

# 60. Sesja Naukowa

Instytutu Ochrony Roślin  
Państwowego Instytutu Badawczego

## 60th Scientific Session

Institute of Plant Protection – National Research Institute

# STRESZCZENIA ABSTRACTS

„Międzynarodowy Rok Zdrowia Roślin”  
„International Year of Plant Health”



Poznań, 11–13 lutego 2020 r.  
Poznań, 11–13 February 2020

PATRONAT HONOROWY



SPONSOR GŁÓWNY



PATRONAT MEDIALNY



POD OŚLONAMI



**GŁÓWNY SPONSOR/MAIN SPONSOR**  
**SYNGENTA**

**PATRONAT HONOROWY/HONORARY PATRONAGE**

**Jan Krzysztof Ardanowski**  
Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

**Marek Woźniak**  
Marszałek Województwa Wielkopolskiego

**PATRONAT/PATRONAGE**

Wielkopolska Izba Rolnicza  
Rada Upowszechniania Nauki PAN  
Akademia Młodych Uczonych PAN  
Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin  
Polskie Towarzystwo Ochrony Roślin

**PATRONAT MEDIALNY/MEDIA PATRONAGE**

Telewizja Polska S.A. Oddział w Poznaniu  
Radio Poznań  
Agencja Promocji Rolnictwa i Agrobiznesu „APRA” Sp. z o.o.  
Wydawnictwo „Plantpress”  
Miesięcznik „Farmer”  
Miesięcznik „Sad Nowoczesny”  
Miesięcznik „WiOM Warzywa i Owoce Miękkie”  
Czasopismo „Pod Osłonami”  
Dwutygodnik „Agro Serwis”  
Magazyn Rolniczy „AgroProfil”  
Portal: farmer.pl  
Portal: sadyogrody.pl  
Portal: bezpluga.pl

## **SPIS TREŚCI/TABLE OF CONTENTS**

### **SESJA REFERATOWA/ORAL SESSION**

**Wtorek, 11 lutego 2020 r./Tuesday, 11 February 2020** ..... 5

Forum „Nauka – Doradztwo – Praktyka”

**Forum from Science to the Agricultural Practice** ..... 7

Forum Nasienne w Międzynarodowym Roku Zdrowia Roślin 2020

**Seed Forum in the International Year of Plant Health 2020** ..... 11

Forum Młodych Naukwców

**Forum of the Young Scientists** ..... 19

### **SESJA REFERATOWA/ORAL SESSION**

**Środa, 12 lutego 2020 r./Wednesday, 12 February 2020** ..... 27

Otwarcie 60. Sesji Naukowej IOR– PIB

**Opening of the 60th Scientific Session IPP – NRI** ..... 29

Zmiany klimatyczne i ich wpływ na ochronę roślin

**Effects of climate change on the plant protection** ..... 32

Międzynarodowy Rok Zdrowia Roślin 2020

**International Year of Plant Health 2020** ..... 39

### **SESJA REFERATOWA/ORAL SESSION**

**Czwartek, 13 lutego 2020 r./Thursday, 13 February 2020** ..... 45

Herbologia

**Weed Science** ..... 47

Metody biologiczne, niechemiczne i rolnictwo ekologiczne

**Biological plant protection and organic farming** ..... 52

Bezpieczeństwo żywności i środowiska

**Food and the environment safety** ..... 57

Wyzwania w ocenie zagrożenia agrofagiem

**Challenges in the pest risk assessment** ..... 61

Integrowana ochrona roślin

**Integrated Plant Management** ..... 68

## SESJA POSTEROWA/POSTER SESSION

Środa–Czwartek, 12–13 lutego 2020 r.

/Wednesday–Thursday 12–13 February 2020 ..... 75

Bezpieczeństwo żywności i środowiska

Food and the environment safety ..... 77

Fitopatologia

Phytopathology ..... 94

Herbologia

Weed Science ..... 119

Zoologia

Zoology ..... 133

Wyzwania w ocenie zagrożenia agrofagiem

Challenges in the pest risk assessment ..... 147

Integrowana ochrona roślin

Integrated Plant Management ..... 155

Metody biologiczne, niechemiczne i rolnictwo ekologiczne

Biological plant protection and organic farming ..... 173

Biotechnologia

Biotechnology ..... 187

Rolnictwo precyzyjne i technika ochrony roślin

Precision farming and plant protection technology ..... 191

Ekonomika ochrony roślin i zagadnienia ogólne

Plant protection economics and general issues ..... 195

Index autorów

Index of authors ..... 204

**Wtorek, 11 lutego 2020 r.**  
**Tuesday, 11 February 2020**

---

# **SESJA REFERATOWA**

## **ORAL SESSION**

**Forum „Nauka – Doradztwo – Praktyka”**  
**Forum from Science to the Agricultural Practice**

**Forum Nasienne w Międzynarodowym Roku**  
**Zdrowia Roślin 2020**  
**Seed Forum in the International Year of Plant Health 2020**

**Forum Młodych Naukowców**  
**Forum of the Young Scientists**

**60. SESJA IOR-PIB**

2020



prof. dr hab. Marek Korbas<sup>1</sup>, dr Katarzyna Pieczul<sup>1</sup>, dr hab. Jacek Piszczek<sup>2</sup>,  
mgr Agnieszka Kiniec<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń  
m.korbas@iorpib.poznan.pl

### Monitorowanie uodparniania się sprawców chorób na środki ochrony roślin oraz strategię zapobiegania temu zjawisku

### Monitoring of pathogenic fungi resistance to plant protection products and strategies preventing this phenomenon

Poważnym problemem od kiedy powszechnie stosowane są chemiczne środki ochrony roślin jest występowanie zjawiska uodporniania się agrofagów na używane do ich zwalczania substancje czynne (s.cz.). Szybko odkryte zostały podstawowe genetyczne uwarunkowania mechanizmów odporności w odniesieniu do wielu sprawców chorób w tym grzybów patogenicznych.

Od wielu lat stwierdza się zmniejszenie wrażliwości (odporność) na wiele ważnych stosowanych substancji czynnych. Na przykładzie kilku patogenów występujących w uprawach rolniczych przedstawiono powyższe zjawisko i strategię zapobiegania występowania tego zjawiska. Przykładami grzybów, w których stwierdza się uodpornienie na stosowane s.cz. są m.in.: *Cercospora beticola* (chwościk buraka) oraz *Zymoseptoria tritici* (nowa nazwa *Parazymoseptoria tritici*) (paskowana septorioza liści). Identyfikacja mutacji w genach związanych z odpornością grzybów chorobotwórczych na fungicydy oparta jest na identyfikowaniu szlaków metabolicznych odpowiedzialnych za powstanie odporności. Odporność mutacyjna polega na zmianie struktury białka w miejscu działania s.cz., co nie pozwala wiązać jej do miejsca docelowego (odporność monogeniczna). W przypadku odporności niemutacyjnej zjawisko odporności polega na zwiększonym metabolizmie toksyn, zmianach w retencji, przenikaniu i przemieszczaniu się s.cz. w roślinie z części wrażliwej do części tolerującej.

Szczepy *C. beticola* posiadające mutacje E198A odporne są na benzimidazole, a w przypadku mutacji G143A grzyb odporny jest na strobiluryny. W przypadku szczepów *P. tritici* genem warunkującym odporność na triazole jest gen V136F. Strategia antyodpornościowa polega na zastosowaniu s.cz. z grup chemicznych, na które uodpornienie grzybów jest mniejsze lub jest go brak.

**prof. dr hab. Paweł Węgorzek<sup>1</sup>, dr hab. Joanna Zamojska<sup>1</sup>, mgr inż. Daria Dworżańska<sup>1</sup>,  
dr inż. Przemysław Strażyński<sup>1</sup>, dr hab. Paweł K. Beres<sup>2</sup>, dr inż. Sławomir Drzewiecki<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

j.zamojska@iorpib.poznan.pl

## **Monitorowanie uodparniania się szkodników na środki ochrony roślin oraz strategię zapobiegania temu zjawisku**

### **Monitoring of pests resistance to plant protection products and strategies preventing this phenomenon**

Zjawisko odporności organizmów na toksyczne substancje obecne w środowisku jest naturalnym zjawiskiem pojawiającym się w toku ewolucji jako przejaw procesów adaptacyjnych. Wszystkie obecnie żyjące gatunki agrofagów są mniej lub bardziej ewolucyjnie wyposażone w mechanizmy umożliwiające detoksykację rozmaitych trucizn, a wprowadzenie w ubiegłym wieku syntetycznych i naturalnych chemicznych środków ochrony roślin na szeroką skalę spowodowało nasilenie i przyspieszenie procesów selekcji w kierunku rozwoju zjawiska odporności. Zjawisko to ma różną dynamikę u różnych gatunków agrofagów, co wiąże się z ich biologią i genetyką oraz z czynnikami związanymi ze środkami chemicznymi i czynnikami agronomicznymi. Zjawiska odporności nie można wyeliminować nie rezygnując ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Można natomiast opóźnić jego występowanie lub zmniejszyć negatywne skutki stosując strategię antyodpornościowe. Podstawowym celem tych strategii jest zmniejszenie presji selekcyjnej środków ochrony roślin.

Spśród agrofagów zwierzęcych największych problemów związanych ze zjawiskiem odporności przysparzają rolnictwu owady i niektóre gatunki ssaków. Przykładowo, dzik, jeleń czy sarna wykorzystując procesy uczenia się i pamięci bardzo szybko uodparniają się na stosowane do ich odstraszenia repelenty, co jest bezpośrednią przyczyną ogromnych strat w polskim rolnictwie spowodowanych żerowaniem i przebywaniem zwierząt na polach uprawnych (straty bezpośrednie: zgryzanie, wyrwanie, wydeptywanie; straty pośrednie: przenoszenie chorób grzybowych, wzrost zachwaszczenia na skutek nadmiernego przeredzenia pokrywy roślin). Jest to tzw. odporność behawioralna.

Do najgroźniejszych gatunków owadów, które uodporniły się na wiele różnych substancji czynnych insektycydów używanych do ich zwalczania należą: ślodystek rzepakowy (który rokrocznie silnie atakuje pola rzepaku ozimego, jarego i gorczyca), chowacz podobnik, chowacze łądogowe, stonka ziemniaczana, liczne gatunki mszyc i inne. Coraz częściej pojawiają się sygnały o narastaniu odporności u zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej, skrzyplonki zbożowej oraz omacnicy prosowianki. Wprowadzono niedawno zakaz stosowania zapraw



neonikotynoidowych w rzepaku ozimym stał się przyczyną zmasowanych ataków szkodników jesiennych. Oprócz oczywistych trudności wynikających z tego faktu, należy zwrócić uwagę na prawidłowość, że sytuacja taka wymusiła intensyfikację chemicznej ochrony rzepaku ozimego przy użyciu insektycydów z innych grup chemicznych, często o słabej skuteczności dla wielu gatunków szkodników jesiennych. Efektem tych działań jest stwierdzony, alarmujący wręcz, wzrost poziomu odporności jesiennych szkodników rzepaku ozimego (np. mszyca brzoskwińska, tantniś krzyżowiaczek, pchełki i inne) na substancje czynne zalecanych w tym okresie insektycydów. Decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi o derogacjach umożliwiających stosowanie w rzepaku zapraw nasiennych opartych na neonikotynoidach z pewnością przyniesie korzyści nie tylko polskiemu rolnictwu, ale również środowisku naturalnemu (w tym pszczołom), gdyż w istotny sposób wpłynie na ograniczenie chemizacji polskiego rolnictwa, a tym samym na ograniczenie poziomu odporności szkodników jesiennych w rzepaku.

