych dla działania środków chwastobójczych efektywność zwalczania komosy białej oscylującą na poziomie samego preparatu. W wyniku korzystania ze zwalczania chemicznego uzyskano istotny przyrost plonu korzeni oraz plonu cukru technologicznego w porównaniu z kontrolą bezwzględną.

mgr inż. Agata Szymczak, dr Joanna Golian, dr Zbigniew Anyszka

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

agata.szymczak@inhort.pl

Reakcja chwastów i kalarepy na różne metody odchwaszczania **Response of weeds and kohlrabi to different weed control methods**

Kalarepa (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) jest rośliną warzywną zaliczaną do rodziny kapustowatych, charakteryzującą się krótkim okresem wegetacyjnym. Częścią jadalną tej rośliny jest zgrubiała łodyga, potocznie nazywana bulwą. Posiada duże walory zdrowotne oraz wysoką wartość odżywczą, dlatego jej uprawa staje się coraz bardziej popularna. Kalarepa może być uprawiana zarówno z siewu, jak i z rozsady. Uprawiana z rozsady jest średnio wrażliwa na zachwaszczenie, jednak obecność chwastów, szczególnie w pierwszych tygodniach po sadzeniu, może negatywnie wpływać na rozwój roślin oraz wielkość i jakość plonu. Ponadto obecność chwastów sprzyja porażeniu przez choroby i szkodniki, a także utrudnia zbiory. W latach 2024–2025 w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach przeprowadzono doświadczenia polowe nad reakcją

kalarepy z rozsady i chwastów na różne metody odchwaszczania. Badano efektywność następujących metod: stosowanie herbicydów, płomieniowe wypalanie chwastów, pienenie mechaniczne, mulczowanie gleby czarną włókniną polipropylenową, folią biodegradowalną i roślinami okrywowymi oraz pienenie ręczne. Z herbicydów stosowano kwas nonanowy (10,88 kg/ha) po wschodach chwastów, pendimetalinę (1,59 kg/ha) po przyjęciu się rozsady oraz pendimetalinę w połączeniu z adiuwantem doglebowym Atpolan Soil Maxx (1,36 kg/ha + 0,5 l/ha) po przyjęciu się rozsady. Określano stopień zniszczenia chwastów, ich liczbę i masę, zachwaszczenie wtórne, a także fitotoksyczność badanych środków dla kalarepy oraz wysokość plonów.

Wszystkie zastosowane metody ograniczały zachwaszczenie kalarepy uprawianej z rozsady. Całkowitą redukcję chwastów zapewniało pienenie ręczne, natomiast mulczowanie czarną włókniną niemal całkowicie hamowało wzrost chwastów. W otworach folii biodegradowalnej, na skutek stopniowych uszkodzeń materiału, pojawiało się więcej chwastów niż we włókninie. Najmniejszą skuteczność chwastobójczą stwierdzono po opryskiwaniu kwasem nonanowym. Wszystkie metody odchwaszczania (poza mulczowaniem roślinami okrywowymi) pozytywnie wpływały na plonowanie, przy czym najwyższy plon handlowy bulw uzyskano z roślin mulczowanych folią biodegradowalną.

**dr inż. Katarzyna Marczevska-Kolasa¹, mgr inż. Oskar Kupietz²,
prof. dr hab. Mariusz Kucharski¹**

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

² P.H.P. Agro-Efekt Sp. z o.o., Perzów

m.kucharski@iung.wroclaw.pl

Odporność *Echinochloa crus-galli* na inhibitory ALS stosowane w uprawie kukurydzy

Resistance of *Echinochloa crus-galli* to ALS inhibitors used in maize cultivation

Echinochloa crus-galli, chwastnica jednostronna, to ciepłolubna trawa jednoroczna z rodziny wiechlinowatych. Gatunek ten znajduje szczególnie korzystne warunki

wzrostu i rozwoju w uprawie kukurydzy, jednak jego liczebność i rozwój w dużej mierze uzależniony jest od przebiegu pogody. W latach o korzystnym układzie warunków pogodowych w uprawie kukurydzy chwastnica jednostronna może stanowić nawet 50% ogólnego zachwaszczenia. Ekonomiczny próg szkodliwości tego gatunku wynosi 3–6 roślin na 1 m². Mimo że od wielu lat *E. crus-galli* jest zwalczana chemicznie, to ostatnio obserwuje się wzrost zachwaszczenia tym gatunkiem plantacji kukurydzy. Ponadto od plantatorów z różnych rejonów Polski docierają informacje o słabej skuteczności herbicydów w jego niszczeniu. Może to mieć związek z pojawieniem się zjawiska odporności na herbicydy. Do tej pory, według danych HRAC, w Polsce zidentyfikowano odporność tego gatunku tylko na atrazynę (1995) – substancję wycofaną w 2007 roku. Celem przeprowadzonych badań było określenie stopnia odporności *E. crus-galli* na inhibitory ALS powszechnie stosowane od wielu lat w uprawie kukurydzy. Doświadczenia przeprowadzono w warunkach szklarniowych metodą testów biologicznych. W fazie BBCH 12 rośliny opryskano nikosulfuronem i rimsulfuronem. Na podstawie redukcji świeżej masy roślin wyznaczono wskaźnik ED₅₀ i określono indeks odporności (RI). Wyniki badań potwierdziły wystąpienie w naszym kraju pierwszych przypadków odporności chwastnicy jednostronnej na nikosulfuron i rimsulfuron.

dr inż. Elżbieta Pytlarz¹, dr inż. Dorota Gala-Czekaj²,

dr inż. Anna Lehmann-Skoczylas¹

¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

² Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

elzbieta.pytlarz@upwr.edu.pl

Detekcja odporności stokłosa żytniej (*Bromus secalinus* L.) na inhibitory ALS przy użyciu wskaźnika Fv/Fm

Detection of rye brome (*Bromus secalinus* L.) resistance to ALS inhibitors based on Fv/Fm indicators

Odporność chwastów na herbicydy, a szczególnie inhibitory ALS, jest wyzwaniem w ochronie roślin na całym świecie. Coraz częściej również w przypadku stokłosa

żytniej producenci zgłaszają obniżoną skuteczność tej grupy herbicydów, co może świadczyć o lokalnych populacjach odpornych. Tradycyjne metody wykrywania odporności są czasochłonne. Wzrasta więc zainteresowanie szybkimi i bezinwazyjnymi metodami diagnostycznymi. Jedną z nich jest analiza fluorescencji chlorofilu *a*, a w szczególności parametru Fv/Fm. Wskaźnik pozwala na wczesną ocenę reakcji roślin na stres herbicydowy, a tym samym może umożliwić odróżnienie biotypów wrażliwych od odpornych.

Celem badań było określenie możliwości wykorzystania parametru Fv/Fm jako szybkiej metody detekcji odporności stokłosa żytniej na herbicydy z grupy inhibitorów ALS (HRAC 2). Jest to kluczowe we wsparciu monitoringu odporności chwastów na herbicydy w praktyce rolniczej.

W Stacji Badawczo-Dydaktycznej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu zlokalizowanej w Swojczycach przeprowadzono doświadczenie wazonowe z 20 odpornymi biotypami stokłosa żytniej (10 roślin na wazon). Zabieg herbicydem (substancje czynne to: piroksysulam lub propoksykarbazon sodu lub sulfo-sulfuron) wykonano w fazie 2 liści chwastu w opryskiwaczu kabinowym. Obiekt kontrolny był opryskiwany wodą. Pomiary Fv/Fm wykonano w trzech terminach (po 24; 48 oraz 72 godzinach po oprysku).

Parametr Fv/Fm jest przydatny do wczesnego wykrywania odporności stokłosa żytniej (*Bromus secalinus* L.) na piroksysulam, propoksykarbazon sodu oraz sulfosulfuron, choć w różnym stopniu i najpóźniej po 72 godzinach od oprysku. Nie wyklucza to, że inne parametry fluorescencji chlorofilu *a* mogłyby okazać się użyteczne w tego typu badaniach.

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

dr hab. Dorota Gawęda, dr hab. Małgorzata Haliniarz

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dorota.gaweda@up.edu.pl

Plonowanie i jakość nasion soi [*Glycine max* (L.) Merr.] w zależności od zróżnicowanej ochrony herbicydowej i rodzaju biostymulatora
Yield and quality of soybean seeds [*Glycine max* (L.) Merr.] depending on varied herbicide protection and type of biostimulant

Celem badań była ocena plonowania oraz zawartości białka, tłuszczu, aminokwasów i kwasów tłuszczowych w nasionach soi w zależności od rodzaju ochrony herbicydowej i biostymulatora. Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2020–2022 w Gospodarstwie Doświadczalnym w Czesławicach.

Wyniki doświadczenia wskazują, że najkorzystniej na plonowanie i jakość nasion soi wpływało stosowanie herbicydu Boxer 800 EC (prosulfokarb) bezpośrednio po siewie w połączeniu z późniejszą aplikacją herbicydu nalistnego Corum 502,4 SL (bentazon, imazamoks) z adiuwantem Dash HC (oleinian metylu, alkohol tłuszczowy). Uzyskano wówczas najwyższy plon nasion, najwyższą zawartość białka, fenyloalaniny i leucyny oraz większości aminokwasów endogennych w nasionach soi. Spośród wariantów ochrony herbicydowej najmniej korzystnie na profil kwasów tłuszczowych wpłynęło wyłączne stosowanie herbicydu Corum 502,4 SL z adiuwantem Dash HC. Stwierdzono wówczas najniższą zawartość jednonienasyconych kwasów tłuszczowych C18:1n9c + C18:1n9t, najmniejszą sumę kwasów jednonienasyconych i Omega 9 oraz największą sumę kwasów nasyconych w oleju sojowym. Wszystkie warianty ochrony herbicydowej zwiększały istotnie ilość tryptofanu, seryny i kwasu glutaminowego w nasionach soi w porównaniu z tymi pochodzącymi z poletek, na których nie stosowano herbicydu.

Wyniki badań wskazują, że soja pozytywnie zareagowała na wszystkie testowane biostymulatory. Po ich zastosowaniu uzyskano istotnie wyższy plon nasion, rośliny były wyższe, a w nasionach wzrosła zawartość tryptofanu, seryny, kwasu glutaminowego, cysteiny, tyrozyny oraz kwasów C18:1n9c + C18:1n9t. Natomiast zawartość argininy i metioniny była istotnie wyższa tylko po aplikacji biostymulatorów Aminoplant i Kelpak SL. Preparat Aminoplant, zawierający wolne

aminokwasy, znacząco zwiększał zawartość białka, aminokwasu lizyny, obniżał poziom tłuszczu w nasionach oraz sprzyjał gromadzeniu w tłuszczu wielonienasyconego kwasu C18:3n3 (alpha).

**dr hab. Małgorzata Haliniarz¹, dr hab. Marta Stankiewicz-Kosyl²,
dr inż. Justyna Łukasz¹, dr inż. Mariola Wrochna², dr hab. Dorota Gawęda¹,
dr hab. Katarzyna Marcinkowska³**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

³ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
malgorzata.haliniarz@up.edu.pl

Ocena mechanizmu odporności na jodosulfuron metylosodowy wybranych populacji *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.

Assessment of the resistance mechanism to iodosulfuron methylsodium in selected populations of *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.

W ostatnich latach nastąpił wzrost liczebności *Apera spica-venti* na polach uprawnych spowodowany m.in. rosnącą liczbą populacji odpornych na herbicydy, zwłaszcza z grupy inhibitorów syntazy acetylmleczanowej (ALS). W województwach lubelskim i podlaskim, w ramach projektu BioHerOd (NCBR, Program BIOSTRATEG III), potwierdzono występowanie 129 populacji *A. spica-venti* odpornych na herbicydy sulfonilomocznikowe, co podkreśla konieczność identyfikacji mechanizmów leżących u podstaw tej odporności. Do analizy molekularnej wybrano sześć populacji miotły zbożowej, u których stwierdzono odporność na jodosulfuron metylosodowy. Z każdej populacji pobrano po trzy rośliny, które przeżyły traktowanie dawką 4N jodosulfuronu metylosodowego. Izolację DNA przeprowadzono przy użyciu CTAB. Powielenie domen A i B oraz obszaru międzydomenowego genu syntazy acetylmleczanowej wykonano techniką PCR, a produkty powielenia zsekwencjonowano. Do analizy chromatogramów i porównania sekwencji użyto programów FinchTV i ClustalW. Badania wykazały występowanie w pięciu populacjach

A. spica-venti odporności w miejscu działania wynikającej z mutacji w kodonie 197 genu *als*. W szóstej populacji brak mutacji w genie *als* u wszystkich analizowanych osobników wskazuje na odporność poza miejscem działania jako jedyny mechanizm odporności na herbicydy z grupy inhibitorów ALS. Uzyskane wyniki potwierdzają występowanie różnych mechanizmów odporności na jodosulfuron metylosodowy w populacjach *A. spica-venti* występujących w Polsce. Informacje te mają istotne znaczenie dla opracowania skutecznych strategii ograniczania zachwaszczenia oraz przeciwdziałania dalszej selekcji populacji odpornych.

mgr inż. Weronika Zenelt, mgr inż. Anna Hoffmann,
dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr hab. Krzysztof Krawczyk
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
w.zenelt@iorpib.poznan.pl

**Zdolność bakterii pochodzących z owadów do rozkładu
florasulamu, substancji czynnej herbicydów, w glebie**
**Capacity of insect-derived bacteria to degrade florasulam,
an active substance of herbicides, in soil**

Wzrost zapotrzebowania na żywność wynikający z dynamicznego przyrostu liczby ludności na świecie sprzyja intensyfikacji produkcji rolniczej. Skutkuje to zwiększonym stosowaniem herbicydów w ochronie upraw. Nadmierna aplikacja pestycydów może mieć swoje konsekwencje w postaci gromadzenia się w glebie substancji szkodliwych dla środowiska i zdrowia człowieka. Jednym z obiecujących sposobów przeciwdziałania temu zjawisku jest wykorzystanie mikroorganizmów zdolnych do rozkładu pozostałości herbicydów.

Celem badania była ocena potencjału trzech szczepów bakterii wyizolowanych z larw *Hermetia illucens* – muchówki z rodziny lwinkowatych (Stratiomyidae) – do biodegradacji florasulamu (substancji czynnej wielu herbicydów) w uprawach zbożowych. Każdy szczep badano w pięciu powtórzeniach. Po 4-dniowej inkubacji oznaczono pozostałości herbicydu metodą LC-MS/MS, wyrażając wyniki w µg/kg gleby. Aktywność badanych szczepów określono w odniesieniu do próbek

kontrolnych niezawierających herbicydu. Zaobserwowano wyraźne zróżnicowanie zdolności degradowania herbicydu między izolatami. W próbach kontrolnych niezawierających bakterii poziom florasulamu utrzymywał się na najwyższym poziomie, natomiast w próbkach zawierających bakterie obserwowano istotne obniżenie stężenia herbicydu. Otrzymane wyniki pozwalają wnioskować, że owady mogą być źródłem mikroorganizmów przydatnych w bioremediacji gleb skażonych pestycydami. Planowane dalsze badania obejmują optymalizację warunków ich aplikacji w środowisku. Wyizolowane w ramach badań szczepy bakteryjne mogą w przyszłości stanowić element biopreparatu wspomagającego usuwanie z gleby skumulowanych i szkodliwych substancji czynnych pestycydów stosowanych w rolnictwie.

dr inż. Elżbieta Pytlarz, dr inż. Anna Lehmann-Skoczylas

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

elzbieta.pytlarz@upwr.edu.pl

**Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) –
chwast czy lekarstwo na raka?
Dandelion (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) –
weed or cancer medicine?**

Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) to powszechnie występujący, wieloletni gatunek chwastu segetalnego i ruderalnego. Od dawna znajduje on zastosowanie w medycynie tradycyjnej i naturalnej ze względu na szerokie spektrum aktywności farmakologicznej. Rak stanowi jedno z największych wyzwań zdrowia publicznego na świecie i wymusza poszukiwanie nowych strategii terapeutycznych.