Na dzień dzisiejszy jednak bardzo silna odporność tych szkodników jest faktem, który wymaga podjęcia szeroko zakrojonych badań monitoringowych i opracowania wspomagających polskie rolnictwo strategii antyodpornościowych.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

t.praczyk@iorpib.poznan.pl

## **Odporność chwastów na herbicydy w uprawach pszenicy ozimej w Polsce** **Weed resistance to herbicides in winter wheat production in Poland**

Powierzchnia uprawy zbóż w Polsce wynosi około 7,6 miliona hektarów, w tym pszenicy ozimej około 1,9 miliona ha. Roczne zbiory ziarna pszenicy ozimej wynoszą około 10 milionów ton (GUS 2017). Jednym z ważnych czynników ograniczających wielkość i jakość plonu pszenicy są chwasty, zwłaszcza występująca na terenie całego kraju miotła zbożowa (*Apera spica-venti*), a lokalnie także wyczyniec polny (*Alopecurus myosuroides*), chaber bławatek (*Centaurea cyanus*) i mak polny (*Papaver rhoeas*). Począwszy od 2017 r. w Polsce prowadzone są szeroko zakrojone badania nad rozmieszczeniem odpornych na herbicydy biotypów wymienionych wyżej gatunków chwastów. Badania te realizowane są przez konsorcjum naukowo-przemysłowe ConResi składające się z 10 jednostek naukowych, 3 przedsiębiorstw oraz doradztwo rolnicze. Próbkę nasion do testów biologicznych są pobierane z miejsc, w których istnieją uzasadnione podejrzania dotyczące zjawiska odporności na herbicydy. Spośród ponad 1000 badanych populacji miotły zbożowej stwierdzono znaczny odsetek populacji odpornych na jodosulfuron metylo-sodowy (77,7%) i piroksysulam (53,6%). Odporność na herbicydy z grupy inhibitorów ACCazy wśród populacji miotły zbożowej jest mniej powszechna. Biotypy odporne na fenoksaprop-P

etyl znalaziono w 12,8% badanych populacji, a odporne na pinoksaden (9,7% populacji). Ciekawym zjawiskiem jest bardzo niski poziom odporności miotły zbożowej na chlortoluron – tylko 70 z 1050 badanych populacji (6,6%) wykazało tę cechę.

Wyczyniec polny występuje głównie w zachodniej i północnej Polsce. Przebadano ponad 160 populacji tego gatunku i stwierdzono, że większość z nich wykazała odporność na inhibitory ALS (piroksysulam) i inhibitory ACCase (fenoksaprop-P-etyl, pinoksaden). Udział populacji odpornych na te herbicydy wynosił odpowiednio 65,8%, 83,3% i 56,2%. W przeciwieństwie do miotły zbożowej znaczna liczba populacji wyczyńca polnego (47,2%) rozwinęła cechę odporności na chlortoluron.

Populacje chabra badano pod kątem odporności na inhibitory ALS i auksyny syntetyczne. Spośród 240 populacji odporność na florasulam i tribenuron metylowy występowała w ponad 50%, podczas gdy nie stwierdzono populacji odpornych na 2,4-D.

Problem odporności maku polowego na inhibitory ALS jest na wczesnym etapie. Odporność na jodosulfuron metylosodowy, tribenuron metylowy i florasulam dotyczyła odpowiednio 21%, 19% i 16% populacji. Analiza molekularna wykazała, że w przypadku wszystkich badanych populacji gatunków chwastów występuje zarówno odporność w miejscu działania (TSR), jak i poza miejscem działania herbicydu (NTSR).

---

# Forum Nasienne w Międzynarodowym Roku Zdrowia Roślin 2020

## Seed Forum in the International Year of Plant Health 2020

---



### **Ph.D. Marcel Bruins**

EuropeanSeed, Londyn, United Kingdom

marcel@bruinsseedconsultancy.com

### **Organic farming in the European Union** **Plony roślin a stosowanie pestycydów**

In recent years, the organic market in the European Union (EU) has steadily increased and currently the share of organic area is estimated at 5 to 6% of the total agricultural area in the EU. Demand for organic products in the EU outstrips supply. This brings the risk of increasing import and that EU farmers may not benefit. In addition, fraud is another big risk that will decrease consumer confidence in the organic market.

M. Bruins will present a brief overview of organic farming in the EU, including a regulatory view, indicating which types of organic material are allowed on the continent. He will also take a look into the new EU Directive, 2018/848 on EU organic material, explaining the 4 types of material. In addition, a view of the commercial seed sector on organic farming, where some survey results will also be shown. Looking ahead an overview will be giving of the current EU H2020 projects on organics (BRESOV, LIVESEED, ECOBREED and others), and towards the end he will present his conclusions.

**prof. dr hab. Iwona Bartkowiak-Broda<sup>1</sup>, prof. dr hab. Józef Adamczyk<sup>2</sup>,  
prof. dr hab. Edward Arseniuk<sup>3</sup>, dr hab. Paweł K. Bereś<sup>4</sup>, prof. dr hab. Marek Korbas<sup>5</sup>,  
prof. dr hab. Marek Mrówczyński<sup>5</sup>, dr Wojciech Nowacki<sup>6</sup>, dr hab. Jacek Piszczek<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu

<sup>2</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Hodowla Roślin Smolice

<sup>3</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Radzików

<sup>4</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>5</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>6</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Jadwisinie

<sup>7</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

ibart@nico.ihar.poznan.pl

## **Czy hodowla roślin może wyrównać ubytek plonu spowodowany ograniczeniem stosowania pestycydów?**

### **Can plant breeding replace the loss of yield caused by not using pesticides?**

Problem ochrony upraw rolniczych przed patogenami i szkodnikami jest złożony ze względu na dużą powierzchnię i duże potrzeby produkcyjne, co wiąże się z krótkim cyklem zmianowania. Ponadto poszczególne gatunki porażane są przez kilka patogenów, atakowane przez różne szkodniki, o różnym cyklu rozwojowym i z tego względu chemiczne środki ochrony roślin muszą być stosowane wielokrotnie tak aby zabiegi były zsynchronizowane z biologią rozwoju patogena czy szkodnika. Powoduje to wysokie koszty i konieczność wprowadzania do środowiska dużej ilości pestycydów. Chemiczna ochrona roślin przed agrofagami jest skuteczna i działa radykalnie niszcząc organizmy szkodliwe, jak i pożyteczne dla roślin, a także oddziałuje negatywnie na środowisko naturalne. Z tego względu kraje Unii Europejskiej od 1 stycznia 2014 r. wdrażają do praktyki rolniczej zasady integrowanej ochrony upraw przed szkodliwymi organizmami, która zobowiązuje do sukcesywnego zmniejszania użycia pestycydów w produkcji rolniczej. Jednym z najefektywniejszych elementów integrowanej ochrony upraw jest hodowla odmian odpornych/tolerancyjnych na agrofagi. Z uwagi na pogłębiający się problem wycofywania różnych substancji czynnych środków ochrony roślin coraz ważniejsza staje się hodowla odpornościowa, która chroniąc rośliny nie szkodzi, nie tylko podnosi ilość ale także jakość plonu rośliny uprawnej, zapobiega zatruciu pestycydami organizmów stałocieplnych, szczególnie człowieka, a chroniąc genetycznie rośliny chroni także środowisko, jednocześnie łagodząc, a nawet przeciwdziałając skutkom zmian klimatu. Uprawa genetycznie ulepszonych roślin prowadzi do znacznej redukcji zużycia pestycydów. Wprowadzanie do uprawy roślin odpornych na szkodliwe mikroorganizmy i szkodniki, głównie owady, obniża zużycie pestycydów. Według szacunków w ostatnich dwóch dekadach dzięki wprowadzaniu do uprawy ulepszonych odmian zużycie pestycydów w chemicznej ochronie roślin spadło o około 500 mln kg.

Hodowla odpornościowa jest szczególnie ważna, w przypadku gdy nie ma innych środków ochrony przed szkodliwymi mikroorganizmami, gdy nie wynaleziono środków chemicznych skutecznie je zwalczających. W każdym gatunku lub grupie roślin takie mikroorganizmy występują. W zbożach do takich mikroorganizmów zaliczane są rdze. Również chemiczna ochrona systemu korzeniowego i podstawy źdźbła zbóż przed chorobami odglebowymi nie jest zadaniem łatwym. Problem ten dotyczy także niektórych chorób wywoływanych przez wirusy, wiroidy, fito- i mikoplazmy, bakterie i grzyby. Hodowla odpornościowa jest zalecana także w przypadku ważnych gospodarczo chorób zbóż, nawet gdy wypracowano skuteczne programy ochrony chemicznej. Reasumując, należy podkreślić, że hodowla, w tym hodowla odpornościowa chroniąc rośliny nie szkodzi, nie tylko podnosi ilość i jakość plonu rośliny uprawnej, a chroniąc genetycznie rośliny chroni także środowisko, jednocześnie łagodząc, a nawet przeciwdziałając skutkom zmian klimatu.

W przypadku kukurydzy, której powierzchnia uprawy ciągle wzrasta, hodowla wdrożyła do uprawy odmiany łączące w sobie zarówno cechy wysokiego plonowania ze zróżnicowaną podatnością na choroby i szkodniki. Obecnie można już wybierać odmiany ziarnowe w poszczególnych klasach wczesności o różnej tolerancji na żerowanie omacnicy prosowianki oraz pojaw główki guzowatej, fuzariozy kolb czy też fuzariozy łodyg. Z uwagi na pogłębiający się problem wycofywania różnych substancji czynnych środków ochrony roślin coraz ważniejsza staje się hodowla odpornościowa. Z powodu problemów ze zwalczaniem chemicznym szkodników glebowych (drutowce, pędraki, rolnice, stonka kukurydziana) wyzwaniem będzie dostarczanie na rynek odmian, których system korzeniowy będzie zdolny do szybkiej regeneracji. Niewiele gospodarstw posiada opryskiwacze szczudłowe, a więc ze względów technicznych, coraz większego znaczenia nabiera tolerancja roślin na choroby i szkodniki pojawiające się w pełni okresu wegetacji, zwłaszcza na omacnicę prosowiankę, fuzariozy, główkę guzowatą, ale także i na plamistość liści, głównie drobną i żółtą plamistość oraz rdzę kukurydzy.

Rzepak narażony jest na silną presję wielu patogenów i owadów powodujących znaczne straty w plonie nasion. Największe straty w uprawach powodują takie choroby jak sucha zgnilizna kapustnych, zgnilizna twardzikowa, kiła kapusty, ostatnio rozprzestrzenia się, przenoszona przez mszyce żółtaczka rzepy. Inne choroby przyczyniające się do obniżenia plonu to czerni krzyżowych, szara pleśń, mączniak rzekomy i prawdziwy, wercilioza, fuzarioza, cylindrosporioza, fitoplazmy. Biologia rozwoju niektórych patogenów powoduje, że ochrona chemiczna jest nieskuteczna, jak w przypadku grzybów wywołujących werciliozę, czy pierwotniaka *Plasmodiophora brassicae* wywołującego kiłę kapusty. Obecnie najintensywniejsze badania i prace hodowlane skupiają się na poszukiwaniu źródeł odporności na kiłę kapusty, suchą zgniliznę kapustnych i żółtaczkę rzepy. W doborze odmian znajdują się przede wszystkim odmiany charakteryzujące się przynajmniej tolerancją na suchą zgniliznę kapustnych oraz nieliczne odmiany odporne na kiłę kapusty i żółtaczkę rzepy. W przypadku niektórych chorób, jak kiła kapusty,

konieczne jest przenoszenie źródeł odporności z gatunków pokrewnych, co znacznie komplikuje i wydłuża proces hodowli.

Hodowla nowych odmian ziemniaka ma za zadanie utrzymanie kompromisu pomiędzy wysoką wartością użytkową (żywnościową, poprawnością morfologiczną bulw) a wartością agrotechniczną uzyskiwanych genotypów. Wartość agrotechniczna odmiany determinowana jest w wysokim stopniu genetyczną odpornością na najważniejsze agrofagi ziemniaka. Od nowych odmian ziemniaka wymaga się wysokiej odporności na stresy abiotyczne oraz stresy biotyczne, a więc odporność na choroby pochodzenia wirusowego, grzybowego i bakteryjnego, a także podwyższonej odporności na niektóre szkodniki atakujące rośliny i bulwy ziemniaka. Konieczne jest więc prowadzenie hodowli w kierunku uzyskiwania nowych odmian bardziej odpornych na ważne ekonomicznie patogeny i szkodniki ziemniaka w tym szczególnie na: zarazę ziemniaka, alternariozę, czarną nóżkę, mokrą zgniliznę i parcha zwykłego oraz na wirus Y (PVY). Straty plonu ziemniaka z powodu występowania tych agrofagów w Polsce są największe. Pożądana jest także kontynuacja hodowli odmian odpornych na nicienie oraz raka ziemniaka.

Hodowla odpornościowa buraka cukrowego od lat skupiona jest na uzyskaniu materiałów odpornych na chwościk burakowy oraz tolerancyjnych na mątwika buraka. W związku z ograniczeniem możliwości zwalczania mszyc (brak zapraw neonikotynoidowych) rozpoczęto hodowlę w kierunku odporności na wirusa żółtaczki nekrotycznej. Pierwsze takie odmiany spodziewane są nie wcześniej niż za około 5 lat. Równoległe, poszukuje się materiałów o podwyższonej odporności na grzyby glebowe *Rhizoctonia solani* oraz *Aphanomyces cochlioides*, sprawców zgorzeli siewek i zgnilizn korzeni. Poza tym hodowla rozwija się w kierunku uzyskania materiałów odpornych na mączniaka prawdziwego oraz rdzę buraka. W ostatnich latach wprowadzono odmiany odporne na herbicydy z grupy ALS, uzyskane drogą mutacji genów buraka.

Ograniczenia wprowadzane w krajach Unii Europejskiej odnośnie stosowania środków ochrony roślin przed agrofagami stymulują poszukiwania genetycznych źródeł odporności na choroby i szkodniki. Proces hodowli odmian odpornych jest długotrwały i ciągły, ponieważ często dochodzi do przełamania odporności. Intensywna hodowla odmian odpornych na szkodniki i patogeny chorobotwórcze jest niezbędna dla tworzenia integrowanych systemów produkcji roślin uprawnych. Każda wyhodowana odmiana odporna jest kamieniem milowym w tworzeniu takich systemów.

## **Ph.D. Peter Button**

International Union for the Protection of New Varieties of Plants

peter.button@upov.int

### **Plant variety protection as a basis for encouraging plant breeding** **Prawo do odmiany jako podstawa finansowania hodowli roślin**

Plant breeding has been a major factor in the improved productivity in European crop production in past decades. More recently, there are indications that new plant varieties are enabling productivity to be maintained whilst inputs are being progressively reduced and climate change is depressing yields. Maintaining yields in the context of climate change and with lower inputs, such as in organic agriculture, will be a major challenge for plant breeding and will require unprecedented progress. To succeed, investment in plant research and plant breeding will be needed in the public and private sectors. Plant variety protection provides an important incentive for investment in plant breeding and also an effective tool for enabling farmers to have access to new varieties suited to their needs. Providing a highly effective plant variety protection system will be a key step towards meeting the challenge of climate change and maintaining yields as inputs are reduced.

**prof. dr hab. Marek Korbas<sup>1</sup>, dr Ewa Jajor<sup>1</sup>, mgr inż. Jacek Broniarz<sup>2</sup>, mgr inż. Andrzej Najewski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

m.korbas@iorpib.poznan.pl

### **Znaczenie odmian odpornych i wykorzystanie materiału siewnego** **w integrowanej ochronie roślin** **Importance of resistant varieties in integrated pest management**

Integrowana ochrona roślin oparta jest na kilku ważnych zasadach. Jedną z nich jest stosowanie metod niechemicznych do ograniczania występowania grzybów powodujących choroby w uprawie roślin rolniczych. Ważną metodą w tym przypadku jest metoda hodowlana, co przejawia się w praktyce rolniczej w postaci stosowania materiału siewnego odmian charakteryzujących się odpornością lub podwyższoną odpornością na porażenie przez grzyby chorobotwórcze lub inne czynniki powodujące choroby. Wprowadzenie do genotypów odmian genów odpowiedzialnych za odporność na czynniki chorobotwórcze decyduje o tym czy odmiana zostanie porażona w stopniu niskim w porównaniu do odmiany bez genów determinujących odporność. Dzięki uprawie odmian odpornych można zmniejszyć w intensywnej uprawie zbóż

i rzepaku użycie chemicznych środków ochrony roślin. Z tego powodu w integrowanej ochronie roślin jako pierwsze zaleca się do uprawy odmiany odporne.

Hodowcom udało się wyhodować wiele odmian jęczmienia jarego i ozimego o wysokiej odporności na porażenie przez grzyb *Blumeria graminis* który powoduje mączniaka prawdziwego zbóż i traw. Odporność to determinowana jest np. przez gen Mlo, Mla 9, Mla 13, Mla 3, Ml(St1), Ml(St2) w jęczmieniu jarym, a w ozimym najczęściej są to geny Mla 6, Mla 14, Mla 7, MlAb, Mla 3. W odniesieniu do pszenicy jarej i ozimej oraz pszenżyta ważna jest odporność na porażenie przez np. grzyb *Puccinia striiformis* powodujący rdzę żółtą. Rdza wywołana przez ten gatunek w warunkach ocieplania się klimatu stanowi ważny problem o znaczeniu gospodarczym ponieważ może w przypadku odmian wrażliwych powodować straty w plonie wielkości do 50%. Pojawienie się ras grzyba: Warrior, Kranich i Triticale aggressive stwarza możliwość wystąpienia strat w plonie tych gatunków zbóż. Znajomość odporności odmian może zapobiec nieoczekiwanym stratom.

Również w uprawie rzepaku ozimego ważne jest aby uprawiać odmiany odporne na porażenie przez *Leptosphaeria maculans*, st. kon. *Phoma lingam*. Odporność na sprawcę suchej zgnilizny kapustnych powodowana jest przez obecność m.in. genów Rlm 7 i Rlm 3 i innych.

Oczywiście wpływ na wielkość plonowania ma stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego odmian odpornych ale trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że odpornością odmian należy umiejętnie zarządzać, ponieważ odporność na dany patogen może być w czasie kilkuletniej uprawy danej odmiany przełamana.



**dr inż. Krzysztof Kielak**

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa

krzysztof.kielak@minrol.gov.pl

**Zmiany przepisów fitosanitarnych**  
**– odpowiedź na nowe wyzwania w ochronie roślin**  
**Changes in phytosanitary regulations**  
**– a response to new challenges in plant protection**

Przeprowadzona na poziomie Unii Europejskiej reforma przepisów dotyczących kontroli urzędowych w łańcuchu żywnościowym objęła swoim zakresem obszar nadzoru fitosanitarnego. Z dniem 14 grudnia 2019 r. dyrektywa 2000/29/WE została zastąpiona przez dwa unijne akty prawne w randze rozporządzenia, a mianowicie rozporządzenie 2016/2031 *w sprawie środków ochronnych przeciwko agrofagom roślin* [...] oraz rozporządzenie 2017/625 *w sprawie kontroli urzędowych* [...].

Polska aktywnie uczestniczyła w prowadzonych na poziomie organów Unii Europejskiej pracach nad powyższymi rozporządzeniami, począwszy od prac koncepcyjnych, poprzez uzgodnienie finalnego brzmienia obu aktów prawnych, skończywszy na przyjętych do tej pory przepisach wykonawczych do tych rozporządzeń.

U podstaw zmiany dotychczasowego porządku prawnego Unii Europejskiej z zakresu nadzoru fitosanitarnego, obok doświadczeń związanych ze stosowaniem dyrektywy 2000/29/WE, zostały zidentyfikowane nowe wyzwania dla zdrowia roślin. Wyzwania te wynikają przede wszystkim z obserwowanego skracania się czasu transportu towarów i ludzi, intensyfikacji handlu międzynarodowego, rosnącej mobilności ludzi, zwiększających ryzyko introdukcji na teren Unii Europejskiej nowych agrofagów. Duże znaczenie miały także zagrożenia powodowane przez zmiany klimatyczne, stwarzające nowe możliwości ekspansji agrofagów.

Z tego powodu najistotniejsze wprowadzone zmiany dotyczą zasad importu towarów z państw trzecich, wzmacniając tym samym bezpieczeństwo fitosanitarne Unii Europejskiej, a więc i Polski. Przepisy rozporządzenia 2019/2072, wydanego na podstawie delegacji zawartej w rozporządzeniu 2016/2031, określają podobnie jak przepisy dyrektywy 2000/29/WE, listę agrofagów kwarantannowych dla Unii Europejskiej, podlegających bezwzględnemu obowiązkowi zwalczania. Określony został wykaz towarów, których import jest zabroniony, a także wykaz towarów, które muszą spełniać wymogi szczególne, co potwierdza świadectwo fitosanitarne. Niezależnie od powyższego, także wszystkie inne rośliny importowane na terytorium Unii Europejskiej (tj. nieobjęte wymogami szczególnymi) muszą być zaopatrzone w świadectwo fitosanitarne – obowiązkiem tym nie zostały objęte jedynie ananasy, kokosy, duriany, banany i daktyle. W rozporządzeniu 2018/2019 Komisja Europejska określiła także wykaz towarów

wysokiego ryzyka, których import do Unii Europejskiej będzie zabroniony do czasu przeprowadzenia pełnej analizy ryzyka (obejmujący szereg drzew liściastych, przeznaczonych do sadzenia). Rozwiązania te w dużej mierze odpowiadają stanowisku Polski prezentowanemu podczas prac nad reformą prawa.