W ostatnich latach narasta liczba badań przedklinicznych wskazujących na potencjalne właściwości przeciwnowotworowe (wykazane w modelach *in vitro* oraz *in vivo*) mniszka lekarskiego. Wynikają one z jego bogatego składu fitochemicznego, obejmującego m.in. flawonoidy, kwasy fenolowe, polisacharydy, terpenoidy oraz sterole. Wśród kluczowych związków bioaktywnych zidentyfikowanych w *T. officinale* szczególne znaczenie mają taraksasterol, kwas chlorogenowy, kwas cykorowy oraz kwas taraksynowy. Uznaje się je za składniki zdolne do hamowania

prolifracji komórek nowotworowych oraz modulowania wybranych szlaków onkogennych. W literaturze podkreśla się również korzystny profil składu mniszka lekarskiego, poparty ocenami toksykologicznymi, co sprzyja analizie jego potencjalnej przydatności terapeutycznej. Ze względu na wielokierunkową aktywność biologiczną oraz niską toksyczność *T. officinale* ma potencjał, by stać się elementem terapii wspomagającej w onkoterapii. Niezbędne są jednak dalsze badania przedkliniczne oraz kliniczne, które pozwolą jednoznacznie potwierdzić skuteczność, określić mechanizmy działania oraz ocenić możliwość wykorzystania roślinnych preparatów opartych na *T. officinale* w leczeniu chorób nowotworowych.

Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat mniszka lekarskiego (*T. officinale*) i jego potencjału leczniczego ze szczególnym uwzględnieniem właściwości farmakologicznych o potencjale przeciwnowotworowym oraz znaczenia tego gatunku w agroekosystemie.

**Kamila Grabowska-Mazek, dr inż. Mariola Wrochna,
dr hab. Marta Stankiewicz-Kosyl**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
mariola_wrochna@sggw.edu.pl

Rodzaj podłoża jako czynnik modyfikujący tempo wzrostu i rozwoju sitowca nadmorskiego

[*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla]

**The type of substrate as a factor modifying the rate of growth and
development of the sea bulrush [*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla]**

Sitowiec nadmorski [*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla] to bylina, halofit i hemikryptofit należący do rodziny ciborowatych, obecny w naszej florze od zawsze. We Francji i Niderlandach już od wielu lat stwarza problemy w uprawach zarówno ryżu, jak i roślin warzywnych. Od kilku lat także w Polsce pojawiły się doniesienia o jego ekspansji z terenów podmokłych na uprawy warzyw i roślin okopowych. Występowanie i problemy ze zwalczaniem sitowca sygnalizują rolnicy i ogrodnicy z Wielkopolski, Kujaw, Pomorza oraz Mazowsza. Ponieważ *B. maritimus* jest

rośliną ciepłolubną, pierwsze rośliny w warunkach klimatycznych Polski pojawiają się na polach na początku czerwca, co znacząco utrudnia (a nawet uniemożliwia) ich zwalczanie. Ponadto gatunek ten ma bardzo duży potencjał rozmnażania wegetatywnego – z jednej rośliny w sprzyjających warunkach może w ciągu sezonu wegetacyjnego wyrosnąć ponad 100 nowych pędów. Rolnicy sygnalizują, że potrafi on całkowicie opanować pole już w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego.

Celem pracy była ocena potencjału rozmnażania wegetatywnego sitowca rosnącego na dwóch rodzajach podłoża oraz wpływ koszenia na ograniczenie jego rozprzestrzeniania się.

W badaniach użyto roślin *B. maritimus* (L.) Palla, znajdujących się w zasobach KOR do 2020 roku. Biotyp ten pochodzi z uprawy warzyw gruntowych w okolicach Wolsztyna (Wielkopolska). W doświadczeniach wykorzystano młode rośliny, które w końcu kwietnia 2025 roku pojawiły się w szklarni. Pojedyncze rośliny pozyskane z kolekcji matecznej posadzono do 2-litrowych doniczek wypełnionych ziemią do warzyw Kronen® (podłoże organiczne) lub glebą mineralną. Ocenę wpływu koszenia na wzrost oraz tempo rozmnażania wegetatywnego sitowca przeprowadzono w 5 powtórzeniach dla kontroli i dwukrotnego koszenia. W drugim eksperymencie oceniano rozrastanie się systemu korzeniowego sitowca w zależności od rodzaju podłoża. W tym celu pojedyncze ukorzenione rośliny posadzono do plastikowych rur (wysokość 50 lub 100 cm, średnica 20 cm) wypełnionych podłożem organicznym lub glebą mineralną. Doświadczenie wykonano w 3 powtórzeniach, badano dynamikę wzrostu i rozmnażania części nadziemnej. W trakcie zbioru roślin wazony podzielono na odcinki o długości 25 cm – oceniano masę korzeni oraz ilość, wielkość i masę bulw. Stwierdzono, że sitowiec preferuje podłoże organiczne – rośnie wyższy, wytwarza więcej liści i kwiatostanów niż w glebie mineralnej, jednak koszenie stymuluje nieznacznie odrastanie sitowca uprawianego w glebie mineralnej. Oceniając wzrost systemu korzeniowego, stwierdzono że rośliny uprawiane w wazonach o wysokości 50 cm wypełniają korzeniami całą wysokość wazonu, masa korzeni sitowca uprawianego w podłożu była nawet dwukrotnie większa niż w glebie mineralnej (podobnie w wazonach o wysokości 100 cm). W wyższych wazonach pojedyncze korzenie dorastały do 1 m tylko w uprawie w podłożu ogrodniczym, gdzie jednak zaobserwowano znacząco słabszą dynamikę wzrostu części nadziemnej sitowca.

POZOSTAŁOŚCI I JAKOŚĆ ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński, dr Piotr Iwaniuk,
dr Izabela Hryno, dr Ewa Rutkowska, dr Magdalena Jankowska,
mgr inż. Weronika Piątek**

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

Profil pozostałości pestycydów w owocach i smoothie w aspekcie toksykologicznej oceny zdrowia konsumentów **Pesticide residue profile in fruit and smoothies in the context of toxicological assessment of consumer health**

Owoce i smoothie stanowią podstawę zdrowej diety, a ich konsumpcja rośnie na całym świecie. Ze względu na zróżnicowane praktyki rolnicze w uprawie owoców pestycydy mogą czasami stanowić zagrożenie i ulegać transferowi do smoothie. Celem badań była analiza występowania pozostałości pestycydów w owocach krajowych i importowanych oraz smoothie. Badane produkty pochodziły z 19 państw i dostępne były dla konsumentów w polskich supermarketach. Przeprowadzono także ocenę skumulowanego ryzyka pestycydów zaburzających gospodarkę hormonalną i rozwój u dzieci i dorosłych. Badania zanieczyszczeń chemicznych przeprowadzono z wykorzystaniem zaawansowanych technik LC/MS/MS i GC/MS/MS.

Spośród analizowanych 440 próbek owoców i 350 próbek smoothie pestycydy wykryto w znacznej liczbie owoców (400 próbek; 91% próbek) i smoothie (329 próbek; 94%). Największą liczbę tych związków odnotowano w próbce winogron (18 pozostałości), w których całkowite stężenie wynosiło 6,52 mg/kg. Europejskie normy najwyższego dopuszczalnego poziomu (NDP) pestycydów zostały przekroczone w 4,5% próbek, osiągając najwyższe przekroczenie NDP w przypadku chloropiryfosu w pomarańczach (420%). Ponadto około

30% próbek owoców i 17% smoothie zawierało niedozwolone w Europie związki, wśród których z największą częstotliwością w owocach występowały bifentryna i tlenek fenbutatyny (w 1,2% próbek każdy) oraz haloksyfop (6,7%) i fluzazyfop (2,7%) w smoothie. Ostre ryzyko narażenia było najwyższe w przypadku tebukonazolu w grejpfrutach spożywanych przez dzieci (785% ARfD) i imazalilu w pomarańczach konsumowanych przez osoby dorosłe (375% ARfD). Skumulowane ostre ryzyko zdrowotne charakteryzowało się wskaźnikiem zagrożenia do 13, co wskazuje na poważny problem zdrowia publicznego, szczególnie w przypadku dzieci.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński, dr Ewa Rutkowska,
dr Izabela Hrynko, dr Magdalena Jankowska, dr Piotr Iwaniuk,
mgr inż. Urszula Klimiuk, mgr Aleksandra Pietraszko,
mgr inż. Weronika Piątek, mgr inż. Justyna Wojszko,
mgr Marta Aleksiejczuk, mgr Rafał Wiśniewski, mgr inż. Rafał Konecki**
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja
Doświadczalna w Białymstoku
e.rutkowska@iorpib.poznan.pl

Występowanie pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych – kontrola urzędowa (2024–2025)

Official control of pesticide residues in crops (2024–2025)

Realizując umowę z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w ramach kontroli urzędowej Laboratorium Badania Bezpieczeństwa Żywności i Pasz Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Białymstoku przebadano 1320 próbek (2024) oraz 1243 (2025) próbki, obejmujących osiem różnych grup płodów rolnych: 1) owoce, 2) warzywa, 3) zboża, 4) nasiona roślin strączkowych i 5) oleistych, 6) rośliny cukrodajne i 7) paszowe oraz 8) orzechy – pochodzące z 16 województw. Celem badań była ocena prawidłowości stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) (Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa) oraz

kontrola wzajemnej zgodności (ang. cross compliance, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa).

Badaniami analitycznymi objęto 601 substancji czynnych ś.o.r., ich metabolity oraz produkty rozkładu, należące do różnych grup biologicznych, tj. akarycydy, fungicydy, herbicydy, insektycydy, regulatory wzrostu. Analizę zawartości pozostałości ś.o.r. przeprowadzono własnymi, zoptymalizowanymi, zwalidowanymi i akredytowanymi metodami analitycznymi wykorzystując techniki spektrometrii mas połączonej z chromatografią gazową i cieczową (GC-MS/MS i LC-MS/MS) oraz spektrofotometryczne (UV-Vis). Uzyskane wyniki porównano z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami (NDP) oraz oceniono zgodność stosowania ś.o.r. z obowiązującymi etykietami preparatów oraz europejskimi regulacjami prawnymi.

Pozostałości ś.o.r. odnotowano w 35,3% próbek (466, 2024) i 37,2% próbek (463, 2025). Próbkę uszeregowano według udziału próbek z pozostałościami w poszczególnych grupach: warzywa (34%) > owoce (17,3%) > zboża (13,4%) > rośliny cukrodajne (3,2%) > nasion roślin strączkowych (1,7%) > nasiona roślin oleistych (0,68%) > orzechy (0,5%) > rośliny paszowe (0,3%).

Przekroczenia NDP stwierdzono w 1,6% próbek (21, 2024) i 1,9% próbek (24, 2025), najczęściej dotyczyły chloropirifosu w koprze. W przypadku dziewięciu próbek (0,39%, 2024 i 0,32%, 2025) dokonano zgłoszenia do europejskiego systemu RASFF (ang. Rapid Alert System of Food and Feed). Łącznie wykryto 113 różnych pozostałości (w zakresie 0,005–6,5 mg/kg). Największą liczbę związków – 13 substancji – wykryto w próbce kopru ogrodowego (2025), a 12 substancji w jabłkach (2024). Próbkę wielopozostałościową odnotowano w 20,1% próbek (2024) oraz 25% (2025).

Zastosowanie preparatów niedozwolonych do ochrony danej uprawy lub wycofanych z rejestru ś.o.r. odnotowano w 151 próbkach (11,4%, 2024) i 161 próbkach (12,9%, 2025), głównie w uprawie kopru, w której wykryto łącznie 28 związków – najczęściej chloropirifos i prosulfokarb.

Odsetek próbek produktów rolnych zawierających pozostałości przekraczające NDP i niedopuszczone do ochrony upraw w 2024 i 2025 roku utrzymują się na podobnym poziomie.

Wyniki badań kontroli urzędowej podkreślają potrzebę ciągłego monitorowania ś.o.r. w celu nadzoru nad prawidłowością ich stosowania oraz wczesnej identyfikacji zagrożeń związanych ze stosowaniem chemicznej ochrony roślin w płodach rolnych.

Źródło finansowania badań: Dotacja Celowa Obszar 1. Ochrona roślin, ograniczanie zagrożeń związanych z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin oraz prowadzenie działalności upowszechnieniowej, Zadanie 1.7. Analiza pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych pochodzących z produkcji pierwotnej, w paszach i w żywności z importu.

**dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Anna Nowacka,
dr hab. Dariusz Drożdżyński, mgr Michał Król, dr Rafał Motała,
dr Marek Szczepański, mgr Marta Kątna, inż. Monika Przewoźniak,
mgr Paulina Wierkiewicz, mgr Igor Gołębiowski, mgr Małgorzata Czechak,
mgr Marta Mączyńska, mgr Kosma Konończuk**

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

Monitorowanie pozostałości pestycydów w żywności importowanej z UE i krajów trzecich (2024–2025)

Monitoring plant protection product residues in food imported from the EU and third countries (2024–2025)

W latach 2024–2025 Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Państwową Inspekcją Sanitarną, odpowiedzialną za bezpieczeństwo żywności w Polsce, przeprowadził badania pozostałości pestycydów w żywności pochodzącej z UE i krajów trzecich sfinansowane z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Badania obejmowały łącznie 785 próbek 69 artykułów spożywczych pobranych od hurtowników i z punktów sprzedaży detalicznej przez Powiatowe Inspektoraty

Sanitarно-Epidemiologiczne. Żywność pochodziła z 47 krajów, głównie z Hiszpanii, Włoch, Holandii, RPA, Maroka, Grecji, Egiptu, Ukrainy, Turcji i Francji. Badania objęły 565 związków, które oznaczono nowoczesnymi wielopozostałościowymi i pojedynczymi metodami, opartymi głównie na technikach chromatograficznych połączonych z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS, LC-MS/MS), akredytowanymi zgodnie z normą ISO/IEC 17025.

W 678 próbkach żywności z importu (86,4% wszystkich przebadanych próbek) stwierdzono pozostałości pestycydów, z czego 563 (71,7%) zawierało wiele pozostałości. Przekroczenia NDP, po uwzględnieniu niepewności pomiaru zgodnie z SANTE/11321/2021 v2, stwierdzono w 22 próbkach (2,8%). Stwierdzone naruszenia przepisów dotyczących najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości określonych w rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 raportowano do Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF).

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas,
dr hab. Dariusz Drożdżyński, mgr Michał Król, dr Rafał Motała,
dr Marek Szczepański, mgr Marta Kątna, inż. Monika Przewoźniak,
mgr Paulina Wierkiewicz, mgr Igor Gołębiowski, mgr Małgorzata Czechak,
mgr Marta Mączyńska, mgr Kosma Konończuk**

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

Pozostałości pestycydów w materiałach paszowych importowanych z krajów trzecich (2024–2025)

Plant protection product residues in feed materials imported from third countries (2024–2025)

W latach 2024–2025 Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Inspekcją Weterynaryjną, odpowiedzialną za bezpieczeństwo pasz w Polsce, przeprowadził badania importowanych materiałów paszowych pochodzenia roślinnego. Badania zostały sfinansowane z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi i obejmowały analizę materiałów paszowych importowanych

z krajów trzecich pod kątem zgodności z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami pozostałości pestycydów [Rozporządzenie (WE) 396/2005]. Próbkę pobrali inspektorzy Powiatowych i Granicznych Inspektoratów Weterynarii.

Badaniom poddano łącznie 118 próbek materiałów paszowych pochodzących głównie z Ukrainy i Argentyny. Do oznaczenia 560 substancji czynnych i ich pochodnych zastosowano metody pojedyncze i wielopozostałościowe oparte na chromatografii cieczowej i gazowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS), akredytowane zgodnie z normą ISO/IEC 17025.

Pozostałości środków ochrony roślin wykryto w 110 z 118 próbek (93,2%), we wszystkich próbkach śruty sojowej (43 próbki; 100,0%) i śruty słonecznikowej (19 próbek; 100%) oraz w 48 z 56 próbek innych materiałów paszowych (85,7%). Łącznie w próbkach wykryto 53 związki. Najczęściej wykrywano pozostałości glifosatu (59,3%) i jego pochodnych – AMPA (50,8%) oraz N-acetylu AMPA (29,7%), kationu trimetylosulfoniowego (25,4%) oraz haloxyfopu (28,8%). Inne związki wykryto w 0,8–16,1% próbek.