Istotne zmiany dotyczą także obrotu towarami w obrębie Unii Europejskiej – rozszerzony został wykaz towarów objętych obowiązkiem zaopatrzenia w paszport roślin, co dotyczy m.in. szeregu nasion. Samo wydawanie paszportów roślin zostało natomiast powierzone producentom.

**mgr inż. Klaudia Pszczolińska<sup>1</sup>, dr hab. Monika Michel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.pszczolinska@ior.gliwice.pl

### **Wielopozostałościowa procedura ekstrakcji substancji czynnych z próbek gleby w połączeniu z techniką chromatografii gazowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas**

#### **Multiresidue extraction procedure of active substances from soil samples in combination with gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry**

Przygotowanie próbek gleby do analizy jest ważnym etapem, ze względu na złożoną i niejednorodną matrycę gleby, zawierającą zarówno składniki organiczne, jak i nieorganiczne oraz niskie stężenie analitów. Dotychczas wykorzystywane metody ekstrakcji i oczyszczania próbek gleby są czasochłonne, pracochłonne i wymagają użycia znacznych ilości rozpuszczalników lub kosztownej aparatury. Ponadto większość metod uniemożliwia analizę szerokiego zakresu pozostałości substancji czynnych środków ochrony roślin.

W ramach badań została opracowana nowoczesna metoda oznaczania pozostałości pestycydów w próbkach gleby. Zoptymalizowana procedura przygotowania próbki obejmuje jedynie etap ekstrakcji co jest nowością, ponieważ dotychczas było konieczne zastosowanie również etapu oczyszczania. Ponadto metoda umożliwia analizę, aż 299 substancji czynnych na niskich poziomach stężeń. Opracowana metoda wyeliminowała wieloetapowość przygotowania próbki, co pozwoliło zmniejszyć ilość odczynników i stosowanego sprzętu. Wytyczne dokumentu SANTE/11813/2017, które są zalecane podczas oznaczeń pozostałości pestycydów wskazują, aby analiza chromatograficzna oparta była na dwóch parach jonów macierzystych i fragmentacyjnych. Natomiast w przeprowadzonych badaniach zastosowano po trzy pary jonów każdego związku, aby móc uzyskać bardziej wiarygodną identyfikację na niskich poziomach stężeń. Tak duża liczba jonów macierzystych i jonów fragmentacyjnych wymagała wykonania szeregu doświadczeń mających na celu prawidłowy podział związków na segmenty, wyznaczenie czasu rozpoczęcia monitorowania jonów oraz czasu potrzebnego do monitorowania każdej wartości liczbowej  $m/z$ .

## **Wpływ komponentu bakteryjnego związanego ze skrzyplonkami na reakcję obronną rośliny**

### **Impact of the cereal leaf beetle associated bacteria on the plant's defense response**

Rośliny oraz owady są trwale związane z mikroorganizmami, np. grzybami, bakteriami czy wirusami, które mogą mieć istotny wpływ na przebieg interakcji roślina – owad. Bakterie związane z owadem mogą mu dostarczać niezbędnych składników odżywczych, uczestniczyć w detoksyfikacji insektycydów lub toksycznych substancji zawartych w pokarmie roślinnym, jak również manipulować odpowiedzią obronną rośliny na korzyść swojego owadziego gospodarza. Roślina uruchamia odpowiedź obronną po rozpoznaniu odpowiednich składników zawartych między innymi w wydzielinie aparatu gębowego owada (np. elicytory, bakterie), która ma bezpośredni kontakt z uszkodzoną tkanką roślinną podczas żerowania szkodnika. Obecność w niej mikroorganizmów powoduje, że odpowiedź obronna rośliny nie jest całkowicie skierowana wobec samego owada, ale również wobec nich.

Celem pracy jest charakterystyka procesów obronnych pszenicy zachodzących pod wpływem żerowania skrzyplonki zbożowej z uwzględnieniem modyfikującego wpływu bakterii związanych z owadem. Skrzyplonka zbożowa (*Oulema melanopus*, Chrysomelidae, Coleoptera) należy do ważnych szkodników zbóż. Żerowanie tego szkodnika, szczególnie larw, może mieć duży wpływ na jakość i ilość uzyskanego plonu.

Do doświadczenia użyto larwy skrzyplonki, w których zredukowano zawartość komponentu bakteryjnego oraz pochodzącą od nich wydzielinę aparatu gębowego. Larwy żerowały na trzech odmianach pszenicy (Arabella, Arkadia, Banderola). Materiał roślinny, tj. liść uszkodzony oraz systemiczny pobrano w trzech punktach czasowych, od momentu ekspozycji na żerowanie owada lub wydzielinę jego aparatu gębowego. Z uzyskanego materiału wyizolowano RNA, które na drodze odwrotnej transkrypcji przepisano na cDNA. Z wykorzystaniem reakcji RT-PCR oceniono poziom ekspresji genów kodujących inhibitory proteazy cysteinowej i serynowej, oksydazy polifenolowej, lipoksygenazy, liazy polifenylalaninowej, związanych z obroną przeciwko szkodnikom/patogenom. Wyniki pomiarów normalizowano względem genu referencyjnego – aktyny. Analizę statystyczną otrzymanych wyników przeprowadzono przy użyciu programu GeneEX ver6. Uzyskane wyniki dostarczają informacji o mechanizmie obronnym rośliny oraz roli bakterii związanych z owadem na kształtowanie reakcji rośliny na żerowanie owada.

Badania są finansowane z grantu naukowego NCN nr UMO-2016/23/B/NZ9/03503.

**mgr inż. Marta Jurga<sup>1</sup>, dr Agnieszka Zwolińska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

marta.jurga@upwr.edu.pl

## **Poszukiwanie wektorów fitoplazm w uprawie pszenicy i kukurydzy w warunkach Polski**

### **Search for the phytoplasma vectors in wheat and maize crops in Poland**

Fitoplazmy są organizmami bakteryjnymi, które oddziałują patogenicznie na rośliny. Przemieszczają się systemicznie w tkankach przewodzących. U roślin powodują liczne zaburzenia w budowie morfologicznej. Najczęściej spotyka się przebarwienia blaszek liściowych, nadmierne krzewienie i karłowacenie roślin. W obrębie kwiatostanów dochodzi do deformacji, które przyczyniają się do zniekształcenia nasion lub ich braku. Rozprzestrzenianie fitoplazm w środowisku uzależnione jest od obecności wektorów, do których należą owady – głównie rodziny Cicadellidae.

W roku 2018 podjęto badania, których celem było zidentyfikowanie gatunków owadów mogących być potencjalnymi wektorami fitoplazm w uprawie pszenicy oraz kukurydzy. Wybrane gatunki roślin są jednymi z najważniejszych zbóż wykorzystywanych w produkcji żywności. Określenie wektorów jest ważnym elementem składowym poznawania biologii gatunków fitoplazm stanowiących zagrożenie dla tych upraw. Poznanym do tej pory wektorem fitoplazmy w uprawie pszenicy jest *Psammottetix striatus*, skoczek występujący w Europie i Azji. Z kolei jako wektory fitoplazm w kukurydzy zidentyfikowano owady: *Dalbulus maidis*, *D. elimatus*, *Graminella nigrifrons*, *Reptalus panzeri* oraz *Hyalesthes obsoletus*. Gatunków tych praktycznie nie odławia się w Polsce.

Z upraw pszenicy i kukurydzy, za pomocą czerpaka, odłowiono owady, które następnie oznaczono do gatunku. Z pojedynczych osobników wyizolowano kwasy nukleinowe, na matrycy których przeprowadzono reakcję nested-PCR ze starterami specyficznymi do DNA fitoplazm. W wyniku analiz w odłowionych owadach wykryto fitoplazmy. Analiza polimorfizmu długości fragmentów restrykcyjnych genu 16S rRNA wykazała ich przynależność do podgrupy 16SrI-B, 16SrI-C, 16SrI-F oraz grupy 16SrV. Dodatkowo przeprowadzone badania umożliwiły obserwację pojawienia się nowego szkodnika w uprawie kukurydzy tj. *Zyginidia* sp., który w przyszłości może stanowić duży problem z uwagi na zmieniające się warunki klimatyczne.

Praca finansowana przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu z projektu badawczego o numerze B020/0011/19, w ramach programu „Innowacyjny Doktorat”.

**mgr inż. Daria Budzyńska<sup>1</sup>, dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska<sup>1</sup>, prof. Santiago F. Elena<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (CSIC-UV), València, Spain

d.budzyńska@iorpib.poznan.pl

## **Dynamika zmienności i zróżnicowanie genetyczne wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV)**

### **Evolutionary dynamics and genetic variability of *Tomato black ring virus* (TBRV)**

Celem przeprowadzonych doświadczeń była charakterystyka molekularna oraz analiza dynamiki ewolucyjnej wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV). Wirus ten należy do rodzaju *Nepovirus*, rodziny *Secoviridae* i jest wirusem gospodarczo ważnym, porażającym wiele gatunków roślin uprawnych, ozdobnych oraz drzewa i krzewy.

Badania przeprowadzono na podstawie genu kodującego białko płaszcz (ang. coat protein, CP) 47 izolatów TBRV pochodzących z odmiennych gospodarzy, zebranych w różnych regionach Polski. Wybrany region genomu TBRV amplifikowano, klonowano i sekwencjonowano. Uzyskane sekwencje CP porównano z innymi zdeponowanymi w Banku Genów, a następnie poddano analizom bioinformatycznym. W celu sprawdzenia występowania zjawiska rekombinacji w badanej populacji wirusa, sekwencje analizowano z wykorzystaniem następujących programów: SplitsTree4, RDP4 oraz algorytmu GARD (serwer Datamonkey). Ponadto określono relacje filogenetyczne występujące pomiędzy poszczególnymi izolatami oraz przeprowadzono analizę dynamiki ewolucyjnej populacji TBRV wykorzystując pakiet BEAST 2. Analizę presji selekcyjnej działającej na poszczególne kodony CP przeprowadzono z zastosowaniem algorytmów: FEL, FUBAR, SLAC i MEME.

Badania wykazały, że populacja TBRV jest bardzo zróżnicowana, a podobieństwo pomiędzy sekwencjami CP poszczególnych izolatów waha się od 76,9% do 99,8%. Wśród analizowanych izolatów stwierdzono obecność rekombinantów, a miejsce przeskoku rekombinacyjnego określono na 475 nukleotyd w sekwencji genu CP. W badanych sekwencjach zidentyfikowano kodony znajdujące się pod negatywną i pozytywną presją selekcyjną. W wyniku przeprowadzonych analiz nie stwierdzono jednoznacznej korelacji pomiędzy zróżnicowaniem genetycznym izolatów, ich pochodzeniem, gospodarzem i pozycją zajmowaną na drzewie filogenetycznym. Badania pozwoliły określić czas występowania ostatniego wspólnego przodka analizowanych izolatów TBRV. Uzyskane wyniki wskazują, że zarówno zjawisko rekombinacji, jak i pozytywna presja selekcyjna wpływają na dynamikę ewolucji i strukturę populacji wirusa.