W 6 próbkach materiałów paszowych (5,1%) stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), co raportowano do Systemu Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach (RASFF).

**mgr Michał Król, dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas,
dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr Rafał Motała, dr Marek Szczepański,
mgr Marta Kątna, inż. Monika Przewoźniak, mgr Paulina Wierkiewicz,
mgr Igor Gołębiowski, mgr Małgorzata Czechak, mgr Marta Mączyńska,
mgr Kosma Konończuk**

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

Pozostałości pestycydów w żywności ekologicznej (2024–2025) **Pesticide residues in organic food (2024–2025)**

W latach 2024–2025 Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Inspekcją Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych

przeprowadził badania urzędowe pozostałości pestycydów w produktach ekologicznych. Badania przeprowadzono w ramach nadzoru nad rolnictwem ekologicznym i sfinansowano z dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Celem badań było określenie poziomów pozostałości substancji czynnych niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w krajowych produktach rolnych oraz w żywności importowanej.

Spośród 253 próbek ekologicznych, 239 pochodziło od producentów polskich, a 14 z importu. Do badań pobrano 69 rodzajów próbek, w tym żywność świeżą lub przetworzoną, produkty rolne z produkcji pierwotnej lub całe rośliny/części roślin. Badania objęły 565 związków, analizowanych metodami multi- i pojedynczymi akredytowanymi zgodnie z normą ISO/IEC 17025, opartymi głównie na technikach chromatograficznych sprzężonych z tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS, LC-MS/MS).

W 202 próbkach ekologicznych produktów rolnych (79,8%) nie stwierdzono pozostałości. W 51 próbkach (20,2%) wykryto pozostałości substancji niedozwolonych do stosowania w produkcji organicznej (ogółem 69 związków). Spośród 136 wykrytych pozostałości: 47 (34,6%) mieściło się w zakresie 0,0020–0,010 mg/kg, 28 (20,6%) – w zakresie 0,011–0,020 mg/kg, a 61 (44,9%) przekraczało poziom 0,02 mg/kg.

**dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Anna Nowacka,
dr hab. Dariusz Drożdżyński, mgr Michał Król, dr Rafał Motała,
dr Marek Szczepański, mgr Marta Kątna, inż. Monika Przewoźniak,
mgr Paulina Wierkiewicz, mgr Igor Gołębiowski, mgr Małgorzata Czechak,
mgr Marta Mączyńska, mgr Kosma Konończuk, Piotr Popiołek**
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.holodynska@iorpib.poznan.pl

**Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych
wyprodukowanych w zachodniej Polsce (2025)**
**Plant protection product residues in agricultural produce from
western Poland (2025)**

W roku 2025 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 513 próbek z 37 gatunków roślin uprawnych, w tym próbek owoców – 42 (8 gatunków), warzyw – 179 (16 gatunków), zbóż – 202 (6 gatunków i mieszanki zbożowe), roślin cukrodajnych – 77 (burak cukrowy), nasion strączkowych – 7 (groch i fasola) oraz nasion oleistych – 3 (rzepak i soja) i roślin paszowych – 3 (bobik). Zarówno liczba, jak i rodzaj próbek pobranych w poszczególnych województwach były zróżnicowane (dolnośląskie – 70, kujawsko-pomorskie – 106, lubuskie – 45, opolskie – 55, pomorskie – 58, wielkopolskie – 131 i zachodniopomorskie – 48). W badanych próbkach poszukiwano pozostałości 536 substancji czynnych i/lub ich pochodnych. W badaniach wykorzystano głównie wielopozostałościowe i pojedyncze metody analityczne oparte na technice chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS). W 277 badanych próbkach (54,0%) stwierdzono pozostałości środków ochrony roślin. Ogółem wykryto 84 związki, substancje czynne środków ochrony roślin

i ich pochodne. W 4 próbkach (0,8%) stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), a dla 2 z nich (0,4%) wystawiono powiadomienia RASFF. W 55 próbkach (10,7%) wykryto obecność substancji niedozwolonych do stosowania, niedopuszczonych do ochrony danej uprawy lub niezarejestrowanych w Unii Europejskiej. Odsetek tego typu naruszeń kształtował się na poziomie – 4,8% dla owoców; 22,9% dla warzyw; 5,0% dla zbóż i 2,6% dla roślin cukrodajnych. W pozostałych grupach produktów ww. naruszeń nie odnotowano.

**dr Magdalena Jankowska, prof. dr hab. Bożena Łozowicka,
dr Izabela Hrynkó, dr Ewa Rutkowska, dr Piotr Iwaniuk,
mgr inż. Weronika Piątek, dr hab. Piotr Kaczyński**

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

Ocena ryzyka związana z narażeniem na pozostałości fungicydów w owocach jagodowych poddanych procesom technologicznym **Risk assessment of fungicide residues in berry fruit subjected to food processing**

Owoce jagodowe stanowią ważny składnik diety człowieka, przyczyniając się do prawidłowego rozwoju i ogólnego dobrostanu organizmu. Ich prozdrowotne działanie wynika z obecności cennych składników odżywczych, takich jak witaminy, antyoksydanty, minerały oraz błonnik, które wspierają układ odpornościowy i korzystnie wpływają na mikrobiotę jelitową. Chemiczna ochrona plantacji owocowych może być jednak powodem ekspozycji na wieloskładnikowe mieszaniny pestycydów. Z tego względu ocena bezpieczeństwa owoców jest istotnym elementem zapewniania wysokiej jakości żywności i ochrony konsumentów.

Celem pracy była ocena ryzyka najbardziej krytycznych europejskich subpopulacji wynikającego z narażenia na pozostałości 10 fungicydów w owocach jagodowych poddanych procesom technologicznym. Modelowe gatunki owoców – maliny, porzeczki i truskawki – pozyskane z kontrolowanych doświadczeń polowych

poddano liofilizacji, pasteryzacji, tłoczeniu soku i suszeniu. Efektywność obróbki technologicznej wyrażono współczynnikiem przetwarzania (PF) – użyto go do szacowania ryzyka krótkoterminowego w modelu obliczeniowym EFSA. W badaniach wyznaczono 120 kombinacji PF od 0,019 (boskalid/suszenie/truskawki) do 5,11 (pirymetanol/liofilizacja/truskawki). Efektywność redukcji pozostałości fungicydów przedstawiała się następująco: pasteryzacja < tłoczenie soku < suszenie < liofilizacja. Oszacowane pobranie mogące wystąpić w trakcie jednego dnia/pośiłku po spożyciu owoców surowych i przetworzonych nie stanowiło zagrożenia dla zdrowia dzieci (69% ARfD) i dorosłych (39% ARfD). Niniejsze wyniki badań pozwalają precyzyjnie ocenić ryzyko, jakie wiąże się z konsumpcją chronionych fungicydami surowych owoców jagodowych i ich przetworzonych technologicznie produktów w diecie, co przyczynia się do zapewnienia lepszej strategii ochrony zdrowia konsumentów i bardziej świadomych decyzji żywieniowych.

Źródło finansowania badań: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na podstawie decyzji MRiRW z dnia 12.04.2022 r., DEJ.re.027.4.2022 „Badania wpływu termicznych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości substancji czynnych środków ochrony roślin w owocach jagodowych i ich produktach przetworzonych”.

**dr Rafał Motała, dr hab. Dariusz Drożdżyński, dr Marek Szczepański,
mgr inż. Marta Kątna, mgr inż. Paulina Wierkiewicz**

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

Analiza pozostałości glifosatu w próbkach wód pobranych z polskich rzek

Analysis of glyphosate residues in water samples collected from Polish rivers

Glifosat jest herbicydem systemicznym o szerokim spektrum działania, stosowanym powszechnie w rolnictwie, leśnictwie i środowisku miejskim. Od momentu

wprowadzenia na rynek amerykański jako Roundup™ w 1974 roku substancja czynna (N-(fosfonometylo)-glicyna) i jej preparaty stały się najczęściej i najintensywniej stosowanymi herbicydami w Unii Europejskiej i na całym świecie. Zaplikowany w trakcie zabiegów glifosat może być zmywany z powierzchni roślin i gleby, przenikać przez profil glebowy, być znoszony w trakcie zabiegu, stając się zagrożeniem dla wód powierzchniowych i podziemnych. Biodegradacja mikrobiologiczna glifosatu zachodzi w glebie, osadach wodnych i wodzie, tworząc jego główny metabolit – kwas aminometylofosfonowy (AMPA).

W Zakładzie Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin IOR – PIB w Poznaniu opracowana została szybka i dokładna metoda analizy glifosatu wraz z jego podstawowymi metabolitami – glifosynatem amonu i kwasem aminometylofosfonowym. Zasada metody opiera się na filtracji próbki wody w celu pozbycia się stałych zanieczyszczeń, a następnie – po zakwaszeniu próbek – naniesieniu ich na wysokosprawny chromatograf cieczowy sprzężony z tandemowym kwadrupolowym spektrometrem mas (HPLC-MS/MS). Do oznaczeń ilościowych zastosowano krzywą wzorcową w matrycy wody rzecznej w zakresie 0,02–25 µg/l. Metoda ta znalazła zastosowanie w badaniach monitoringowych w ramach prowadzonego przez IOR – PIB zadania dotacji celowej MRiRW.

W 2025 roku pobrano i zanalizowano 450 próbek pobranych z polskich rzek i kanałów. Probki pobierali inspektorzy Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska w okresie od kwietnia do października 2025 roku. Probki były natychmiast po przygotowaniu nanoszone bezpośrednio na chromatograf. W 6,4% przebadanych próbek wód wykryto pozostałości glifosatu w zakresach stężeń od 0,020 µg/l do 1,436 µg/l, z kolei AMPA została oznaczona w 34,4% analizowanych próbek w stężeniu od 0,023 µg/l do 5,689 µg/l. W żadnej z przeanalizowanych próbek nie stwierdzono pozostałości glifosynatu amonu.

**mgr inż. Joanna Rolnik, dr Patrycja Marczevska, mgr inż. Monika Szalbot,
dr Tomasz Stobiecki, mgr inż. Magdalena Szewczyk-Dusza,
mgr inż. Paulina Józwiak, inż. Anna Klein, mgr inż. Dominika Lalek,
mgr inż. Anna Dyka, Joanna Sosna, Iwona Knapik, Małgorzata Mandel**
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice
j.rolnik@iorpib.poznan.pl

**Urzędowa kontrola jakości środków ochrony roślin
w Polsce w roku 2025**
**Official quality control of plant protection products
in Poland in 2025**

Kraje członkowskie Unii Europejskiej, zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009, są zobowiązane do prowadzenia niezależnych badań jakości środków ochrony roślin. W Polsce zadania te realizowane są przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), przy współpracy Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego, Oddział Sośnicowice, w ramach zadania: „Wykonywanie analiz jakości substancji czynnych i środków ochrony roślin na rzecz kontroli urzędowej obrotu środkami ochrony roślin”.

W 2025 roku przeanalizowano 310 próbek środków ochrony roślin obejmujących dwie formy nadzoru: kontrolę podstawową oraz kontrolę interwencyjną. Kontrola podstawowa dotyczyła preparatów pochodzących z legalnego obrotu handlowego, natomiast kontrola interwencyjna obejmowała produkty zgłoszone w ramach reklamacji przez użytkowników oraz próbki zabezpieczone przez PIO-RiN i organy ścigania jako potencjalne falsyfikaty. Dla wszystkich próbek wykonano analizy właściwości chemicznych, fizycznych i technicznych, a także badania identyfikacyjne i porównawcze. Otrzymane wyniki oceniono pod kątem ich zgodności z wymaganiami rejestracyjnymi oraz wytycznymi podręcznika FAO/WHO „Manual on the Development and Use of FAO and WHO Specifications for Pesticides”.

Realizacja tego zadania stanowi kluczowy element krajowego nadzoru nad jakością środków ochrony roślin i umożliwia obiektywną ocenę produktów

dostępnych na rynku. Uzyskane wyniki wspierają właściwe funkcjonowanie systemu kontroli, dają szansę na szybkie wykrycie nieprawidłowości i przeciwdziałanie wprowadzaniu preparatów niespełniających wymagań. Tym samym zadanie pełni funkcję ochronną – zwiększa bezpieczeństwo konsumentów, wspiera zrównoważone rolnictwo i ogranicza ryzyko wpływu na środowisko.

**dr Izabela Hrynko, prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Piotr Iwaniuk,
dr Magdalena Jankowska, dr Ewa Rutkowska, mgr inż. Weronika Piątek,
dr hab. Piotr Kaczyński**

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

Wpływ ozonu na zachowanie pestycydów w ziarnach zbóż **The effect of ozone on the behavior of pesticides in cereal grains**

Zboża stanowią istotny element diety zarówno ludzi, jak i zwierząt, dlatego powinny spełniać normy dotyczące pozostałości pestycydów oraz charakteryzować się możliwie najniższym poziomem tych zanieczyszczeń. Jednakże, aby zapewnić wysokie plony i uchronić zboża przed stratami powodowanymi przez agrofagi, rolnicy stosują metody ochrony chemicznej. Ozon charakteryzuje się silnymi właściwościami utleniającymi, stąd jest wykorzystywany jako naturalny środek do redukcji zanieczyszczeń chemicznych na etapie produkcji, przetwarzania i przechowywania surowców pochodzenia roślinnego. Celem pracy było określenie wpływu procesu ozonowania zbóż na zachowanie 12 pestycydów (siedem systemicznych: difenokonazolu, prochlorazu azoksystrobiny, tetrakonazolu, tebukonazolu, tiofanatu metylu i imidachlopyrydu oraz pięć niesystemicznych: deltametryny, cypermetryny, beta-cyflutryny, pirymifosu metylowego i prosulfokarbu). Zabiegi przeprowadzono w dwóch wariantach czasowych (30 i 60 min) w trzech gatunkach zbóż: jęczmieniu, pszenicy i życie. Efektywność procesu ozonowania potwierdzono za pomocą spektrometrii mas sprzężonej z chromatografią cieczową, wykorzystując procedurę QuEChERS. Skuteczność każdego procesu określono na podstawie

współczynnika przetwarzania (PF). Wszystkie analizowane pestycydy ulegały degradacji, jednak tempo tego procesu różniło się w zależności od czasu, rodzaju pestycydu i gatunku zboża. Po 30 minutach ozonowania redukcję powyżej 50% w przypadku związków systemicznych odnotowano jedynie dla prochlorazu i difenokonazolu w ziarnie żyta. W przypadku związków niesystemicznych wszystkie uległy redukcji o ponad 50%, z wyjątkiem beta-cyflutryny w jęczmieniu. Po 60 minutach ozonowania pestycydy osiągnęły wyższy poziom redukcji, najwyższy deltametryna w ziarnie żyta (94%). Łącznie wyznaczono 72 PFs dla kombinacji zboże/proces/pestycyd ($PF = 0,05-0,83$). Uzyskane wyniki wskazują, że ozonowanie ziarna zbóż skutecznie redukuje zanieczyszczenia pestycydowe, co może być rozpatrywane jako jedna ze strategii w zapewnieniu bezpieczeństwa żywności i pasz.

Źródło finansowania badań: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na podstawie decyzji MRiRW z dnia 12.04.2021 r., JPR.re.0275.2021 „Badania wpływu termicznych procesów technologicznych na redukcję/koncentrację pozostałości substancji czynnych środków ochrony roślin w zbożach i produktach przetworzonych”.

**dr Piotr Iwaniuk, prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński,
dr Izabela Hrynko, dr Ewa Rutkowska, dr Magdalena Jankowska,
mgr inż. Weronika Piątek**

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

Status pozostałości pestycydów w warzywach i humusach w kontekście bezpieczeństwa zdrowotnego

Status of pesticide residues in vegetables and humus in the context of health safety

Celem badań była analiza profilu zanieczyszczeń pestycydowych w surowych warzywach i pastach humusowych, służącego do oszacowania ostrego i skumulowanego ryzyka narażenia dwóch subpopulacji (dzieci i osób dorosłych) na pestycydy

obecne w tych asortymentach. Badania wykazały, że znaczny odsetek warzyw (84,7%; 330 próbek) i wszystkie humusy (100%; 220 próbek) zawierały pestycydy. Największą liczbę tych związków oznaczono w próbce pomidora i pora (9 związków) oraz w humusie (11 związków). Najwyższe przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego poziomu (NDP) pozostałości stwierdzono w przypadku flonikamidu (240%) w kapuście pekińskiej. Ponadto 26% próbek warzyw i 100% próbek humusów zawierało pestycydy wycofane ze stosowania w Europie, takie jak tlenek fenbutatyny, imidachlopyryd, diafentiuuron, dimetomorf, prochloraz, flutriafol, dichloran i bentiawalikarb. Najwyższe całkowite stężenie zanieczyszczeń chemicznych w jednej próbce wyniosło 1,34 mg/kg w liściach pietruszki i 0,35 mg/kg w humusie orientальnym. Ostre ryzyko narażenia było najwyższe w przypadku dzieci spożywających pomidory zawierające pirydyl (151,7%). Skumulowane ryzyko narażenia związane z występowaniem substancji zaburzających gospodarkę hormonalną i rozrodczość było także najwyższe w przypadku dzieci spożywających pomidory i wynosiło odpowiednio 134,5% i 126,4%. Wyniki badań wskazują na potrzebę prowadzenia analizy toksykologicznej skumulowanego ryzyka jednoczesnego występowania wielu pestycydów, co stanowi podstawę dalszych zmian legislacyjnych, zapewniających zwiększenie bezpieczeństwa żywności.

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

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

Nowoczesna metoda oznaczania i profilowania alkaloidów chinolizydynowych (ACH) w roślinach bobowatych **A modern method for the determination and profiling of quinolizidine alkaloids (QAs) in leguminous plants**

Alkaloidy chinolizydynowe (ACH), występujące szczególnie w roślinach bobowatych (Fabaceae), są znane ze swojej roli w ochronie roślin – działając jako metabolity

wtórne chronią roślinę przed szkodnikami i patogenami. Jednak ich toksyczność sprawia, że są również czynnikami antyodżywczymi w żywności i paszach, dlatego konieczne jest monitorowanie ich obecności.

Przedmiotem pracy była optymalizacja dwóch etapów procedury badawczej: 1) warunków analizy instrumentalnej LC-MS/MS do jednoczesnego oznaczania angustifoliny, hydroksylupaniny, izolupaniny, lupaniny i sparteiny i 2) etapu przygotowania techniką QuChERS sześciu różnych matryc: bobik, groch, łubin biały, żółty i wąskolistny oraz soczewica.

Najwyższą wydajność systemu LC-MS/MS oraz dobrą selektywność i specyficzność ACH zaobserwowano w przypadku zastosowania kolumny HILIC o długości 100 mm, zapewniającej rozdzielenie izomerów geometrycznych lupaniny i izolupaniny, przy użyciu wody z dodatkiem 0,1% kwasu mrówkowego (faza A) i acetonitrylu (faza B). Etap przygotowania próbek obejmował ekstrakcję 6 różnych matryc, przy zastosowaniu 9 ml wody, dodatku acetonitrylu i wspomaganiu ultradźwiękami.

Zoptymalizowana metoda wykazuje akceptowalne odzyski (71–115%) przy RSD <15%. Odnotowano nieznaczny efekt matrycy (–20–14%), a oszacowana niepewność metody wyniosła poniżej 28%. Ponadto ta procedura jest szybka, prosta i pozwala na analizę alkaloidów na bardzo niskich stężeniach (0,01 mg/kg), co stanowi kluczową innowację niniejszego eksperymentu.

Opracowana procedura badawcza jest cennym narzędziem do badania różnic w zawartości i profilach alkaloidów wśród różnych odmian łubinu i gatunków roślin bobowatych. Najwyższą różnorodność alkaloidów stwierdzono w nasionach łubinu wąskolistnego z dominującą lupaniną (85,9 mg/kg) i najniższą zawartością sparteiny (1,1 mg/kg), podczas gdy soczewica miała ich najniższą zawartość (2,4–2,9 mg/kg).

Źródło finansowania badań: subwencja Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Analiza występowania alkaloidów w roślinach bobowatych i zbożach” TSDB/BŁ.

dr hab. Piotr Kaczyński, mgr inż. Weronika Piątek,
prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Piotr Iwaniuk, dr Izabela Hryno,
dr Magdalena Jankowska, dr Ewa Rutkowska, mgr inż. Rafał Konecki
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja
Doświadczalna w Białymstoku
p.kaczynski@iorpib.poznan.pl

**Biologiczne strategie wpływu na degradację
izofetamidu w sałacie siewnej (*Lactuca sativa*):
synergistyczne oddziaływanie mikroorganizmów
i olejku tatarakowego**

**Biological strategies to influence isofetamide degradation
in lettuce (*Lactuca sativa*): synergistic interaction
of microorganisms and calamus oil**

Celem pracy była ocena wpływu czynników biologicznych – bakterii *Pseudomonas* spp., drożdży *Saccharomyces cerevisiae* oraz olejku tatarakowego (*Acorus calamus* L.) na degradację izofetamidu w roślinach na przykładzie sałaty (*Lactuca sativa*).

W badaniach w warunkach kontrolowanych na sałatę zaaplikowano izofetamid w fazie BBCH 43, zgodnie z etykietą producenta. Następnie zastosowano jeden z następujących wariantów zabiegów: (I) olejek tatarakowy (12%), (II) olejek tatarakowy + *Pseudomonas* spp. (10^6 jtk/ml), (III) olejek tatarakowy + *S. cerevisiae* (10^6 jtk/ml). Pozostałości izofetamidu oznaczano techniką LC-MS/MS i określono dynamikę zanikania związku.

Analiza wykładniczych modeli rozkładu potwierdziła wyraźny udział czynników biologicznych w modyfikowaniu tempa degradacji izofetamidu ($R^2 = 0,8629 - 0,9749$). W przypadku kontroli czas połowicznego rozkładu izofetamidu wyniósł $DT_{50} = 13,2$ dnia, natomiast w kombinacjach badanych, najszybszy rozkład zaobserwowano w wariancie łączącym olejek tatarakowy z *Pseudomonas* spp. ($DT_{50} = 7,4$ dnia). Zastosowane mikroorganizmy oraz olejek tatarakowy skutecznie przyspieszały degradację izofetamidu w liściach sałaty. Wyniki potwierdzają potencjał bakterii *Pseudomonas* spp. i olejku tatarakowego oraz ich synergistyczny efekt w bioremediacji oraz redukcji pozostałości pestycydów w warzywach liściastych.

**prof. dr hab. Bożena Cwalina-Ambroziak, prof. dr hab. Jadwiga Wierzbowska,
dr hab. Marta Damszel, dr Edyta Kwiatkowska,
dr Małgorzata Skwierawska**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

bambr@uwm.edu.pl

Wpływ nawożenia i regulatorów wzrostu na jakość korzeni marchwi (*Daucus carota* L.)

The influence of mineral fertilization and biostimulator on the quality of carrot roots (*Daucus carota* L.)

Celem badań było określenie wpływu obornika oraz biostymulatorów wzrostu na plon i jakość korzeni wybranych odmian marchwi zwyczajnej. Doświadczenie polowe przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym UWM w Tomaszku w 2025 r. na glebie piaszczystej klasy IVb, w drugim roku po oborniku, a przedplonem był owies. Nasiona trzech odmian marchwi (wczesna Bolero F1, średnio wczesna Flyaway F1 i Nantejska) wysiano w redliny. Na wszystkich poletkach przedsięwzięcie zastosowano: 24 kg N; 9,07 kg P i 30 kg K/ha (200 kg/ha YaraMila™ Complex).

Doświadczenie (układ losowanych bloków, trzy powtórzenia) obejmowało następujące obiekty: 1) kontrola (tylko nawożenie mineralne); 2) nawożenie mineralne + obornik; 3) nawożenie mineralne + obornik + biostymulator Superplon K; 4) nawożenie mineralne + obornik + biostymulator PROBIO Ogród Bacillus VIP. Kompostowany i granulowany obornik bydlęcy w dawce 2 t/ha stosowano w trakcie siewu, a w trakcie wegetacji trzykrotnie podlewano marchew zawiesiną składającą się z 1 kg obornika na 10 dm³ wody. Biostymulatora Superplon K używano w formie dwukrotnego opryskiwania roztworem o stężeniu 0,2%. Roztwór biostymulatora PROBIO Ogród Bacillus VIP o stężeniu 1% stosowano dogłębno przed siewem oraz trzykrotnie podlewano nim rośliny. W wysuszonym i zmineralizowanym materiale roślinnym oznaczono zawartość azotu ogółem metodą

Kjeldahla, fosforu – spektrofotometrycznie (metoda wanadowo-molibdenowa), a także potasu i wapnia metodą emisyjnej spektrometrii atomowej. Największy plon korzeni uzyskano w przypadku odmian marchwi Nantejska i Bolero F1. Zawartość suchej masy w korzeniach wahała się między 13,31% i 16,67% (Natejska i Bolero F1). Nawożenie organiczne pojedynczo i razem z organicznym biostymulatorem zwiększało zawartość suchej masy w korzeniach Flyaway F1.

**prof. dr hab. Agnieszka Jamiołkowska¹, dr inż. Weronika Kursa¹,
inż. Witold Durczyński¹, dr Jakub Wyrostek², dr Daniel Zawada²**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

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

weronika.kursa@up.edu.pl

Wpływ endofitycznej bakterii *Gluconacetobacter diazotrophicus* na stymulację wzrostu roślin pomidora zwyczajnego **The effect of the endophytic bacterium *Gluconacetobacter* *diazotrophicus* on stimulating the growth of common tomato plants**

Wśród mikroorganizmów symbiotycznych duże znaczenie mają mikroorganizmy posiadające zdolność wiązania azotu atmosferycznego. W tym aspekcie szczególnie interesująca jest bakteria endofityczna *Gluconacetobacter diazotrophicus* posiadająca zdolność kolonizowania przestrzeni komórkowych oraz komórek roślinnych, do których efektywnie uwalnia azot w formie amonowej.

Celem badań była ocena wpływu bakterii endofitycznej *G. diazotrophicus* (*Gd*) zawartej w preparacie mikrobiologicznym Encera WG (Sumi Agro Poland) na wzrost pomidora zwyczajnego oraz zawartość chlorofilu w liściach. Doświadczenie wazonowe prowadzono w kontrolowanych warunkach szklarniowych. Preparat aplikowano na rośliny jednorazowo w formie oprysku (dawka 12,5 g/ha). Oceniano wysokość roślin, świeżą i suchą masę korzeni oraz zawartość chlorofilu w liściach (SPAD). Rośliny opryskiwane bakterią *Gd* były wyższe (średnia wartość 50,45 cm) niż rośliny kontrolne (średnia wartość 47,5 cm). Zastosowanie bakterii *G. diazotrophicus* przyczyniło się również do wzrostu ogólnej zawartości chlorofilu

w liściach. Szczególnie korzystne działanie bakterii *Gd* odnotowano na początku owocowania, gdy pomiar SPAD wykazał 7-procentowy wzrost współczynnika zieloności liści roślin opryskiwanych bakterią w porównaniu z kontrolą. Preparat Encera WG nie miał wpływu na wzrost świeżej i suchej masy korzeni pomidora.

**dr hab. Magdalena Dziegielewska, dr hab. inż. Małgorzata Mikiciuk,
prof. dr hab. inż. Ewa Moździerz**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
entomology@zut.edu.pl

Wpływ nawożenia guanem nietoperzy o różnej zawartości makro- i mikrośladników na wzrost i parametry fizjologiczne wybranych warzyw liściowych

The effect of fertilization with bat guano with varying contents of macro- and micronutrients on the growth and physiological parameters of selected green leafy vegetables

Nietoperze klimatu umiarkowanego to zwierzęta, które żywią się wyłącznie owadami. Dieta każdego gatunku nietoperza jest uzależniona od ilości i jakości entomofauny dostępnej na określonym terenie. Nietoperze tworzą kolonie rozrodcze o wysokiej liczebności, które gromadzą znaczne ilości guana. Guano nietoperzy jest jednym z naturalnych nawozów i od dawna wykorzystuje się je w rolnictwie. Istotnym zadaniem współczesnego rolnictwa zrównoważonego jest takie zarządzanie gruntami, które uwzględnia m.in. regenerację i poprawę jakości gleby, a także przywrócenie równowagi w środowisku naturalnym.

Niniejsze doświadczenie przeprowadzono w celu zbadania wartości odżywczej guano różnych gatunków nietoperzy owadożernych i jego wpływu na wybrane warzywa liściowe – sałatę i szpinak. Badano wpływ odchodów nietoperzy na wzrost i parametry fizjologiczne testowanych roślin. Doświadczenie przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych, wykorzystując guano pochodzące od trzech gatunków nietoperzy występujących w Polsce: *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis* i *Myotis emarginatus*.

Analizy chemiczne próbek guano, gleby i materiału roślinnego oznaczono zgodnie z Polskimi Normami oraz podstawowymi metodami ogólnie przyjętymi w gleboznawstwie i chemii rolnej. W próbkach guano i glebie oznaczono: pH potencjometrycznie w 1 mol/dm³ KCl według PN-ISO 10390, azot, węgiel i siarkę przy użyciu automatycznego analizatora CNS, zawartość ogólną potasu, magnezu, wapnia, kadmu, niklu, chromu, miedzi, cynku i ołowiu metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) po uprzedniej mineralizacji „na mokro” według polskiej normy PN-ISO 11047. Materiał roślinny zmineralizowano „na mokro” według PN-ISO 11466. Oznaczono zawartość ogólną potasu, magnezu, wapnia oraz metali ciężkich metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej AAS. Fosfor ogólny w guano, glebie i roślinie oznaczono metodą kolorymetryczną Bartona. W liściach badanych gatunków warzyw wykonano oznaczenia zawartości barwników fotosyntetycznych. Określono zawartość chlorofilu „a”, „b”, chlorofilu całkowitego (metodą Arnona 1956, w modyfikacji Lichtenthalera i Wellburna 1983) i karotenoidów (metodą Hagera i Mayera-Berthenratha 1966) oraz stosunek zawartości chlorofilu „a” do chlorofilu „b”. Oznaczono także plon suchej masy roślin.

W badaniach wykazano istotne różnice w składzie chemicznym badanych próbek guano w zależności od gatunku nietoperza i jego diety (która wiąże się z miejscem jego występowania i aktywności żerowiskowej). Wzrost testowanych roślin był uzależniony nie tylko od mikro- i makroskładników zawartych w glebie wzbogaconej odchodami, ale również od gatunku samej rośliny. Bogate źródło składników odżywczych w guanie nietoperzy sugeruje jego przydatność jako nawozu organicznego, ale wymaga odpowiedniego i przemyślanego wykorzystania dla skutecznego uzupełnienia niedoborów składników odżywczych i wsparcia optymalnego wzrostu roślin.

**Wpływ kondycjonowania nasion cebuli (*Allium cepa* L.) kwasem
giberelinowym i salicylowym na ich kiełkowanie**
**The effect of priming onion seeds (*Allium cepa* L.) with gibberellic
and salicylic acid on their germination**

Cebula (*Allium cepa* L.) jest ważnym gatunkiem uprawianym w Polsce i na świecie. Istotnym problemem w produkcji jej nasion jest bardzo szybka utrata żywotności. Kondycjonowanie nasion w roztworach regulatorów wzrostu, takich jak kwas giberelinowy i salicylowy, wpływa na procesy metaboliczne w kiełkujących nasionach, poprawiając ich żywotność i wigor, a także zwiększając odporność roślin na stresy środowiskowe.