Badania zostały wykonane w ramach projektu badawczego Opus 2015/17/B/NZ8/02407 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

M.Sc. Izabela Frydrych, Ph.D. Ewa Mirzwa-Mróż, Ph.D. Emilia Jabłońska

Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland

izabela\_frydrych@sggw.pl

## Genetic and morphological diversity of *Neonectria ditissima* isolates collected from commodity apple orchards in Poland

### Zróżnicowanie molekularne i morfologiczne izolatów *Neonectria ditissima* pochodzących z sadów towarowych w Polsce

Fruit tree canker caused by *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul) Samuels & Rossman is one of the most common diseases in apple orchards in Poland. On cankered tissue of infected shoots, branches and trunks, the pathogen develops an abundant sporulation: sporodochia with two kinds of conidia (macro- and microconidia) and perithecia – the sexual fruiting body with asci and ascospores. Due to high importance of this disease in Poland, research was undertaken to analyze the morphological and genetic diversity of *N. ditissima* population.

Single-spore isolates of *N. ditissima* were obtained from infected apple shoots with visible signs of the pathogen. Shoots were collected from trees of several apple varieties (Eliza, Gala, Gloster, Ligol, Mutsu, Piros, Sawa, Šampion) in commodity orchards located in Łódź, Masovian, Lesser Poland and Lublin provinces.

The morphological diversity of the pathogen isolates was analyzed based on the conidia features and measurements as well as sporulation and growth dynamics of isolates on different media.

The analysis of genetic diversity of isolates was carried out based on the sequences of the gene encoding the synthesis of  $\beta$ -tubulin and ITS – internal transcribed spacer. The phylogenetic analysis indicated a relationship between the observed diversity of the nucleotide sequences and morphological features of the collected *N. ditissima* isolates.

**dr Agnieszka Zwolińska, mgr inż. Dominika Nowaczyk, dr Krzysztof Krawczyk,  
dr Tomasz Klejdysz**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.zwolinska@iopib.poznan.pl

**Szczepy fitoplazm wykrywane w piewikach (Hemiptera: Fulgoromorpha  
i Cicadomorpha) na terenie Polski i ich patogeniczność**  
**Phytoplasma strains detected in leafhoppers and planthoppers (Hemiptera:  
Fulgoromorpha and Cicadomorpha) in Poland and their pathogenicity**

Fitoplazmy są to pasożytnicze bakterie, zasiedlające tylko roślin oraz hemolimfę i niektóre organy wewnętrzne piewików – drobnych pluskwiaków (Hemiptera), które przenoszą bakterie w środowisku. Fitoplazmy zmniejszają plonowanie roślin, przez wywoływanie niekorzystnych zmian morfologicznych, na które składają się m.in. karłowaty pokrój roślin, skręcanie pędów, przebarwienia, krzewienie, czy deformacje kwiatów. Te złożone objawy chorobowe są efektem działania fitoplazmatycznych genów wirulencji (tzw. efektorów). Na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat, na terenie zachodniej Polski, opisano infekcje fitoplazmatyczne na ważnych gospodarczo roślinach uprawnych, m.in. rzepaku i buraku cukrowym. Podjęto również badania zmierzające do określenia, gatunku owada będącego wektorem tych chorób. Obecnie jedynym potwierdzonym wektorem fitoplazm należących do podgrupy 16SrI-B na terenie Polski jest skoczek sześciorek (*Macrostelus laevis*, Cicadomorpha: Cicadellidae).

Stałe odłowy piewików w latach 2015–2018, w lokalizacjach na północy i południu Polski, oraz monitoring zakażeń fitoplazmami, ujawniły obecność nowych szczepów fitoplazmatycznych na terenie kraju. Fitoplazmy wykrywano u przedstawicieli ponad 20 różnych gatunków piewików. W owadach aż 11 gatunków wykryto nową dla Polski fitoplazmę należącą do podgrupy rybosomalnej 16SrI-F. Szczep ten wcześniej opisywany był na terenie Hiszpanii, gdzie powodował chlorotyczne zwijanie się liści moreli (ang. Apricot chlorotic leaf roll, ACLR-AY) oraz w Ekwadorze, gdzie wywoływał purpurowe szczyty ziemniaka (ang. Potato purple top).

Oznaczone szczepy fitoplazm testowano następnie na obecność genów dwóch białek efektorowych w ich genomach. Na podstawie zasobu efektorów wnioskowano o potencjale patogeniczności badanych szczepów.



## Wykrywanie i identyfikacja wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV) w roślinach malin i jeżyn w Polsce

### The detection and identification of *Tomato black ring virus* in raspberry and blackberry plants in Poland

Wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV) jest polifagicznym patogenem występującym powszechnie na całym świecie. Należy do rodzaju *Nepovirus* (podgrupa B), rodziny Secoviridae. TBRV jest przenoszony przez nicienie glebowe rodzaju *Longidorus* spp.

W roku 2019 zebrano materiał roślinny (460 prób, młode liście) z krzewów malin i jeżyn rosnących na plantacjach produkcyjnych zlokalizowanych w centralnej Polsce. Wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora wykryto w dziewięciu próbach przy użyciu testu DAS-E-LISA. Obecność wirusa potwierdzono w jednej próbie testując materiał z zastosowaniem techniki RT-PCR. W badaniach użyto parę specyficznych starterów CPF/CPR komplementarnych do obszaru genu kodującego fragment białka płaszczka o wielkości 763 nukleotydów. Produkt PCR sekwencjonowano. W celu porównania uzyskanej sekwencji z sekwencjami zawartymi w Banku Genów oraz określenia ich podobieństwa użyto narzędzia BLAST. Stwierdzono podobieństwo uzyskanej sekwencji z 24 izolatami TBRV zdeponowanymi w Banku Genów na poziomie 86,42–97,54%. Ponadto obecność TBRV potwierdzono stosując test biologiczny z użyciem roślin tytoniu (*Nicotiana tabacum* odmiany Samsun oraz *N. tabacum* odmiany Xanthi). Na liściach inokulowanych roślinach obserwowano objawy typowe dla wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora. Obecność wirusa w roślinach tytoniu potwierdzono przy użyciu techniki RT-PCR.

**60. SESJA IOR-PIB**

**2020**



**Środa, 12 lutego 2020 r.**  
**Wednesday, 12 February 2020**

---

**SESJA REFERATOWA**  
**ORAL SESSION**

**Otwarcie 60. Sesji Naukowej IOR – PIB**  
**Opening of the 60th Scientific Session IPP – NRI**  
**Zmiany klimatyczne i ich wpływ na ochronę roślin**  
**Effects of climate change on the plant protection**  
**Międzynarodowy rok zdrowia roślin 2020**  
**International Year of Plant Health 2020**

**60. SESJA IOR-PIB**

2020



---

## Otwarcie 60. Sesji Naukowej IOR- PIB Opening of the 60th Scientific Session IPP – NRI

---

**mgr inż. Andrzej Chodkowski**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

a.chodkowski@piorin.gov.pl

### **Działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w zakresie zdrowia roślin** **Activities of the State Plant Health and Seed Inspection Service in the area of plant health**

Zdrowe rośliny są podstawą wszelkiego życia na Ziemi, funkcjonowania ekosystemu i bezpieczeństwa żywności. Bez nich nie mogłaby istnieć większość innych form życia, w tym człowiek. Pochłaniając ogromne ilości dwutlenku węgla, rośliny produkują tlen, którym oddychamy. Stanowią żywność dla nas i dla wielu zwierząt. Są ozdobą naszych ogrodów i domów, ale przede wszystkim kształtują środowisko naszego życia, oddziałując na warunki klimatyczne, zmniejszając zanieczyszczenie powietrza i hałas. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) realizuje zadania mające na celu zmniejszenie zagrożenia ze strony organizmów szkodliwych, zapewnienie bezpiecznych warunków wymiany handlowej i stosowania środków ochrony roślin oraz nadzór nad produkcją materiału siewnego spełniającego wymagania zdrowotnościowe i jakościowe. Kierunki i zakres działań Inspekcji wynikają z analizy zagrożeń występujących w rolnictwie i mają na celu rozwiązywanie lub ograniczanie ich negatywnych skutków, z korzyścią dla producentów rolnych, eksporterów i konsumentów.

Zadania i cele Inspekcji osiągnane są w drodze działalności kontrolnej, w tym granicznej kontroli fitosanitarnej, badań diagnostycznych, jak również poprzez prowadzenie szeroko zakrojonych działań edukacyjnych, służących podnoszeniu poziomu wiedzy producentów rolnych i przedsiębiorców działających w branży rolniczej w zakresie ochrony roślin i nasiennictwa. Jednocześnie, wykorzystując środki przeznaczone na rozwój strategiczny kraju, Inspekcja aktywnie poszukuje innowacyjnych rozwiązań w sferze zarządzania, organizacji i komunikacji z przedsiębiorcami oraz metod prowadzenia działań kontrolnych, które usprawnią pracę Inspekcji na rzecz polskich producentów.

Rok 2020 niesie dla PIORiN kolejne wyzwania, ponieważ oprócz pełnienia roli koordynatora obchodów Międzynarodowego Roku Zdrowia Roślin w Polsce, Inspekcja wdraża nowe przepisy unijne i krajowe dotyczące urzędowych kontroli w dziedzinie bezpieczeństwa żywności

oraz ochrony roślin przed agrofagami. Opierając się na ponad 100-letniej historii oraz profesjonalnym przygotowaniu, a także prorozwojowym podejściu, można wyrazić przekonanie, że Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa sprostą tym wyzwaniom.

### **mgr Marek Łuczak**

Syngenta Polska Sp. z o.o., Warszawa

marek.luczak@syngenta.com

## **Zmiany klimatyczne i działania na rzecz poprawy warunków gospodarowania**

### **Climate change and actions taken to improve farming conditions**

Zmiany klimatyczne to temat oczywisty dla branży nasiennej, gdzie należy zadbać o rozwój i dostępność odmian, które poza potencjalnym plonem oraz innymi cechami, będą odporne na warunki stresowe jak np. mroz czy suszę. W przypadku ochrony roślin bardzo długo nie było takich wyzwań i dylematów jakie mamy dzisiaj.

Ostatnie lata są odmienne nie tylko jeśli chodzi o temperatury czy opady atmosferyczne – najtrudniejsza jest, towarzysząca powyższym trendom, nieprzewidywalność pogody np. częstsze wymarznienia ozimin zdarzają się na przedwiośniu, po stosunkowo łagodnych zimach. Inna zjawisko, które wpływa istotnie nie tylko na plony ale również na organizację pracy to „odwrotne warunki” pogodowe w stosunku do wymagań cyklu wegetacyjnego i produkcyjnego występujące np. w układzie sucha wiosna, mokre żniwa i sucha jesień.

Co możemy zrobić i co robimy jako wiodący dostawca środków ochrony roślin?

Obecnie samo poszukiwanie unikalnych preparatów, bardziej dostosowanych do trudnych warunków jest niewystarczające ze względu na:

- coraz bardziej wymagający proces rozwoju i rejestracji produktów;
- duży potencjał wykorzystania dostępnych rozwiązań, połączone z zaawansowanymi technologiami monitoringu agrofagów i pogody oraz samej ochrony roślin w sensie techniki aplikacji i doboru rozwiązań do specyficznych problemów;
- kompleksowość produkcji rolniczej i ochrony roślin w kontekście wymagań środowiskowych, konsumenckich i społecznych w zestawieniu z malejącą ofertą dostępnych rozwiązań.