Celem badania było określenie wpływu regulatorów wzrostu na kiełkowanie i wigor (szybkość i równomierność kiełkowania) nasion cebuli odmiany I – Octavia PL304/63/51/907/A i odmiany II – Wolska PL304/63/51/909/A. Nasiona kondycjonowano przez 12 godzin w roztworach kwasu giberelinowego i salicylowego o stężeniach 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 oraz 225 ppm. Kontrolę stanowiły nasiona nietraktowane, kondycjonowane przez 12 godzin w wodzie destylowanej. Ocenę kiełkowania wykonano w temperaturze 10°C, w ciemności. Przebadano 100 nasion z każdej kombinacji (2 powtórzenia po 50 nasion każdej). Nasiona umieszczono na bibule filtracyjnej nawilżonej wodą destylowaną w płytkach Petriego. Po 6 dniach inkubacji obliczono energię kiełkowania, a po 12 dniach określono zdolność kiełkowania nasion, odsetek siewek z objawami chorobowymi, siewek zniekształconych, nasion martwych oraz nasion zdrowych niekiełkujących. Wigor oceniano w temperaturze 10°C. Nasiona inkubowano w takich samych warunkach, jak przy ocenie kiełkowania. Obserwacje wykonywano codziennie przez 12 dni. Nasiona o minimalnej długości korzenia zarodkowego 1 mm usuwano z płytek. Szybkość kiełkowania ustalano za pomocą parametrów: T_1 , T_{75} i MGT. Obliczono również parametr U_{75-25} . Kondycjonowanie nasion odmiany Octavia roztworami kwasu giberelinowego i salicylowego zwiększyło ich

zdolność kiełkowania oraz obniżyło odsetek siewek anormalnych zniekształconych w porównaniu z nasionami nietraktowanymi i kondycjonowanymi w wodzie destylowanej. Nasiona odmiany Wolska kondycjonowane roztworami kwasu giberelinowego (w przypadku większości stężeń) oraz kwasu salicylowego (niezależnie od stężenia) charakteryzowały się wyższą zdolnością kiełkowania oraz mniejszym odsetkiem siewek anormalnych zniekształconych w porównaniu z obiema kontrolami. Kondycjonowanie nasion odmiany Wolska roztworami kwasu giberelinowego w stężeniach 75, 125, 175 i 225 ppm poprawiło parametr T_1 , jednak w przypadku większości stężeń pogorszyło parametry T_{75} , U_{75-25} i MGT w porównaniu z nasionami nietraktowanymi. Nasiona obu odmian kondycjonowane kwasem salicylowym odznaczały się lepszymi parametrami T_1 , T_{75} i MGT niż nasiona nietraktowane.

dr hab. Danuta Leszczyńska, dr Katarzyna Żyłowska

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

Produkcyjność rośliny zbożowej uprawianej na różnych glebach w warunkach stresu suszy

Yield of cereal crops grown on different soils under drought stress conditions

Prognozowane zmiany klimatu mogą przyczynić się do przeobrażeń warunków wegetacji roślin z powodu częstszego występowania susz i innych zjawisk ekstremalnych. Niedobory wody w glebie oraz rozkład opadów niedostosowany do zapotrzebowania roślin w tzw. okresach krytycznych powodują straty w plonach roślin. Ewolucja klimatu bezpośrednio wpływa na produkcję roślinną – inne są warunki atmosferyczne (m.in. temperatura, sumy opadów atmosferycznych oraz nasilenie zjawisk ekstremalnych).

Podstawową zasadą prawidłowej gospodarki rolnej oraz klimatycznej w zakresie racjonalnego zarządzania glebami jest utrzymanie zrównoważonego stanu glebowej materii organicznej. W wielu badaniach produkcyjność roślin jest oceniana

na różnych glebach, ale usytuowanych w różnych miejscowościach, a więc zróżnicowanych pod względem warunków siedliska (gleby, warunków pogodowych). W związku z tym trudno ocenić, w jakim stopniu plon jest kształtowany przez czynnik glebowy, a w jakim przez przebieg pogody. Wpływ warunków glebowych na produktywność roślin można określić tylko przy takich samych warunkach meteorologicznych. Jest to możliwe w Puławach, gdzie ponad 100 lat temu założono poletkę wypełnione glebami typowymi dla warunków Polski, reprezentującymi 7 kompleksów przydatności rolniczej gleby.

Celem badań było określenie produktywności rośliny zbożowej uprawianej na glebach charakterystycznych dla Polski w zależności od zasobności w węgiel organiczny, po zastosowaniu międzyplonu.

W okresie wegetacji oznaczono parametry fizjologiczne roślin. Po zbiorze określono plon ziarna i słomy badanych zbóż z jednostki powierzchni oraz elementy struktury plonu. Przeprowadzono pomiary potencjału wodnego gleb i ich wilgotności. Przeanalizowano wpływ warunków pogodowych na plonowanie zbóż i cechy jakościowe ziarna. Prognozowane scenariusze wpływu zmian klimatu na efekty produkcyjne roślin zbożowych wymagają modyfikacji zaleceń agrotechnicznych zbóż.

dr hab. Danuta Leszczyńska

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

Wdrażanie do praktyki innowacyjnej technologii produkcji owsa ozimego w warunkach zmieniającego się klimatu

Implementation of innovative winter oat production technology in practice under changing climate conditions

W Polsce powszechnie uprawia się formę jarą owsa. Zmieniający się w ostatnich latach klimat i postęp hodowli stwarzają jednak możliwość uprawy w Polsce owsa ozimego. Należy spodziewać się wyższego plonowania formy ozimej owsa w porównaniu z jarą ze względu na dłuższy okres wegetacji i lepsze wykorzystanie

wody w okresie jesienno-zimowym. W warunkach wysycenia płodozmianu zbożami kłosowymi i uprawami monokulturowymi należy wdrażać praktyki agroekologiczne ze względu na fitosanitarne znaczenie owsa. Potrzeba dywersyfikacji upraw w kontekście zmian klimatycznych sprawia, że jest to gatunek o dużym potencjale, stanowiąc alternatywę dla pozostałych zbóż ozimych. W 2025 roku do krajowego rejestru wpisano pierwszą odmianę owsa ozimego o nazwie Edzio.

Prognozowane zmiany klimatu mogą przyczynić się do spadku plonu ziarna zbóż, dlatego konieczne jest wprowadzenie szeregu rozwiązań innowacyjnych, które mają na celu ograniczenie tego zjawiska. Mając na względzie zbyt duże wysycenie płodozmianu czystymi gatunkami innych zbóż, owies powinien być stosowany w płodozmianie jako roślina fitosanitarna, gdyż nie jest atakowany i nie przenosi chorób podsuszkowych (poza *Fusarium*). Oprócz uprawy owsa w czystych siewach, powinien on stać się cennym komponentem mieszanek zbożowo-strączkowych i zbożowych, które zwiększają bioróżnorodność łąnów.

Zaleca się: 1) stosowanie zrównoważonej technologii uprawy owsa, opierającej się przede wszystkim na niechemicznych metodach ochrony (i korzystaniu z ochrony chemicznej w przypadku przekroczenia progów szkodliwości patogenów; 2) uprawę owsa w warunkach ekologicznych (nawożenie organiczne, stosowanie środków dopuszczonych do ochrony w gospodarowaniu ekologicznym); 3) korzystanie z technologii intensywnej (obejmuje ona nawożenie mineralne dostosowane do potrzeb roślin dobrze wykorzystujących głównie wyższe nawożenie azotowe i zapewnienie dobrej jakości wysokobiałkowego ziarna owsa).

**dr hab. inż. Romuald Gwiazdowski¹, mgr inż. Paulina Gluzińska²,
dr inż. Krzysztof Kubiak¹, dr inż. Krzysztof Juś²,
dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska²**

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

Ocena potencjału *Bacillus licheniformis* wyizolowanego z gleby rolniczej w stymulacji wzrostu i biokontroli pszenicy **Assessment of the potential of *Bacillus licheniformis* isolated from agricultural soil in growth stimulation and biocontrol of wheat**

W ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie biologiczną kontrolą patogenów roślinnych, czego przyczyną jest potrzeba wprowadzenia rozwiązań alternatywnych, bardziej przyjaznych dla środowiska. Spośród bakterii duże zainteresowanie wzbudzają szczepy z rodzaju *Bacillus*, naturalnie występujące w glebie i związane z roślinami, które charakteryzuje antagonizm względem patogenów odpowiedzialnych za choroby roślin. Wiele szczepów tego gatunku wykazuje również właściwości wspomagające wzrost roślin.

Celem niniejszej pracy była ocena oddziaływania izolatu *Bacillus licheniformis* wyizolowanego z gleby na wzrost wybranych grzybów patogenicznych z rodzaju *Fusarium*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Pythium* i *Botrytis* oraz na wybrane parametry wzrostu pszenicy w badaniach szklarniowych. Aktywność fungistatyczną *B. licheniformis* oznaczano metodą dyfuzji studzienkowej. Określono również wpływ hodowli bakteryjnej na kiełkowanie nasion oraz występowanie zgorzeli siewek w badaniach szklarniowych.

Wyniki wykazały silne oddziaływanie badanego szczepu bakterii na wszystkie grzyby wskaźnikowe. Obserwowano również zmniejszenie stopnia porażenia siewek zgorzelą przy jednoczesnym braku oddziaływania na kiełkowanie nasion. Uzyskane wyniki wskazują na duży potencjał badanego szczepu *B. licheniformis* jako biologicznego czynnika w ochronie roślin uprawnych.

**mgr inż. Anna Hoffmann, mgr inż. Weronika Zenelt,
dr hab. Krzysztof Krawczyk**

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

Endofity z suszonych liści tytoniu poprawiające odporność pszenicy na stres suszy

Bacteria isolated from dried tobacco to enhance drought tolerance in wheat

Zmiany klimatu nasilają występowanie suszy, co stanowi poważne zagrożenie dla globalnego bezpieczeństwa żywnościowego i środowiska rolniczego. Deficyt wody ogranicza plony zbóż (w tym pszenicy), a tradycyjne metody ochrony roślin często zwiększają presję chemiczną na ekosystemy. Poszukiwane są zrównoważone rozwiązania wspierające odporność roślin na stres wodny. W celu znalezienia takich mikroorganizmów badane są nowe nisze ekologiczne, takie jak np. susz tytoniowy. Tytoń jest rośliną o dużym znaczeniu gospodarczym, a proces suszenia liści w wysokiej temperaturze eliminuje większość patogenów, pozostawiając bakterie zdolne do przetrwania w ekstremalnych warunkach. Te endofityczne mikroorganizmy mogą wykazywać cechy sprzyjające wzrostowi roślin i tolerancji na suszę.

Celem pracy była ocena potencjału biostymulacyjnego bakterii endofitycznych z liści tytoniu w poprawie tolerancji suszy u pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.). Pięć szczepów scharakteryzowano pod kątem cech PGP. W doświadczeniach szklarniowych zastosowano inokulację siewek pszenicy i oceniono wpływ na wzrost, biomasę oraz markery stresu oksydacyjnego (MDA, H_2O_2) przy trzech poziomach nawodnienia (100%, 75% oraz 50% pojemności wodnej gleby). Badane szczepy bakterii wykazywały różnice w zdolności do niwelowania efektów stresu suszy na roślinach.

Korzystanie z endofitycznych bakterii z liści tytoniu może stanowić innowacyjne rozwiązanie wspierające odporność pszenicy na suszę, wpisując się w strategię zrównoważonego rolnictwa w obliczu zmian klimatu.

**dr inż. Wojciech Biszczak, dr hab. Krzysztof Różyło,
dr hab. Małgorzata Haliniarz**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
wojciech.biszczak@up.edu.pl

**Wpływ wybranych elicytorów na plonowanie oraz parametry
jakościowe ziarna kukurydzy zwyczajnej (*Zea mays* L.)**
**Effect of selected elicitors on yield and grain quality
parameters of maize (*Zea mays* L.)**

Elicytory aktywujące naturalne mechanizmy odporności roślin mogą znacząco modyfikować cechy plonotwórcze i jakościowe kukurydzy zwyczajnej (*Zea mays* L.). W dwuletnim eksperymencie polowym oceniono wpływ wybranych elicytorów biotycznych i abiotycznych na plonowanie oraz właściwości jakościowe ziarna kukurydzy. Zastosowano nadtlenek wodoru, chlorowodorek chitozanu, odbiałczoną chitynę, mączkę ze świerszczy, kwas salicylowy, podchloryn sodu, jodek potasu oraz fenyloalaninę. Ocenie poddano plon ziarna, wybrane parametry jakościowe, profil aminokwasowy oraz właściwości antyoksydacyjne ziarna (TPC, ABTS, RP, ChP).

Badania wykazały istotne zróżnicowanie reakcji kukurydzy na zastosowane elicytory. Nadtlenek wodoru oraz fenyloalanina zwiększały plonowanie, poprawiały skład aminokwasowy oraz podnosiły aktywność przeciwutleniającą ziarna. Chlorowodorek chitozanu oraz odbiałczona chityna intensyfikowały zawartość związków fenolowych oraz właściwości antyoksydacyjne, podczas gdy jodek potasu i podchloryn sodu obniżały zarówno plon, jak i jakość ziarna.

Uzyskane wyniki wskazują, że odpowiednio dobrane elicytory mogą efektywnie podnosić jakość ziarna kukurydzy poprzez indukcję naturalnych mechanizmów odporności oraz zwiększenie wartości prozdrowotnej surowca. Szczególnie obiecujące okazały się preparaty oparte na chitynie i chitozanie, które mogą znaleźć zastosowanie w strategiach zrównoważonej produkcji roślinnej oraz biofortyfikacji upraw kukurydzy.

Biofortyfikacja pomidora gruntowego dla żywności funkcjonalnej **Biofortification of field grown tomato for functional food**

Celem badań była ocena możliwości zwiększenia wartości odżywczej owoców *Solanum lycopersicum* L. poprzez zastosowanie integrowanego programu mineralno-biologicznego opartego na preparatach PURE, Bactograll, kwasy humusowe, polifenole oraz aminokwasy. Program ukierunkowano na intensyfikację pobierania składników pokarmowych oraz aktywację syntezy związków bioaktywnych, w tym likopenu. Badania przeprowadzono w czterech gospodarstwach, porównując warianty kontrolne i doświadczalne w warunkach intensywnego stresu środowiskowego (przymrozki, choroby grzybowe i bakteryjne, sucha zgnilizna wierzchołkowa).

Warianty z preparatami wykazały wzrost plonowania o 2,5–10% oraz zwiększenie masy owoców o 10–25% i jednoczesny wzrost udziału owoców klasy I o 5–8%. Owoce charakteryzowały się korzystniejszym profilem mineralnym, obejmującym wyższą zawartość K, Mg, Mn i Zn, a także istotnym obniżeniem poziomu metali ciężkich, takich jak miedź i kadm, co potwierdza poprawę jakości odżywczej i bezpieczeństwa żywnościowego.

W istotny sposób wzrosły parametry kluczowe dla żywności funkcjonalnej – zawartość cukrów, ekstraktu (Brix) (5–20%) oraz poziom likopenu. Wyższy stopień bioaktywności owoców zwiększa ich potencjał antyoksydacyjny i wartość prozdrowotną, co ma szczególne znaczenie w przypadku produktów przetworzonych, takich jak koncentraty i przeciery. Poprawa ekstraktu dodatkowo podnosi wydajność technologiczną surowca.

Zastosowanie preparatów umożliwiło redukcję zużycia fungicydów o ok. 30%, wspierając zrównoważony model produkcji żywności o podwyższonej wartości funkcjonalnej. Integracja preparatów mineralnych i biologicznych stanowi skuteczną strategię zmierzającą do biofortyfikacji pomidora gruntowego i uzyskania surowca o wyższej jakości odżywczej, handlowej i przetwórczej.

mgr inż. Karol Łukaszewski, dr Radek Malinowski,
mgr inż. Daniel Zinkiewicz, mgr Bartosz Buszke, mgr inż. Michał Michalski,
mgr inż. Mateusz Stankiewicz

Wasat Sp. z o.o., Gdańsk

karol.lukaszewski@wasat.pl

Ocena plonowania pszenicy ozimej po zastosowaniu zmiennego dawkowania fungicydów i regulatorów wzrostu w oparciu o dane satelitarne

Evaluation of winter wheat yield after application of variable doses of fungicides and growth regulators based on satellite data

Systemy satelitarne są powszechnie wykorzystywane w rolnictwie precyzyjnym. W uprawie pszenicy ozimej stosuje się je między innymi do tworzenia map zmiennej aplikacji środków produkcji, którą dostosowuje się do zróżnicowania gęstości łanu w obrębie pola.

Technologia systemów satelitarnych pozwala zredukować dawki fungicydów i regulatorów wzrostu. Zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin, gdy ryzyko występowania chorób jest mniejsze, powinno się stosować niższe dawki fungicydów, co ogranicza koszty i minimalizuje negatywny wpływ na środowisko. W łanie o mniejszej gęstości presja chorób nie jest tak duża jak w gęstym, słabo przewiewnym łanie, gdzie panują warunki sprzyjające większej wilgotności i podwyższonej temperaturze. Nadmierna gęstość może również prowadzić do wylegania, nierównomiernego dojrzewania i problemów ze zbiorem.

W badaniu wykorzystano dane Sentinel-2 do oszacowania indeksu powierzchni liści (LAI) pszenicy ozimej w polskich warunkach, aby różnicować dawki fungicydów i regulatorów wzrostu. Pomiary naziemne LAI wykonano za pomocą fotografii hemisferycznej i ceptometru liniowego, a następnie powiązano z danymi satelitarnymi metodą regresji lasów losowych. Najlepsze wyniki uzyskano przy łączeniu danych o różnej rozdzielczości (10 m i 20 m) oraz odfiltrowaniu wartości odstających ($R^2 = 0,87$). Na podstawie map LAI wyznaczono strefy gęstości łanu i opracowano mapy aplikacyjne, które wykorzystano w łanowych doświadczeniach polowych. Zmienna aplikacja fungicydów pozwoliła obniżyć ich dawki bez wzrostu

presji chorób, a jednocześnie zwiększyć plon o 0,30 t/ha. Użycie zmiennych dawek regulatora wzrostu przełożyło się na wzrost plonu o 0,32 t/ha. Wyniki potwierdziły użyteczność teledetekcji satelitarnej w precyzyjnej ochronie roślin oraz wynikające z jej użycia korzyści ekonomiczne i środowiskowe.

**mgr Obinna Gabriel Chikezie¹, dr inż. Filip Patryk Dawidziak²,
dr hab. inż. Henryk Ratajkiewicz¹**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Agaris Poland Sp. z o.o., Pasłęk

filip.dawidziak@agaris.com

Podłoże uprawowe jako czynnik modyfikujący i maskujący odpowieź spektralną fiołka ogrodowego (*Viola × wittrockiana* Gams)

Growing substrate as a factor modifying and masking the spectral response of garden pansy (*Viola × wittrockiana* Gams)

Obszarowa analiza spektralna upraw roślin skupia się na identyfikacji sygnałów wskazujących na zaburzenia obiektów w dobrej kondycji. Ma to na celu wykrycie obszarów w uprawie wymagających działań zaradczych. Właściwości spektralne upraw roślin kształtowane są przez wiele czynników biotycznych i abiotycznych. Identyfikacja czynnika stresowego na podstawie danych spektralnych nie jest prosta, ponieważ tylko niewielki odsetek pozyskanych informacji pochodzi od czynnika wpływającego negatywnie na kondycję roślin. Podczas pomiaru dąży się więc do wyeliminowania czynników zaburzających poszukiwany sygnał. Można tego dokonać poprzez zawężenie pola widzenia rejestratora do małego fragmentu obiektu bądź zwiększenie rozdzielczości spektralnej, co ma na celu usunięcie artefaktów spektralnych. W prezentowanych badaniach skupiono się na punktowej spektroskopii odbiciowej. W tym przypadku jeden pomiar dostarcza danych o wysokiej rozdzielczości spektralnej tylko z jednego określonego pola widzenia. Zmieniając odległość spektrometru od obiektu, uzyskuje się informacje, które są użyteczne w procesie eliminacji czynników zaburzających poszukiwany sygnał.

Wpływ rodzaju podłoża na właściwości spektralne upraw roślin był dość szeroko badany, jednak w przypadku roślin ozdobnych wciąż jest słabo poznany. Jest to zagadnienie szczególnie ważne ze względu na stopniowo wprowadzane regulacje mające na celu ograniczenie stosowania torfu, a nawet jego całkowitą eliminację z użycia profesjonalnego i hobbystycznego. Istotnym problemem badawczym jest nakładanie się sygnału spektralnego pochodzącego od podłoża na sygnał pochodzący od samej rośliny. Celem badań była ocena wpływu podłoża uprawowego na odpowiedź spektralną rośliny na przykładzie fiołka ogrodowego (*Viola × wittrockiana* Gams) w uprawie pojemnikowej.

Badania przeprowadzono na *Viola × wittrockiana* odmianie Inspire Plus Yellow. Rośliny uprawiano w sześciu rodzajach podłoża – trzech torfowych i trzech beztorfowych. Pomiary podłoża, pojedynczych roślin i ich zgrupowań wykonano spektrometrem Ocean SR-6VIS400-10.

Wpływ podłoża na odpowiedź spektralną pojedynczej rośliny był niewielki, co świadczy o dobrej przydatności każdego z podłoży do uprawy fiołka ogrodowego. Rodzaj podłoża miał większy wpływ na spektrum odbiciowe zgrupowania roślin. W wyniku analizy chemometrycznej wytypowano zestaw fal umożliwiających identyfikację roślin niezależnie od rodzaju podłoża.

dr Marcin Baran, dr Tomasz Klejdysz, prof. dr hab. Anna Tratwal

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.baran@iorpib.poznan.pl

Monitoring występowania nowych agrofagów w produkcji roślinnej 2025

Monitoring new pests in agricultural production 2025

W obecnym czasie nadmiaru informacji sektor rolniczy nieustannie otrzymuje przekaz z mediów i internetu. Ogromną wartość zyskuje wiarygodna, syntetyczna i specjalistyczna informacja. Kluczowe jest, aby była ona nie tylko aktualna, ale również zrozumiała i skierowana do konkretnych odbiorców. Z tych założeń narodziła się koncepcja utworzenia na Platformie Sygnalizacji Agrofagów nowoczesnej sieci newsletterów – krótkich, rzeczowych komunikatów opracowywanych przez ekspertów i dostarczanych wprost do rolników oraz doradców rolniczych. Celem tego rozwiązania jest szybkie informowanie o pojawiających się zagrożeniach ze strony nowych agrofagów – zarówno na poziomie krajowym, jak i lokalnym, często wręcz „z konkretnego pola”.

Rolnictwo, będące jedną z kluczowych gałęzi gospodarki, stale podlega dynamicznym zmianom i wzajemnym oddziaływaniom z innymi sektorami rynku. Dzisiejszy model rolnictwa musi ewoluować, dostosowując się do zmieniających się potrzeb konsumentów, realiów ekonomicznych oraz coraz bardziej widocznych skutków zmian klimatycznych, których efektem jest pojawianie się nowych agrofagów. Coraz częściej występujące w Polsce ekstremalne zjawiska pogodowe – susze, ulewy, gradobicia czy nagłe ochłodzenia – w znacznym stopniu wpływają na występowanie i rozwój organizmów szkodliwych. Dlatego właśnie szybka wymiana informacji między jednostkami badawczymi a producentami rolnymi staje się dziś fundamentem skutecznej ochrony upraw. Dane do newsletterów pochodzą z szeroko zakrojonej współpracy pracowników terenowych, rolników

specjalistów, zespołów badawczych z instytutów naukowych. Każdy komunikat zawiera zwięzły opis sytuacji faktycznego wystąpienia danego szkodnika lub choroby, a także ilustrację fotograficzną pozwalającą na szybkie rozpoznanie zagrożenia. Dzięki nowoczesnej formie przekazu informacje te nie tylko wspierają bieżące decyzje agrotechniczne, ale również kształtują dobre praktyki oraz nawyki szybkiego i skutecznego reagowania wśród rolników. W wyniku realizacji projektu przygotowano i opublikowano 21 komunikatów tematycznych, które prezentowały najważniejsze zidentyfikowane zagrożenia oraz wyniki prowadzonego monitoringu. Wszystkie komunikaty zostały udostępnione na Platformie Sygnalizacji Agrofagów oraz rozesłane w formie newslettera do doradców rolniczych.

**dr Agnieszka Kiniec¹, dr hab. Przemysław Strażyński²,
prof. dr hab. Marek Mrówczyński²**

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

² Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań
a.kiniec@iorpib.poznan.pl

Analiza porównawcza możliwości ochrony buraka cukrowego, pastewnego i ćwikłowego w Polsce **Comparative analysis of chemical protection of sugar beet, fodder beet, and beetroot in Poland**

Plantacje buraka cukrowego, pastewnego i ćwikłowego są zagrożone przez szereg agrofagów. To sprawia, że aby osiągnąć zadowalające plony konieczna jest skuteczna ochrona chemiczna. Według danych GUS w Polsce do ochrony buraka cukrowego używa się średnio 2,81 kg/ha substancji czynnych (s.cz.) środków ochrony roślin (ś.o.r.). Z kolei do ochrony buraka pastewnego i ćwikłowego prawie 3-krotnie mniej (odpowiednio: średnio 0,88 kg/ha s.cz. i 0,84 kg/ha s.cz.).

Celem analizy było porównanie możliwości ochrony buraka cukrowego, pastewnego i ćwikłowego w Polsce. Do zwalczania agrofagów występujących na plantacjach buraka cukrowego zarejestrowanych jest 308 ś.o.r. Zdecydowanie

mniej preparatów dopuszczono do ochrony buraka pastewnego (157 ś.o.r.) oraz buraka ćwikłowego (196 ś.o.r.).

W najbliższym czasie niektóre s.c.z. mogą zostać wycofane przez Unię Europejską. Pozwolenia na stosowanie tych środków nie zostaną przedłużone, jeśli nie przejdą one oceny toksykologiczno-środowiskowej. Ich ewentualne wycofanie spowoduje ograniczenie liczby s.c.z. fungicydów stosowanych w buraku cukrowym o 45%, herbicydów o 5%, a insektycydów o 11%. Zredukowana zostanie także liczba s.c.z. dopuszczonych do ochrony buraka pastewnego (fungicydów o 49%, herbicydów o 8%, a insektycydów o 71%) oraz ćwikłowego (fungicydów o 27%, herbicydów o 9%, a insektycydów o 31%).

Tak znaczne ograniczenie liczby s.c.z. ś.o.r. powoduje konieczność szukania niechemicznych metod ochrony upraw. Jedną z nich są środki biologiczne. Jak dotąd do ochrony buraka cukrowego przed agrofagami zarejestrowany jest tylko jeden biopreparat, do ochrony buraka pastewnego – 6, a ćwikłowego – 15. Konieczne są dalsze badania nad możliwością wykorzystywania preparatów biologicznych w ochronie buraka.

prof. dr hab. Anna Tratwał, dr inż. Marcin Baran

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.tratwał@iorpib.poznan.pl

Platforma Sygnalizacji Agrofagów – serwis informacyjny dla praktyki rolniczej

On-line Pest Warning System – information service for agricultural practice

W obliczu postępujących zmian (wymogi stawiane w ramach integrowanej ochrony, przyszłe zmiany w ramach Europejskiego Zielonego Ładu – EZŁ) obserwujemy stałe zainteresowanie i potrzebę wsparcia praktyki rolnej w dziedzinie monitorowania, prognozowania i sygnalizacji agrofagów. Założenia integrowanej ochrony roślin wyraźnie wskazują na wymóg systematycznego monitorowania chorób

i szkodników – to podstawowe działanie mające na celu rozpoznanie zagrożeń roślin uprawnych.

Założenia Komisji Europejskiej, która przyjęła w ramach EZŁ strategię „Od pola do stołu” oraz strategię „Na rzecz bioróżnorodności” kładą jeszcze większy nacisk na wszelkie działania wspierające środowisko naturalne. W ramach tych założeń planuje się dalsze ograniczenia w wykorzystywaniu środków chemicznych i zastąpienie ich preparatami biologicznymi, zwiększenie udziału produkcji ekologicznej oraz inne działania wspierające środowisko naturalne.

Należy podjąć wszelkie możliwe działania zmierzające do tego, aby praktyka rolna była wspierana, informowana, kształcona i miała solidne zaplecze merytoryczne w kwestii prawidłowego postępowania i działania na wszystkich etapach produkcji rolnej. Służą temu choćby serwisy informacyjne i portale internetowe, gdzie publikowane są wyniki badań, opracowania naukowe oraz popularnonaukowe na temat wymogów i zasad integrowanej ochrony czy założeń EZŁ. Takim serwisem jest Platforma Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl), która od początku działania ma na celu wspieranie, informowanie i upowszechnianie wiedzy w tym zakresie. Ważną funkcją portalu jest możliwość upowszechniania i publikowania wyników monitorowania najważniejszych agrofagów roślin uprawnych (chorób i szkodników). Obecnie monitoringiem objętych jest 8 upraw i około 30 agrofagów w około 750 punktach na terenie całego kraju. Na utworzonej witrynie zamieszczone są także: metodyki integrowanej ochrony najważniejszych roślin uprawnych, warzywnych, sadowniczych, przemysłowych (w 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., a także inne broszury, ulotki, plakaty informacyjne czy filmy instruktażowe.

W serwisie zamieszczonych jest ponad 600 plików w formie pdf bądź innych (filmy, plakaty, ulotki). Warto podkreślić, że dostępne dla każdego zainteresowanego opracowania są oparte na solidnej i sprawdzonej wiedzy naukowej popartej doświadczeniami.

prof. dr hab. inż. Anna Kocira¹, prof. dr hab. inż. Sławomir Kocira²

¹ Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie

² Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

akocira@panschelm.edu.pl

Wpływ aplikacji biostymulatora na mikroflorę glebową **The effect of biostimulant application on soil microflora**

Oprócz grzybów patogenicznych w mikroflorze glebowej występują także grzyby mykopasożytnicze (grzyby chorobotwórcze roślin) i grzyby entomopatogeniczne, które powodują choroby szkodników glebowych. Obecność tych pożytecznych grzybów odgrywa więc istotną rolę w supresyjności gleby. Istotne wydaje się więc zbadanie wpływu aplikacji biostymulatora opartego na ekstraktach roślinnych na aktywność mikrobiologiczną gleby, w tym obecność grzybów mykopasożytniczych i entomopatogenicznych. W wyniku przeprowadzonych badań nie stwierdzono negatywnego wpływu aplikacji biostymulatora na obecność w glebie następujących grzybów: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* spp., *Isaria* spp., *Lecanicillium* spp., *Purpureocillium lilacinum* i *Trichoderma* spp.

mgr Paweł Wieczorek

Croda Poland – Croda Agriculture, Kraków

pawel.wieczorek@croda.com

Ocena działania dyspergatora Atlox 4912 w formulacjach **koncentratu dyspergującego (DC)** **Evaluation of Atlox 4912 as a dispersant in dispersible concentrate** **(DC) formulations**

The choice of an appropriate formulation is a crucial factor in developing effective plant protection products. The formulation determines not only the biological efficacy of the active substance but also its stability, safety of use, and ease of application. In practice, formulation design involves selecting suitable dispersants, emulsifiers,

solvents, and adjuvants that enhance adhesion, stability, and penetration. A dispersible concentrate (DC) is a liquid formulation in which a water-insoluble active substance is dissolved in polar solvent(s) and combined with water-free surfactants and an aqueous dispersant. Upon dilution in water, the active substance crystallises and is stabilised as fine, heterogeneous solid particles, resulting in a stable solid dispersion. The use of water-free surfactants together with an aqueous dispersant helps to prevent excessive particle growth and maintain formulation stability. This study evaluated the effect of the Croda dispersant Atlox 4912 on the performance of dispersible concentrate (DC) formulations. Owing to their low solubility and tendency to recrystallise at low temperatures, these active substance were chosen as representative candidates for assessing DC stability.