Pracujemy w wielu obszarach, takich jak:

- profilowanie nowych środków ochrony roślin na wczesnym etapie z uwzględnieniem zmieniających się i lokalnie występujących uwarunkowań przyrodniczych;

– wdrażanie nowych rozwiązań po intensywnym testowaniu ich przy różnych poziomach intensywności uprawy oraz różnych profilach odmian roślin uprawnych;

W tych obszarach również na poziomie lokalnym stosujemy najwyższe standardy jak i najnowsze technologie. Syngenta rozpoczyna cyfrowy etap systemu monitoringu Infopole oraz innych cyfrowych narzędzi wspierających ochronę roślin i bezpieczeństwo stosowania.

Od wielu lat Syngenta prowadzi w szerokim zakresie działania odnoszące się do zrównoważonego rolnictwa. Zakończył się I etap Good Growth Plan-u, w przygotowaniu jest etap II. Syngenta podjęła, na podstawie konsultacji z ekspertami (również w Polsce) zobowiązania, które w dużej części odnoszą się również do zmian klimatycznych.

---

# Zmiany klimatyczne i ich wpływ na ochronę roślin

## Effects of climate change on the plant protection

---

**dr hab. Bogdan Chojnicki**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

bogdan.chojnicki@gmail.com

### Zmiana klimatu a rolnictwo w Polsce

#### Climate change and its impact on agriculture in Poland

Coraz większa populacja ludzka odciska swe piętno na Ziemi. Zmiany spowodowane aktywnością gospodarczą człowieka dotyczą nie tylko gleb czy wód, lecz także atmosfery. Emisja olbrzymich ilości gazów szklarniowych takich, jak: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> czy N<sub>2</sub>O powoduje globalne ocieplenie. Ten wzrost temperatury, na pierwszy rzut oka, zdaje się być pozytywnym zjawiskiem – może powodować np. wcześniejsze terminy wschodów roślin czy wydłużenie sezonu wegetacyjnego. Jednak jego wpływ na gospodarkę rolną nie jest tylko pozytywny, albowiem wraz ze wzrostem temperatury pojawiają się coraz dłuższe fale upałów, których skutkiem są m.in. coraz dotkliwsze susze. Narasta także siła wysuszająca atmosfery, a wywołany coraz wyższą temperaturą wzrost opadów, objawia się często intensywnymi deszczami w okresie letnim. Jednakże ten typ opadów nie odgrywa dużej roli w rolnictwie. Zaburzenie równowagi bilansu wodnego krajo-brazu rolniczego to jedno z najważniejszych wyzwań stojących przed polskim rolnictwem na początku XXI. wieku. W ten sposób rolnictwo, które emituje do atmosfery duże ilości gazów szklarniowych, staje się także ofiarą globalnego ocieplenia. Żywność jest najważniejszym produktem ludzkości, dlatego niezbędne są wysiłki w celu adaptacji produkcji rolnej naszego kraju do nowych warunków klimatycznych.



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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.korbas@iorpib.poznan.pl

## **Zmiany klimatyczne a zagrożenie roślin przez patogeny** **Influence of climate change on pathogen occurrence**

Każde wahania czynników pogodowych, a w szczególności temperatury, opadów, nasłonecznienia w długim okresie czasu prowadzi do zmian klimatu. Jest to przyczyną wielu zmian w ekosystemie. Klimat ma również wpływ na problemy związane z ochroną roślin. W tym kontekście rozpatrywać należy zmiany, które dotyczyć będą zasięgu uprawianych gatunków roślin. Pojawienie się gatunków roślin uprawnych, wcześniej nie występujących na danym obszarze, pociąga za sobą pojawienie się agrofagów, które do tej pory nie występowały.

Różnice w temperaturze, opadach, stężeniu CO<sub>2</sub> w atmosferze jest powodem zmian w biologii, rozwoju patogenów. W sytuacji ocieplenia klimatu pojawia się większa grupa grzybów termofilnych lub pojawiają się rasy grzybów, które przystosowują się do rozwoju i infekcji w warunkach wysokich temperatur i zmniejszonej wilgotności powietrza. Grzyby, które do tej pory dominowały jako sprawcy chorób zastępowane będą przez gatunki, które wprawdzie występowały w agrocenozach, ale nie miały znaczenia gospodarczego.

Jest to wyzwanie dla nauki i nowoczesnej ochrony roślin, aby przygotować się na taką sytuację. Wydaje się, że chemiczna ochrona roślin w walce ze sprawcami chorób w warunkach zmian klimatu odgrywać będzie nadal dużą rolę, jednakże aktualne rozwiązania stosowane w chemicznej ochronie roślin mogą ulec zmianie.

**dr hab. Paweł Krystian Beres<sup>1</sup>, prof. dr hab. Marek Mrówczyński<sup>2</sup>, dr hab. Jacek Piszczek<sup>3</sup>,  
dr hab. Zdzisław Klukowski<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

<sup>4</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

p.beres@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ zmian klimatycznych na szkodniki roślin rolniczych** **Impact of climate change on pests of agricultural plants**

Zmiany klimatyczne są zjawiskiem cyklicznie zachodzącym w przyrodzie. Jednak działalność człowieka i rewolucja przemysłowa oparta o pozyskiwanie energii z paliw kopalnych spowodowały znaczący wzrost emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych do atmosfery. Jednocześnie prowadzona rabunkowa wycinka lasów, w tym lasów deszczowych, powoduje kurczenie się naturalnych obszarów pochłaniania tych gazów. Szacuje się, że obecnie jest w atmosferze o 40% CO<sub>2</sub> więcej niż przed wybuchem rewolucji przemysłowej, a średnia temperatura na Ziemi o 0,85°C wyższa niż pod koniec dziewiętnastego wieku.

Zmiany klimatyczne przejawiające się m.in. wzrostem temperatur, zmianą rozkładu opadów, pojawem suszy, łagodnymi zimami, zacieraniem się pór roku, obecnością ekstremalnych zjawisk pogodowych itp. mają wpływ na rośliny uprawiane przez człowieka, ale także na organizmy szkodliwe je zasiedlające, w tym szkodniki.

W chwili obecnej obserwuje się stopniowy wzrost szkodliwości niektórych ciepłolubnych fitofagów np. omacnicy prosowianki, przędziorka chmielowca, mszyc, wciornastków, rolnic, piętnówek. Obserwowane jest coraz wcześniejsze pojawianie się niektórych agrofagów na roślinach uprawnych, wydłużenie okresów ich żerowania oraz rozwijanie większej liczby pokoleń w ciągu roku. Gatunki ciepłolubne migrują w rejon dotychczas dla nich niedostępne. Wydłużają się w czasie migracje na plantacje, co wpływa z kolei na efektywność zwalczania części fitofagów. Rośnie ryzyko, że nastąpią niekorzystne zmiany w synchronizacji obecności szkodników na polach uprawnych z obecnością na roślinach ich wrogów naturalnych. Obserwowany jest lokalnie wzrost znaczenia dotychczas mało znaczących gatunków (np. szarek komośnik, skosnik buraczak, przędziorek chmielowiec, plusknia jagodziak, wtyk straszek, słonecznica orężówka, skoczek kukurydziany), ale jednocześnie rośnie ryzyko pojawu nowych. Pogłębiające się zmiany klimatyczne mogą spowodować pojawienie się w Polsce gatunków obcych, w tym inwazyjnych oraz kwarantannowych, stąd też monitoring organizmów szkodliwych oraz sama ochrona roślin staną się bardzo ważnymi, niemal strategicznymi dla bezpieczeństwa żywnościowego kraju zagadnieniami.

## **Zmiany klimatyczne i wycofywanie substancji czynnych oraz ich wpływ na zagrożenie roślin przez patogeny**

### **Climate change, withdrawal of active substances and their impact on the threat of plants by pathogens**

Zmiany klimatu, o których mówi się coraz częściej, widoczne są już gołym okiem. Powtarzające się z roku na rok w okresie wegetacyjnym roślin susze. Niespotykane przez dłuższy okres wysokie temperatury powietrza, charakterystyczne raczej dla strefy klimatu zwrotnikowego, czyli ponad 30°C oraz rzadsze, ale nagłe i intensywne opady deszczu pokazują, że klimat Polski się zmienia. Warunki takie sprzyjają występowaniu nowych patogenów oraz dominacji tych, które były dotychczas rzadziej spotykane.

Wpływ zmiany klimatu na patogeny: wirusy, bakterie, pasożyty czy grzyby może być:

- bezpośredni – przez ingerencję w reprodukcję, przetrwanie i cykl życiowy patogenów,
- pośredni – poprzez wpływanie na środowisko lub konkurentów patogenów, prowadząc tym samym do zmian w ich ilości oraz geograficznego rozmieszczenia i sezonowości rozprzestrzeniania.

W zmianach tych ważną rolę odgrywa temperatura oraz wilgotność wpływając na cykl życia patogenów. Przy wysokich temperaturach powietrza i niewielkich opadach deszczu w czasie wegetacji roślin będziemy mieli do czynienia raczej z mączniakami prawdziwymi, rdzami, alternariozami, cercosporiozami niż z mączniakami rzekomymi. Dużym zagrożeniem dla upraw polowych będą szkodniki, jak np.: mszyce, stonki, muchówki (śmietka kapuściana), locaś garbatek, szarek komośnik.

Wśród chwastów zauważymy wzrost znaczenia chwastów ciepłolubnych.

W Unii Europejskiej wycofywane są ostatnio niektóre substancje czynne, które mogłyby pomóc w ograniczaniu patogenów. Przykładowo w 2019 roku po raz ostatni na rynku były sprzedawane fungicydy zawierające propikonazol, a do 20 kwietnia 2020 roku będą sprzedawane produkty zawierające chlorotalonil. W przyszłości pożegnamy się prawdopodobnie z mankozebem, tebukonazolem, epoksykonazolem, dimetamorfem. Wycofanych zostanie również wiele substancji występujących w insektycydach, m. in. chloropiryfos, dimetoat, tiachlopryd, fosmet, a wiele produktów będzie miało restrykcje w ich stosowaniu.

Podsumowując, w celu przeciwdziałania i łagodzenia skutków zmian klimatu, powinniśmy:

- uprawiać rośliny zgodnie z zasadami rolnictwa integrowanego (= zrównoważonego),

- łączyć wszystkie możliwe rozwiązania w ochronie przed chwastami, szkodnikami i chorobami [metody: agrotechniczne (płodozmian, dobór odmian, wybór stanowiska), mechaniczne, fizyczne, biologiczne, chemiczne],
- kierować się najlepszą wiedzą (wykorzystywać nowe technologie w zarządzaniu ochroną roślin: monitoring, GPS, precyzyjne stosowanie środków ochrony roślin),
- stosować środki ochrony roślin zgodnie z etykietą oraz przemiennie z odmiennym mechanizmem działania,
- przestrzegać norm i wymogów wzajemnej zgodności oraz innych przepisów prawa.