Two model systems were developed, both with and without the addition of Atlox 4912: pendimethalin 200 g/l DC and difenoconazole 350 g/l DC. The formulations were diluted to 1% v/v in 343 ppm water, and particle size distribution and optical images were recorded immediately after dilution and after 24 hours to evaluate dispersion stability. The results demonstrate the impact of Atlox 4912 on maintaining particle stability and preventing recrystallisation in DC formulations, highlighting its potential to improve formulation robustness and field performance.

**dr hab. inż. Stanisław Parafiniuk¹, dr inż. Marek Milanowski¹,
dr inż. Alaa Kamel Subr²**

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² University of Baghdad, Irak

stanislaw.parafiniuk@up.edu.pl

Wpływ dodatku adiuwantu na właściwości fizyczne cieczy roboczych i parametry oprysku rolniczego

Effect of adjuvant additive on physical properties of working fluids and parameters of agricultural spraying

Przeanalizowano wpływ dodatku adiuwantów na wybrane właściwości fizyczne cieczy roboczych oraz oceniono ich wpływ na parametry oprysku rolniczego. W badaniu

wykorzystano wodę o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych. Do wody dodano adiuwanty o zróżnicowanym składzie i funkcjonalności. Badaniom poddano powstałe mieszaniny cieczy roboczych oraz dokonano pomiaru wielkości kropeł wytwarzanych przez rozpylacze rolnicze o różnych konstrukcjach. Dokonano oceny uzyskanych efektów wraz z analizą korelacji między właściwościami fizycznymi cieczy roboczych z adiuwantami o różnych stężeniach i bez nich; wpływ zastosowania i charakterystyki różnych konstrukcji dysz, w odniesieniu do charakterystyki oprysku i właściwości kropli. Przeprowadzone badania wykazały związek między źródłem wody a parametrami oprysku rolniczego. Zauważono, że stężenie adiuwantów znacząco wpływało na charakterystykę oprysku Dv0,1; Dv0,9; SMD i RS. Brak oddziaływania na wartości Dv0,5 wynikał z faktu, że ten zakres frakcji jest najmniej wrażliwy na zmiany innych frakcji kropeł. Dodanie adiuwantów do cieczy roboczej w stężeniach wyższych lub niższych od zalecanych przez producentów zmniejszyło również udział drobnych kropeł (poniżej 150 μm) w obu testowanych typach opryskiwaczy, co skutkowało spadkiem liczby kropeł znoszonych. Ponadto badania wykazały, że dodanie adiuwantów, zwłaszcza oleistych, znacząco poprawia właściwości cieczy roboczych i charakterystykę oprysku, może być stosowane w celu poprawy jakości oprysku, ponieważ ogranicza występowanie kropeł podatnych na efekt znoszenia.

dr inż. Tomasz Szulc¹, dr hab. Roman Kierzek¹,

dr hab. inż. Henryk Ratajkiewicz², mgr Obinna Gabriel Chikezie²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

t.szulc@iorpib.poznan.pl

Przestrzenna zmienność naniesienia cieczy użytkowej w łąkach roślin podczas aplikacji z użyciem BSP

Spatial variability of spray deposition in crop canopies during UAV applications

W ostatnich latach dużą wagę przykładą się do badań poświęconych ocenie wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych (BSP) w ochronie roślin. Jest

to jedno z większych wyzwań w dziedzinie techniki ochrony roślin uprawnych. Z agrotechnicznego punktu widzenia najważniejszym celem jest zapewnienie odpowiedniej jakości pokrycia roślin. Czynniki determinującymi jakość nanieśienia cieczy na rośliny są charakterystyczne cechy łanów roślinnych, ale również parametry zabiegu i rodzaj systemu rozpylania zamontowany na BSP.

Celem niniejszych badań była ocena przestrzennego rozkładu cieczy użytkowej w łanie czterech gatunków roślin po zabiegu dwoma BSP różniącymi się systemem rozpylania cieczy.

Badania zostały przeprowadzone w lipcu i październiku 2024 r. w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze. Analizowano uprawy kukurydzy, rzepaku jarego, buraka cukrowego i rzepaku ozimego (w kolejności malejącej wysokości roślin). Opryskiwanie prowadzono z użyciem ABZ Innovation L10 (rozpylacz rotacyjny) i DJI Agras T30 (rozpylacz ciśnieniowy szczelinowy). Do porównania zastosowano zawieszany opryskiwacz ciągnikowy wyposażony w belkę polową o długości 18 m z rozpylaczami TeeJet XR 11003 uniesioną 0,5 m nad roślinami. BSP operowały na wysokości 3 m nad łanem roślin. Uprawy opryskiwano roztworem wodnym Acid Brilliant Flavine 7G (BF 7G) w ilości 600 g/ha. Ilość BF 7G naniesionego na rośliny określono spektrofotometrycznie.

Pionowy rozkład cieczy w przypadku rzepaku jarego i buraka cukrowego miał podobną charakterystykę podczas opryskiwania zarówno systemem powietrznym, jak i naziemnym. Kukurydza (o wysokości ok. 2,5 m) mogła zostać opryskana wyłącznie z pokładu BSP, przy czym oba drony zapewniły zbliżone wyniki.

Poprzeczny rozkład cieczy w każdej z badanych roślin był wyraźnie gorszy po zabiegach z użyciem BSP niż po opryskiwaniu naziemnym. Oba BSP, mimo zastosowania różnych systemów oprysku, wykazały podobne i wysokie wskaźniki nierównomierności. Wartości te znacznie przekroczyły dopuszczalne poziomy dla zabiegów naziemnych. Istnieje wiele możliwości ograniczenia tej nierównomierności wynikającej z zastosowania systemów rozpylania BSP, co wymaga wzmożonej uwagi w przyszłych badaniach.

dr inż. Maciej Hałuszczak, mgr inż. Beata Dudzic,
mgr inż. Paulina Kutczyńska
Zespół Ochrony Lasu w Szczecinku
maciej.haluszczak@lasy.gov.pl

Arsenał biologicznych i naturalnych środków ochrony roślin w szafie leśnika

Arsenal of biological and natural plant protection products in a forester's closet

Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin przyniosło wiele korzyści gospodarczych i ekonomicznych w rolnictwie i leśnictwie. Jednak niektóre spośród cech tych preparatów, takie jak: mała selektywność, niska biodegradowalność czy zdolność do bioakumulacji w wodzie i glebie, są problematyczne i wymagają szybkiej interwencji. Już w 2006 roku Komisja Europejska przyjęła strategię ograniczania chemizacji środowiska oraz zastępowania niebezpiecznych substancji czynnych niechemicznymi środkami alternatywnymi. Świadomość zagrożeń spowodowała wzrost zainteresowania bezpiecznymi i skutecznymi metodami ochrony roślin.

Środki ochrony roślin i produkty biobójcze spełniające wymogi ograniczania użycia chemii w 2025 roku stanowiły stosunkowo duży odsetek zarejestrowanego asortymentu do stosowania w leśnictwie. Udział ekologicznych preparatów służących ograniczaniu występowania szkodliwych owadów wynosił ok. 21,4%, a polecanych przy pojawieniu się chorób drzew leśnych – ok. 27,9% dostępnego dla leśnictwa asortymentu. Przygotowano dla leśników w Polsce łącznie 23 preparaty (w tym 17 fungicydów) wykorzystujących naturalne substancje i konkurencyjne organizmy. Umożliwiają one przeprowadzenie zabiegów zwalczających oraz ograniczających szkody i straty gospodarcze, które powodowane są przez łącznie 9 taksonów i grup owadów oraz 11 chorób i zespołów chorobowych wywoływanych przez grzyby, bakterie lub organizmy grzybobodobne.

W 2025 roku zarejestrowano preparaty oparte na tylko jednym mechanizmie działania, przeznaczone do zwalczania zaledwie kilku szkodników czy chorób drzew leśnych. Niektóre organizmy szkodliwe mogły być zwalczane tylko we wczesnym stadium rozwojowym, tylko jednym środkiem lub tylko

jednym zabiegiem, co stwarza wysokie ryzyko niepowodzenia prowadzonej ochrony lasu. Zdarzało się, że asortyment dedykowany dla leśnictwa, w tym szkółkarstwa leśnego, z tej grupy środków zabezpieczał niszowe potrzeby tej gałęzi gospodarki kraju. Dlatego tak istotne jest dodawanie do użytku kolejnych preparatów stanowiących alternatywę wobec chemicznych środków ochrony roślin. Ważne, by charakteryzowały się one dużą skutecznością i wpisywały się w specyfikę prowadzonej gospodarki leśnej przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe.

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

dr inż. Joanna Krzywińska, mgr inż. Mikołaj Błedkowski

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.kowalska@iorpib.poznan.pl

**Różnorodność drożdży naturalnie zasiedlających pięcioletni pas
kwietny w siedlisku pola rolniczego**
**The diversity of yeasts naturally colonising a five-year-old flower
strip in an agricultural field habitat**

Głównym celem zakładania pasów kwietnych (PK) jest stworzenie na polach rolniczych siedlisk dla pożytecznych owadów – naturalnych wrogów szkodników i zapylaczy. Rzadziej opisywanym aspektem badawczym jest analiza składu mikrobiologicznego organizmów zasiedlających części nadziemne roślin pasa kwietnego. W ramach prezentowanych badań dokonano oceny składu gatunkowego 5-letniego pasa kwietnego w odniesieniu do wysianej mieszanki nasion oraz analizy populacji drożdży zasiedlających PK. Badania terenowe opierające się na wykonanej ośmiokrotnie w ciągu roku inwentaryzacji gatunkowej i liczebności roślin PK prowadzono w okresie między kwietniem i sierpniem 2025 roku, oceniając gatunki roślin kwitnące w danym terminie. W piątym roku użytkowania PK zróżnicowanie gatunkowe roślin było duże, z wysianej mieszanki zakwitło jedynie 13 gatunków (nieco ponad połowa z pierwotnie wysianych), ponad trzy razy więcej (45 gatunków) pochodziło z banku gleby. W każdym terminie obserwacji liczba kwitnących

gatunków pochodzących z wysianej mieszanki była niższa od wysianych samoistnie, a rośliny z banku gleby stanowiły od 38,69% do 100% wszystkich roślin kwitnących.

W celu pozyskania i identyfikacji drożdży z PK w lipcu zebrano 24 gatunki roślin o różnym cyklu życiowym – zarówno ich kwiatostany, jak i pozostałe części zielone roślin. Wyizolowano w sumie 135 szczepów drożdży (najwięcej z maku polnego, komosy zwyczajnej oraz perzu właściwego). Oceniono potencjał antagonistyczny wyizolowanych szczepów drożdży wobec *Alternaria solani* oraz *Fusarium oxysporum*. 12 szczepów drożdży wykazało właściwości antagonistyczne wobec wybranych patogenów roślinnych. Szczepy drożdży wykazujące potencjał antagonistyczny zidentyfikowano i zaklasyfikowano do gatunku.

**prof. dr hab. Jolanta Kowalska, dr inż. Joanna Krzymińska,
mgr inż. Joanna Łukaszuk**

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

Nowe substancje podstawowe w rolnictwie ekologicznym **New basic substances in organic farming**

W obliczu rosnącej presji na ograniczanie syntetycznych pestycydów oraz wdrażania zasad integrowanej ochrony roślin w państwach Unii Europejskiej coraz większe znaczenie zyskują niechemiczne metody ochrony upraw, w tym wykorzystujące substancje podstawowe. Substancje te stanowią grupę związków pochodzenia naturalnego, spełniających kryteria niskiego ryzyka (nie są potencjalnie niebezpieczne i nie mają zdolności do oddziaływania na układ endokrynnny, działania neurotoksycznego lub immunotoksycznego). Są pierwotnie wykorzystywane poza rolnictwem – nie są wprowadzone do obrotu jako środki ochrony roślin. Wykorzystuje się je m.in. jako składniki żywności, kosmetyków czy produktów medycznych. Jednocześnie substancje te mogą ograniczać choroby i szkodniki roślin, wspierając mechanizmy ochronne rośliny, selektywnie oddziałując na szkodniki bądź działając jako bariery fizyczne.

Substancje podstawowe są aprobowane na podstawie raportów złożonych przez kraje członkowskie do Dyrekcji Generalnej (DG) ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Żywności przy Komisji Europejskiej. Obecnie zaakceptowanych jest 28 substancji. Dwie substancje zostały odrzucone, a trzy są obecnie w procesie akceptacji. W latach 2024–2025 zostały zaaprobowane trzy nowe substancje podstawowe – ekstrakt z nasion *Vitis vinifera* L. (winorośl właściwa), przesącz z wysuszonego *Allium fistulosum* (czosnek dęty) i wodorotlenek magnezu (E528).

Ekstrakt z nasion winorośli właściwej może być zastosowany w ochronie roślin uprawnych przed chorobami. Rekomendowany jest do zastosowania w ochronie winorośli właściwej przed mączniakiem rzekomym, jabłoni przed parchem jabłoni oraz ziemniaka przed zarazą ziemniaka. Przesącz z czosnku dętego znajduje zastosowanie w ochronie roślin z rodzaju *Allium* oraz pomidora przed chorobą odglebową powodowaną przez *Ralstonia solanacearum* (śluzak warzyw psiankowatych). Wodorotlenek magnezu został zaaprobowany do ochrony winorośli (między innymi przed mączniakiem prawdziwym i rzekomym), zbóż (w tym żyta, owsa i pszenicy) przed septoriozą czy ziemniaka przed zarazą ziemniaka.

Wyszukiwarkę zestawiającą informacje na temat zastosowania substancji podstawowych można znaleźć na Platformie Ochrony Roślin w Rolnictwie Ekologicznym na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Na Platformie znajdują się ponadto: wyszukiwarka środków ochrony roślin zakwalifikowanych przez IOR – PIB do stosowania w rolnictwie ekologicznym, instrukcje uprawy i ochrony wybranych roślin opracowane na podstawie wieloletnich badań prowadzonych w Instytucie oraz charakterystyki najważniejszych agrofagów występujących w uprawach.

mgr inż. Tytus Berbec

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

**Bezzałogowe systemy powietrzne jako alternatywa
dla ciężkiego sprzętu naziemnego w precyzyjnej
ochronie roślin w kontekście strategii adaptacji
do zmian klimatu**

**Unmanned aerial systems as an alternative to heavy ground
machinery in precision plant protection in the context
of climate change adaptation strategies**

W dobie dynamicznej transformacji sektora rolnego w kierunku rolnictwa 4.0 i 5.0 oraz narastających wyzwań związanych ze zmianą klimatu, optymalizacja zabiegów agrotechnicznych wymaga wdrożenia zaawansowanych technologii, w tym technologii agrolotniczych, w tym autonomicznych. Tradycyjny model ochrony roślin, oparty na ciężkich agregatach ciągnikowych, w zmiennych warunkach środowiskowych generuje szereg negatywnych skutków środowiskowych.

W ramach pełnoskalowych doświadczeń polowych przeprowadzono analizę porównawczą aplikacji agrolotniczej z zastosowaniem ciężkich dronów opryskowych względem tradycyjnych opryskiwaczy ciągnikowych. Badania koncentrowały się na walidacji efektywności dronów opryskowych w roślinach wysokorosnących. Konwencjonalna technika opryskiwania z zastosowaniem opryskiwaczy sadowniczych w tych uprawach generuje ryzyko uszkodzeń mechanicznych roślin oraz charakteryzuje się ograniczoną penetracją wierzchołkowych partii roślin. Kluczowym elementem analizy było badanie wpływu zjawiska tworzenia się wirów zaśmigłowych na wertykalną dystrybucję cieczy roboczej. Do identyfikacji pokrycia roślin oraz oceny znosów cieczy roboczej poza obszar roboczy użyto m.in. indykatorów hydrowrażliwych, dzięki którym możliwe było przeprowadzenie oceny stopnia pokrycia powierzchni asymilacyjnej po obu stronach blaszki liściowej w zmiennych warunkach pogodowych. Wyniki potwierdzają, że adaptacyjne planowanie misji w oparciu o mapy wegetacyjne wcześniej wykonane za pomocą dronów wyposażonych w kamery spektralne pozwala na znaczącą

redukcję zużycia środków ochrony roślin przy zachowaniu wysokiej skuteczności pokrycia roślin na poziomie zbliżonym do oprysków tradycyjnych. Wykorzystanie tego typu technologii może przyczynić się do redukcji negatywnego wpływu środków ochrony roślin na środowisko.