**dr hab. Kinga Matysiak, dr hab. Roman Kierzek**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.matysiak@iorpib.poznan.pl

## **Zmiany klimatyczne a zagrożenie roślin przez chwasty** **Impact of climate change on crop threat by weeds**

W ciągu ostatnich dziesięcioleci odnotowano kilka wyraźnych zmian we florze chwastów występujących w ekosystemach uprawnych. Należy się spodziewać, iż postępujące ocieplenie klimatu będzie powodowało dalsze zmiany w składzie gatunkowym chwastów, a w rezultacie może stać się najważniejszym czynnikiem determinującym ich geograficzne rozmieszczenie i częstotliwość występowania w uprawach. Wzrost średnich temperatur powietrza stopniowo przyczynia się do poszerzania obszarów zasięgu przez gatunki termofilne. Przykładami gatunków termofilnych w Polsce są gatunki dwuliścienne *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora* i jednoliścienne – *Echinochloa crus-galli*, jednak coraz częściej w uprawach spotkać można gatunki, które do tej pory nie występowały licznie, ale regionalnie pojawiają się coraz częściej, w tym gatunki inwazyjne, takie jak: *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium*, a także całe spektrum chwastów jednoliściennych: *Setaria* spp., *Digitaria* spp. i *Sorghum halepense*.

Zmian w strukturze zachwaszczenia, a przede wszystkim w składzie gatunkowym upatruje się w trzech procesach: zmianie zakresu (terytorium) występowania, zmianie niszy ekologicznej i zmianach w indywidualnych cechach poszczególnych gatunków chwastów. Ponadto, można wyróżnić pośredni i bezpośredni wpływ zmian klimatu na zachwaszczenie. Przykładem bezpośredniego wpływu wzrostu temperatury i zmienionych wzorców opadów są niezwykle korzystne warunki do przeżycia i rozwoju niektórych chwastów jednoliściennych, spowodowane wilgotnymi i łagodnymi zimami oraz ciepłolubnych gatunków jednorocznych gatunków, spowodowane ciepłym latem i wydłużającymi się okresami wegetacyjnymi roślin uprawnych. Zmiany klimatu związane są także z większą częstotliwością występowania ekstremalnych

zdarzeń pogodowych takich jak silne burze, susze letnie i ekstremalne mrozy, które mocno zaburzają stabilność ekosystemów uprawnych. W takich warunkach mogą przetrwać tylko gatunki charakteryzujące się dużą plastycznością fenotypową. Pośredni wpływ zmian klimatu na zachwaszczenie ma ścisły związek z praktykami rolniczymi.

W celu uzyskania satysfakcjonujących plonów konieczne staje się dostosowanie metod uprawy, płodozmianów, terminów siewu, wyboru odmiany, nawadniania itp. do zmieniających się warunków pogodowych. Także chwasty dostosowują się do wspomnianych praktyk rolniczych. Chwasty posiadają dużo większą zmienność genetyczną oraz plastyczność fenotypową niż roślina uprawna, dlatego mogą szybciej aklimatyzować się do zmienionych warunków agrotechnicznych i jeszcze bardziej zagrażać roślinom uprawnym. W przyszłości może okazać się, że opracowane programy zwalczania chwastów oparte na stosowaniu herbicydów nie pokrywają się z rzeczywistymi potrzebami praktyki rolniczej, a w ekosystemach rolniczych zaistnieje potrzeba dostosowania zwalczania chwastów do zmienionych warunków klimatycznych.

**mgr inż. Aldona Perlińska<sup>1</sup>, dr inż. Agnieszka Hamera-Dzierżanowska<sup>1</sup>,  
dr inż. Sławomir Majewski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa

<sup>2</sup> Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych, Piła

aldona.perlinska@lasy.gov.pl

## **Wpływ zmian klimatu na stan zdrowotny lasów w Polsce** **Impact of climate change on the health status of forests in Poland**

Obserwowana w ostatnich latach niestabilność warunków atmosferycznych oddziałuje na zbiorowiska leśne w sposób różnorodny. Oddziaływania te można sklasyfikować jako nagłe, jak np. silne wiatry, deszcze nawalne, pożary. Działania zarządców lasów w niewielkim stopniu mogą zapobiegać lub minimalizować ryzyko wystąpienia zjawisk nieprzewidywanych, główny nacisk kładziony jest na szybką likwidację ich skutków oraz uproduktywnienie zniszczonej powierzchni. Skutki zjawisk długookresowych można podzielić na bezpośrednie (zamieranie drzew na skutek spadku poziomu wód gruntowych spowodowanego suszą) oraz pośrednie, będące skutkiem osłabienia drzew i obniżenia ich odporności na działanie różnorodnych czynników szkodliwych. Możemy mieć tutaj do czynienia z organizmami:

- stale obecnymi w ekosystemach leśnych, ale wykorzystującymi osłabienie drzew,
- zmieniającymi swoją ekologię (przyspieszenie cykli rozwojowych, zmiany preferencji pokarmowych). Dotyczy to organizmów, które przez lata były uznawane za nie mające

- znaczenia gospodarczego, a obecnie wyrządzające istotne szkody (kornik ostrozębny, je-mioła),
- migrującymi, które zyskują nowe nisze ekologiczne.

W perspektywie krótkookresowej można się spodziewać:

- w scenariuszu optymistycznym – regeneracji osłabionych drzewostanów i utrzymania dobrego stanu zdrowotnego drzewostanów,
- w scenariuszu pesymistycznym – braku regeneracji drzewostanów, wzmożonego zamierania drzew, a w konsekwencji konieczności wykonywania cięć sanitarnych.

W perspektywie długookresowej możliwe jest wycofywanie się borealnych gatunków lasotwórczych i wkraczanie na ich miejsce gatunków adaptujących się do zmieniających się warunków siedliskowych. Scenariusz ten może zmienić skład i strukturę polskich lasów, ale nie doprowadzi do spadku powierzchni leśnej.

---

# Międzynarodowy Rok Zdrowia Roślin 2020

## International Year of Plant Health 2020

---

prof. dr hab. Marek Tomalak<sup>1</sup>, mgr inż. Andrzej Chodkowski<sup>2</sup>, dr Witold Karnkowski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

<sup>3</sup> Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa – Centralne Laboratorium, Toruń

m.tomalak@iorpib.poznan.pl

### **Zagrożenie *Bursaphelenchus xylophilus* dla Polski: współpraca nauki z PIORiN w planowaniu i prowadzeniu działań prewencyjnych**

### **A threat of *Bursaphelenchus xylophilus* to Poland: cooperation of science and PIORiN in planning and conducting preventive activities**

Kwarantanny nacień węgorek sosnowiec (*Bursaphelenchus xylophilus*) jest obecnie jednym z najgroźniejszych na świecie szkodników drzew, wywołującym dewastującą chorobę więdnienia sosny. Od 1999 r. zadomowił się on również w Europie, powodując ogromne straty środowiskowe i ekonomiczne w Portugalii i Hiszpanii. Obecnie, szkodnik ten jest wykrywany przez służby fitosanitarne również innych państw w transportach drewna, paletach i opakowaniach drewnianych, przemieszczanych w handlu międzynarodowym. Powszechna dostępność wrażliwych gatunków sosny, wektora tego nicienia – chrząszczy żerdzianki sosnowki, oraz sprzyjających warunków klimatycznych powoduje, że praktycznie już cały kontynent klasyfikowany jest przez Komisję Europejską, jako obszar wysokiego ryzyka.

Aktualne przepisy unijne i krajowe zobowiązują wszystkie państwa członkowskie do stałego monitorowania transportów drewna i drzewostanów pod kątem obecności węgorka sosnowca oraz radykalnych działań interwencyjnych w przypadku jego wykrycia. W Polsce, zadania te realizowane są przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa w ogólnokrajowej sieci laboratoriów wojewódzkich, nadzorowanych przez Centralne Laboratorium PIORiN w Toruniu. Działania te obejmują zarówno pobór prób drewna w terenie i ich szczegółową analizę pod kątem obecności węgorka sosnowca, jak również programy systematycznego szkolenia inspektorów oraz okresowych badań ich kompetencji w zakresie wykrywania i identyfikacji tego ważnego szkodnika. Dotychczasowym efektem tych działań jest już dwukrotne przechwycenie przez służby graniczne PIORiN importowanego drewna zasiedlonego przez węgorka sosnowca, oraz stałe utrzymywanie statusu Polski, jako obszaru wolnego od węgorka sosnowca, co jednoznacznie świadczy o wysokich kompetencjach inspektorów oraz wiarygodności Polski

w ogólnosiwiatowym systemie monitorowania i ograniczania rozprzestrzeniania się tego niebezpiecznego szkodnika.

Dzięki Programom Wieloletnim, finansowanym przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi już od początku 2000 roku do współpracy z PIORiN w omawianym obszarze włączył się również Instytut Ochrony Roślin – PIB (IOR – PIB). W ramach kolejnych zadań opracowano i praktycznie zweryfikowano szereg skutecznych metod wykrywania i identyfikacji taksonomicznej tego szkodnika, w tym trzy nowe, bardzo czułe i szybkie techniki molekularne. Zaktualizowano informacje o składzie gatunkowym i znaczeniu środowiskowym występujących w Polsce nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*, opisując osiem gatunków nowych dla świata. Przygotowano interaktywne klucze do wstępnej identyfikacji morfologicznej węgorka sosnowca na tle pozostałych nicieni występujących w próbach drewna. Wyjaśniono wiele zagadnień dotyczących bionomii i interakcji tego szkodnika z najbliższymi z nim spokrewnionymi, niepatogenicznymi, i rodzimym dla Europy gatunkiem *B. mucronatus*, oraz z ich wektorem – żerdzianką sosnowką. Zebrane doświadczenia pozwoliły polskim ekspertom skutecznie włączyć się do międzynarodowych prac nad przygotowaniem Standardów EPPO oraz nowych zaleceń w zakresie wykrywania i zwalczania węgorka sosnowca w Portugalii i Hiszpanii, będących podstawą nowelizacji obowiązującej obecnie w całej Unii Europejskiej Decyzji Implementacyjnej dotyczącej ograniczania tego szkodnika.

Następujące obecnie w środkowej Europie zmiany klimatyczne stwarzają nowe zagrożenia dla tego rejonu. Nieregularność występowania sprzyjających warunków termicznych może istotnie utrudnić wczesne wykrywanie tego szkodnika w drzewostanach na podstawie drzew symptomatycznych. Niezbędne jest opracowanie skutecznych metod odłowu jego potencjalnego wektora – chrząszczy żerdzianki sosnowki oraz molekularnego wykrywania węgorka sosnowca na podstawie nawet minimalnych sygnałów jego obecności w tych owadach. Ponadto, bardzo ważne stało się wyjaśnienie praktycznych konsekwencji potwierdzonej ostatnio molekularnie spontanicznej hybrydyzacji międzygatunkowej pomiędzy inwazyjnym *B. xylophilus* oraz niepatogenicznym, rodzimym *B. mucronatus*. Potencjalne przekazywanie genów o znaczeniu adaptacyjnym może istotnie zmienić dynamikę rozwoju choroby w opanowanych drzewostanach. Prace w tym zakresie są już obecnie realizowane w IOR – PIB.