Indeks autorów

A

Abramczyk Barbara 114, 161
Ahrens Katrin 17, 19
Aleksiejczuk Marta 208
Altman Beata 101
Ambroszczyk Anna 60
Andrzejak Magdalena 63, 66, 89, 92, 97
Antkowiak Małgorzata 124, 248
Anyška Zbigniew 195, 197

B

Bandurowski Ryszard 61
Bankina Biruta 57
Baran Marcin 35, 81, 194, 239,
241
Barszczewska Katarzyna 158, 170
Barton Joanna 37, 38, 39
Bączek Paulina 190, 192
Bączyk Natalia 54
Berbeć Tytus 251
Bereś Beata 167
Bereś Paweł K. 33, 165, 167
Biglia Alessandro 15, 20
Biszczał Wojciech 234
Błasiak Sławomir 72
Błędkowski Mikołaj 248
Bocian Lucyna 99
Bocianowski Jan 112, 132, 155, 179
Bombrys Marcin 153
Bortniak Marcin 71
Bromirski Maciej 80
Budziszewska Marta 146

Budzyńska Daria 29, 35, 144
Buszke Bartosz 236
Buśko Maciej 112

C

Caffi Tito 20
Cebula Małgorzata 94
Ceglarek Jakub 43, 136
Chająńska Aneta 185
Chikezie Obinna G. 237, 245
Chowański Szymon 181
Chrześcijanek Grażyna 95
Cmiel Iga 38
Cwalina-Ambroziak Bożena 224
Czarnecka Diana 111, 117, 142
Czechak Małgorzata 27, 210, 211,
212, 214
Czubacka Anna 111, 118, 142

Ć

Ćwieląg-Piasecka Irmina 190

D

Damszel Marta 224
Danielewicz Jakub 69, 112
Dawidziak Filip P. 43, 237
Diretto Gianfranco 181
Dobosz Renata 185, 186
Dolata Filip 81, 82, 182, 194
Domaradzki Krzysztof 71
Dorna Hanna 132, 228
Drozdowski Grzegorz 106

Drożdżyński Dariusz 25, 27, 203,
210, 211, 212, 214, 216
Dubuis Pierre-Henri 14
Duda Karolina 100
Dudzic Beata 247
Durczyński Witold 225
Dworzańska Daria 81, 82, 112, 172, 194
Dyka Anna 218
Dzięgielewska Magdalena 226
Dziopa Aleksandra 47

E

Erlichowski Tomasz 173, 177

F

Felczak-Konarska Karolina 70
Filipiak Anna 30, 170, 188
Flis Łukasz 185
Frankowska Krzysztofa 90
Frąckowiak Patryk 48, 169
Frąk Szymon 131
Furiosi Margherita 20

G

Gacek Edward 61
Gacek-Bogucka Katarzyna 57
Gaj Renata 58, 127
Gala-Czekaj Dorota 199
Gawęda Dorota 201, 202
Gawlik Urszula 48
Gay Paolo 15, 20
Gábríel Géza 13
Gera Irena 63, 66, 89
Giedrojc Weronika 120

Gioelli Fabrizio S. 15, 20
Gluzińska Paulina 232
Golan Katarzyna 72
Golian Joanna 195, 197
Gołębiowski Igor 27, 210, 211, 212, 214
Gonet Izabela 109
Gorzała Grzegorz 107
Górska Agnieszka 90
Górska-Drabik Edyta 72, 73
Górski Dariusz 127
Grabowska-Mazek Kamila 205
Grella Marco 15, 20
Gruss Iwona 190, 191
Gruszka Anna 102, 103
Grychowski Radosław 107
Grzanka Monika 80, 112
Grzbiela Michał 167
Guenther Joanna 67, 100
Gwiazdowska Daniela 131, 232
Gwiazdowski Romuald 131, 232

H

Hajdamowicz Damian 134
Haliniarz Małgorzata 201, 202, 234
Hałat-Łaś Małgorzata 60
Hałuszczak Maciej 247
Hapke Alicja 109
Hasiów-Jaroszewska Beata 29, 35, 40,
138, 140, 144
Hennig Ewa 110
Herka Weronika 81, 82, 182, 194
Hoffmann Anna 35, 203, 233
Hołodyńska-Kulas Agnieszka 25, 27,
210, 211, 212, 214

Horoszkiewicz Joanna 69, 112
Hrynkó Izabela 27, 207, 208, 215,
219, 220, 221, 223

I

Iwaniuk Piotr 27, 207, 208, 215, 219,
220, 221, 223

J

Jajor Ewa 69, 112
Jakubowska Magdalena 179
Jalii Marja 57
Jamiołkowska Agnieszka 156, 225
Jankowska Magdalena 27, 207, 208,
215, 219, 220, 221, 223
Jargiło Emilian 121
Jarosz Magdalena 228
Jaskulska Monika 74
Jeske Małgorzata 124
Jędryczka Małgorzata 57
Jędrzejewski Szymon 190
Jóźwiak Paulina 218
Juś Krzysztof 131, 232

K

Kaczyński Piotr 27, 207, 208, 215,
219, 220, 221, 223
Kalandyk-Kołodziejczyk Małgorzata
102
Kałuski Tomasz 11, 76
Kamasa Joanna 35
Kamińska Ewelina 109
Kardasz Przemysław 136, 153
Karolewski Zbigniew 132

Kazlauskaitė Sonata 57
Kątna Marta 25, 27, 210, 211, 212,
214, 216
Kierzek Roman 9, 18, 78, 245
Kiniec Agnieszka 130, 196, 240
Klein Anna 218
Klejdysz Tomasz 35, 239
Klimiuk Urszula 27, 208
Kmieć Katarzyna 72
Knapik Iwona 218
Kocira Anna 243
Kocira Sławomir 243
Konecki Rafał 27, 208, 223
Konefał Tomasz 100
Konończuk Kosma 27, 210, 211, 212,
214
Kontowski Łukasz 33, 165
Końko-Zachoszcz Mikołaj 115
Kopacki Marek 156
Korbas Marek 69, 112
Korbecka-Glinka Grażyna 117
Kordyla-Bronka Monika 110
Kornobis Franciszek 186
Kosewska Agnieszka 183
Kostrzyńska Ilona 96
Kot Izabela 72
Kowalewski Łukasz 106
Kowalska Jolanta 124, 248, 249
König Sebastian L.B. 14
Krawczyk Krzysztof 35, 46, 203, 233
Krawczyk Roman 35, 78, 133, 149
Król Michał 25, 27, 210, 211, 212, 214
Królewicz Sławomir 136
Krówczyńska Arleta 185

Kryszak Aleksandra 47
Krzyczkowski Tomasz 162
Krzymińska Joanna 124, 248, 249
Książkiewicz Zofia 74
Księżak Jerzy 111, 142
Kubasik Wojciech 35, 56
Kubiak Krzysztof 232
Kucharski Mariusz 135, 198
Kumari Diksha 169
Kupietz Oskar 198
Kursa Weronika 225
Kutczyńska Paulina 247
Kwiatkowska Edyta 224

L

Lalek Dominika 218
Lehmann-Skoczylas Anna 85, 199, 204
Leszczyńska Danuta 229, 230
Lipiński Maciej 115
Ludwiczak Emilia 183

Ł

Łozowicka Bożena 22, 27, 207, 208,
215, 219, 220, 221, 223
Łukanowski Aleksander 124
Łukasz Justyna 202
Łukaszewski Karol 236
Łukaszyk Joanna 249
Łyczko Jacek 192

M

Magiera-Dulewicz Joanna 190, 191
Majcher Małgorzata 48
Malinowski Radek 236

Małas Sandra 35, 174, 176
Mandel Małgorzata 218
Marchwińska Katarzyna 131
Marcinkowska Katarzyna 77, 202
Marczewska Patrycja 218
Marczewska-Kolasa Katarzyna 198
Marucco Paolo 15, 20
Mastalerz Jędrzej 78
Matysiak Kinga 9, 78
Mazurek Janusz 125
Mäe Andres 57
Mączyńska Marta 27, 210, 211, 212,
214

Mądraszewska Magdalena 109
Michalski Michał 236

Mielniczuk Elżbieta 114, 161
Migdalska-Kustosik Paulina 107

Mikiciński Artur 152
Mikiciuk Małgorzata 226
Milanowski Marek 244

Minicka Julia 29, 35, 140, 144
Miziniak Wojciech 130, 196

Morkunas Iwona 132
Motała Rafał 25, 27, 210, 211, 212,
214, 216

Mozzanini Eric 15, 20
Możdżer Ewa 226

Mroczkiewicz Małgorzata 96, 98
Mrówczyński Marek 173, 177, 240

N

Najgebauer Paweł 78
Nelke Robert 128
Nieróbca Anna 122

Nietupski Mariusz 183
 Nikiel Emilia 63, 89
 Niskanen Tuula 57
 Niszcza Olena 191
 Nizio Bożena 125
 Nougadère Alexandre 76
 Nowacka Anna 25, 27, 210, 211, 212,
 214
 Nowaczyk Rafał 153
 Nowak Rafał 128
 Nowakowski Łukasz 72
 Nowakowski Mirosław 128
 Nowosad Kamila 155

O

Obrepalska-Stęplowska Aleksandra
 42, 48, 146, 147, 148, 169, 180, 187
 Ogar Anna 235
 Olejniczak Aleksandra 131

P

Panek Katarzyna 93
 Pańka Dariusz 124
 Parafiniuk Stanisław 244
 Paszkowski Artur 154
 Pawłat Joanna 156
 Pawłowska Julia 57
 Piątek Weronika 27, 207, 208, 215,
 219, 220, 223
 Pieczul Katarzyna 116, 136
 Piekarczyk Jan 43, 136
 Piekarska-Boniecka Hanna 163
 Pietraszko Aleksandra 208
 Pietruszyńska Oliwia 158, 160

Pląskowska Elżbieta 125
 Pluskota Wioletta E. 120
 Poniewozik Monika 72
 Popiołek Piotr 27, 214
 Powroźnik Magdalena 95
 Pöldmaa Kadri 57
 Półtorak Ewa 91
 Praczyk Jolanta 96
 Próchnicki Jerzy 235
 Prządka Natalia 99
 Przewodowski Włodzimierz 154
 Przewoźniak Monika 27, 210, 211,
 212, 214
 Przybylska Arnika 187
 Puławska Joanna 152
 Pusch Emily 29, 35, 138, 143
 Pytlarz Elżbieta 199, 204

R

Ratajkiewicz Henryk 18, 43, 237, 245
 Roik Kamila 35, 174, 176
 Rolek Jarosław 72
 Rolnik Joanna 218
 Różyło Krzysztof 234
 Rutkowska Ewa 27, 207, 208, 215,
 219, 220, 221, 223
 Rybarczyk-Mydlowska Katarzyna 186
 Rzepecka Daria 76
 Rzymek Michał 114, 161

S

Sadowska Ewa 64, 65
 Sadowska Katarzyna 35, 126, 133,
 149, 150

Sahajdak Agnieszka 91
 Schäckermann Jan-Niklas 19
 Sekutowski Tomasz R. 135
 Shakoor Isha 190
 Siekaniec Łukasz 33, 165
 Sikora Agata 35
 Sionek Rafał 101
 Skrzyniarz Michał 72
 Skrzypczak Małgorzata 94
 Skwaryło-Bednarz Barbara 156
 Skwierawska Małgorzata 224
 Skwiercz Andrzej 186
 Słocińska Małgorzata 181
 Sobczak Mirosław 186
 Sobiech Łukasz 80, 112
 Sobotka Krzysztof 105
 Sosna Joanna 218
 Sosnowska Danuta 53, 160
 Stankiewicz Mateusz 236
 Stankiewicz-Kosyl Marta 202, 205
 Stawarz Andrzej 83
 Stępniewska-Jarosz Sylwia 35, 126,
 133, 138, 149, 150
 Stobiecki Tomasz 218
 Stobrawa Krzysztof 66, 92, 98
 Strażyński Przemysław 42, 56, 172,
 173, 177, 240
 Studenna Wiktoria 131
 Stuper-Szablewska Kinga 112
 Subr Alaa K. 244
 Suci Nicoleta A. 20
 Sulli Maria 181
 Sułek Alicja 122
 Surma Urszula 63, 89, 97

Synak Agnieszka 104
 Synowiec Agnieszka 77
 Szabelska-Beręsewicz Alicja 180
 Szalbot Monika 218
 Szałaj Urszula 124
 Szarwarkowska Daria 104
 Szczepański Marek 25, 27, 210, 211,
 212, 214, 216
 Szewczyk-Dusza Magdalena 218
 Szkatulska Martyna 29, 35, 40, 140,
 144
 Szoldra Maria 90
 Szopińska Dorota 132, 228
 Szulc Piotr 153
 Szulc Tomasz 18, 245
 Szymańczyk Mateusz 45
 Szymczak Agata 195, 197
 Szyp-Borowska Iwona 139

Ś

Świerczyńska Ilona 116, 136

T

Tkaczuk Cezary 162
 Tomalak Marek 30, 188
 Tomczak Michał 105
 Tratwał Anna 35, 155, 239, 241
 Trojak-Goluch Anna 117, 118
 Trziński Paweł 35, 163, 174, 176
 Trzmiel Katarzyna 29, 35, 40, 138,
 143
 Twardowska Kamila 190, 191, 192
 Twardowski Jacek 190, 191
 Tymoszek Alicja 124

U

Ulatowska Agnieszka 127
Ulczycka-Walorska Maria 63, 66, 92,
93, 94, 97
Urban Kinga 35, 126, 133, 149, 150

W

Wachowska Urszula 120
Wacławowicz Roman 191
Walenda Paula 109
Walkowska Agnieszka 109
Wasik Roksana 94, 96
Wawerek Izabela 55
Wąsiewska Agnieszka 96
Wegener Jens Karl 17, 19
Wenda-Piesik Anna 77
Węgorzek Paweł 81, 82, 112, 182, 194
Widelska Małgorzata 95
Wieczorek Paweł 243
Wieczorek Przemysław 42, 148, 169,
188
Wielgusz Katarzyna 58
Wielkopolan Beata 35, 174, 180
Wierkiewicz Paulina 25, 27, 210, 211,
212, 214, 216
Wierzbowska Jadwiga 224
Winiszewska Grażyna 186
Winkiel Magdalena J. 181
Wiśniewski Rafał 27, 208
Wojciechowski Jacek 56
Wojciechowski Wiesław 85
Wojnarowicz Jacek 124
Wojszko Justyna 27, 208
Wojtacki Michał 80

Wojtkowiak Marcin 83
Wołosz Maciej 65
Woźniak Agnieszka 132
Wójtowicz Andrzej 116, 136
Wójtowicz Marek 136
Wrochna Mariola 202, 205
Wrześnińska-Krupa Barbara 147, 187
Wyczling Artur 80
Wyrostek Jakub 225

Z

Zachoszcz Zuzanna 37, 38, 39
Zalewska Anna 24
Zalewski Arkadiusz 23
Zalewski Paweł 42
Załęska Emilia 38
Zamojska Joanna 81, 82, 112, 182, 194
Zaremba Monika 99
Zarzyńska-Nowak Aleksandra 138
Zawada Daniel 179, 225
Zborowska Aleksandra 101
Zenelt Weronika 35, 46, 126, 133,
138, 149, 150, 203, 233
Zielińska Aleksandra 45, 47
Zimak-Krótkopad Oskar 47
Zinkiewicz Daniel 236
Zwierzyński Mikołaj 56

Ż

Żachowska Olga 106
Żukowski Bartosz 135
Żurek Magdalena 104
Żurek Marcin 128
Żyłowska Katarzyna 229

PATRONAT HONOROWY



PATRONAT MEDIALNY



SPONSOR



SPONSOR „FORUM MŁODYCH NAUKOWCÓW”



Projekt finansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu Wektory Nauki.