**mgr inż. Andrzej Chodkowski, mgr inż. Mirosława Konicka**

Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

gi@piorin.gov.pl

## **Zdrowie roślin a zmiany klimatu** **Plant health and climate change**

W ostatnich latach zmiany klimatu stają się faktem. Niezależnie od tego, czy i w jakim stopniu winny jest temu człowiek, to właśnie on może i powinien działać. Zaraz. Teraz! Żeby chronić środowisko, w tym rośliny – źródło naszego pożywienia, tlenu oraz miejsca do życia, naszego i następnych pokoleń. Międzynarodowy Rok Zdrowia Roślin stwarza okazję do popularyzowania wiedzy społeczeństw i uwrażliwiania decydentów na znaczenie roślin, które są sprzymierzeńcami ludzi w walce z niekorzystnymi zmianami klimatu, deficytem wody i erozją gruntów.

Wyniki nowych badań naukowych nie pozostawiają złudzeń co do efektów oraz znaczenia zmian klimatu dla życia i zdrowia roślin. Globalne ocieplenie, w tym podwyższone wartości temperatur, dwutlenku węgla, dwutlenku siarki oraz ekstremalne zjawiska pogodowe sprzyjają rozprzestrzenianiu i zdomowieniu nowych gatunków agrofagów, stanowiąc poważne zagrożenie dla produkcji roślinnej. Jest to wynik zależności owadów i organizmów chorobotwórczych od warunków środowiskowych, które zmieniają ich rozmieszczenie, potencjał reprodukcyjny, występowanie oraz liczebność, szczególnie w regionach klimatu umiarkowanego. Ocieplenie może m.in. zwiększać zarówno liczbę pokoleń, wielkość populacji, jak i apetyt szkodników owadzych, potęgując straty plonów. Wpłyne również na długość poszczególnych etapów cyklu rozwojowego szkodników owadzych, co ma kluczowe znaczenie dla planowania i skuteczności ich zwalczania.

Oceniając skalę i rodzaj zagrożeń trzeba też brać pod uwagę możliwe zmiany patogeniczności szkodników i organizmów chorobotwórczych, po wprowadzeniu ich do nowego środowiska.

Konieczność przeciwdziałania tym realnym zagrożeniom jest jedną z głównych przesłanek nowych, obowiązujących od 14 grudnia 2019 r. przepisów Unii Europejskiej w zakresie zdrowia roślin. Ich głównym celem jest unowocześnienie systemu ochrony zdrowia roślin i podniesienie poziomu bezpieczeństwa roślin na terytorium Unii, w warunkach zapewniających bezpieczny handel.

**mgr Lucyna Machajewska-Wróbel<sup>1</sup>, mgr Katarzyna Radziejewska<sup>2</sup>, mgr Dorota Hornik<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Wrocławiu

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

<sup>3</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Opolu

dnf-wroclaw@piorin.gov.pl

## **Ograniczenie nowych zagrożeń dla zdrowia roślin na przykładzie śluzaka ziemniaka**

### **Detention of new threats to plant health: brown rot as an example**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa od wielu lat prowadzi kontrole pod kątem bakterii *Ralstonia solanacearum* – czynnika sprawczego śluzaka ziemniaka. Działania kontrolne są przede wszystkim ukierunkowane na bulwy ziemniaków sadzeniaków oraz dodatkowo, na inne rośliny żywicielskie bakterii, w tym dziko rosnące rośliny *Solanum dulcamara*, które stanowić mogą rezerwar tego patogena w przyrodzie. Kontrolami objęte są również wody powierzchniowe oraz ścieki, wraz z którymi bakteria może się rozprzestrzeniać.

Obecność bakterii po raz pierwszy wykryto w Polsce w 2011 r. w próbce ścieków z oczyszczalni na terenie województwa małopolskiego, a następnie na przełomie lat 2014/2015 w próbkach bulw ziemniaków na terenie województw: opolskiego, dolnośląskiego i mazowieckiego.

W każdym przypadku wykrycia bakterii, Inspekcja podejmowała natychmiastowe działania wyjaśniające, w celu ustalenia źródeł i zasięgu porażenia oraz określała niezbędne działania kwarantannowe dla zwalczenia i zapobiegnięcia rozprzestrzenianiu się bakterii. Po wykryciu obecności bakterii w ziemniakach, działaniom tym nadano charakter priorytetowy, prowadząc je w najszerszym możliwym zakresie. Za główny cel Inspekcja przyjęła powstrzymanie rozprzestrzenienia się bakterii na terytorium Polski. Wprowadzone zostały m.in. specjalne 3-letnie programy nasilonych kontroli i badań ziemniaków oraz wód i odpadów z zakładów przetwórczych ziemniaka. Ponadto, dla podmiotów działających w sektorze produkcji i obrotu ziemniakami, przeprowadzono szereg szkoleń i spotkań dotyczących zagrożenia powodowanego przez bakterię *Ralstonia solanacearum*.

W efekcie prowadzonych na szeroką skalę działań kontrolnych i informacyjnych oraz dzięki wypełnieniu przez większość podmiotów restrykcyjnych obowiązków, przy współdziałaniu Inspekcji i producentów nie dopuszczono do rozprzestrzenienia się bakterii w Polsce. Potwierdza to fakt, że dotychczas odnotowano zaledwie pojedyncze przypadki pojawu tego organizmu.

**mgr inż. Hubert Skoneczny<sup>1</sup>, mgr inż. Mirosław Tokarz<sup>2</sup>, dr Beata Czerniawska<sup>3</sup>,  
mgr inż. Maciej Wołosz<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa w Warszawie

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie

<sup>3</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Koszalinie

<sup>4</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Łodzi

hubert.skoneczny@ilot.edu.pl

## **Wykorzystanie nowoczesnych technologii w służbie zdrowia roślin** **The use of modern technologies in plant health care**

Nowoczesne technologie coraz śmielej wkraczają do codziennej działalności Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, a praca inspektorów jest dziś wspomagana przez innowacyjne narzędzia, takie jak Bezzałogowe Statki Powietrze (BSP), sensory multispektralne, aplikacje mobilne czy wirtualne systemy zarządzania gospodarstwem.

Wykorzystanie teledetekcji, fotogrametrii czy BSP pozwala na prowadzenie inspekcji pól uprawnych z nowej perspektywy. Obserwacje prowadzone z pułapu lotniczego czy satelitarnego dostarczają wielu cennych danych, które po przetworzeniu, mogą być wykorzystane do oceny porażenia upraw przez patogeny, monitorowania stanu roślin, weryfikacji powierzchni i tożsamości pól, klasyfikacji pokrycia terenu czy określania stopnia nawodnienia i zasobności w składniki odżywcze. Czynniki stresogenne, jak agrofagi czy deficyt wody, powodują fizjologiczną reakcję roślin, która prowadzi do zmian (np. zawartość chlorofilu), widocznych w wyselekcjonowanych zakresach spektralnych, m.in. w kanale czerwonym czy, niewidocznej dla ludzkiego oka, bliskiej podczerwieni. Wykorzystanie odpowiednich sensorów i dedykowanych platform nośnych do mapowania dużych obszarów, daje możliwość wczesnego dostrzeżenia zmian i podjęcia odpowiednich działań.

Z narzędzi internetowych pomocne są aplikacje pogodowe takie jak Agrometeo czy NH Weather, które umożliwiają zaplanowanie pracy w terenie poprzez dostarczanie istotnych parametrów pogodowych oraz portale mapowe i serwisy danych satelitarnych jak Geoportal i CREODIAS, które dają możliwości korzystania z usług geoprzestrzennych. Wirtualne systemy zarządzania gospodarstwem, takie jak AgLeader czy Agridata, usprawniają ewidencję prowadzonych działań, poprzez tworzenie tzw. kart pola czy monitorowanie zużycia nawozów i środków ochrony roślin.

Opracowanie sposobów intensywnego wykorzystania nowoczesnych technologii teledetekcyjnych w procesie nadzoru PIORiN nad produkcją zdrowej żywności oraz wytwarzaniem materiału siewnego jest jednym z zadań projektu FITOEXPORT, realizowanego przez GIORiN i partnerów w ramach Programu Strategicznego Gospostrateg w latach 2019–2021.

**mgr inż. Marek Wylaź<sup>1</sup>, mgr inż. Elżbieta Karwowska-Morze<sup>2</sup>, mgr inż. Zofia Jacewicz<sup>3</sup>,  
mgr inż. Stanisław Kuśper<sup>4</sup>, mgr inż. Agata Milczanowska-Hayder<sup>2</sup>,  
dr hab. Teresa Wyłupek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Lublinie

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Olsztynie

<sup>3</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Białymstoku

<sup>4</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Rzeszowie

m.wylaz@piorin.gov.pl

## **Przeciwdziałanie zagrożeniom dla zdrowia roślin związanym z wymianą handlową między Polską a państwami sąsiedzkimi nienależącymi do Unii Europejskiej**

### **Counteracting plant health threats related to trade between Poland and neighboring non-European Union countries**

Rosnące zagrożenie dla zdrowia roślin, wynikające z intensywnej wymiany handlowej i wyraźne nasilających się zmian klimatycznych, niesie konieczność stosowania skutecznych rozwiązań, w celu zapewnienia wysokich standardów zdrowia roślin.

Istotnym czynnikiem ryzyka zawleczenia organizmów szkodliwych dla roślin jest wzrastający wolumen towarów, szczególnie asortymentów podwyższonego ryzyka fitosanitarnego, importowanych z państw trzecich na terytorium Unii Europejskiej przez granice Polski. Kluczowe znaczenie w ograniczaniu poziomu tych zagrożeń ma prowadzona przez Inspekcję graniczną kontrola fitosanitarna roślin i towarów pochodzenia roślinnego.

W 2018 r. granicznej kontroli fitosanitarnej inspektorzy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa poddali 17 782 przesyłki pochodzące z 60 państw świata. Wystawiono 135 decyzji administracyjnych zakazujących wwozu przesyłek potencjalnie zagrażających zdrowiu roślin. Wśród zakwestionowanych partii towaru największy udział miały przesyłki zawierające drewno niepoddane obowiązkowemu zabiegowi suszenia, stwarzające bezpośrednie zagrożenie zawleczenia groźnych szkodników drzew, takich jak chrząszcze z rodzaju *Anoplophora* czy nicien *Bursaphelenchus xylophilus*.

Inspektorzy Oddziałów Granicznych PIORiN prowadzą również monitoring stanu fitosanitarnego towarów niepodlegających granicznej kontroli fitosanitarnej. Główne towary objęte monitoringiem to m.in. drewno roślin iglastych i liściastych, ziarno zbóż, kukurydzy i rzepaku.

Czwartek, 13 lutego 2020 r.  
Thursday, 13 February 2020

---

# SESJA REFERATOWA ORAL SESSION

Herbologia  
Weed Science

Metody biologiczne, niechemiczne  
i rolnictwo ekologiczne  
Biological plant protection and organic farming

Bezpieczeństwo żywności i środowiska  
Food and the environment safety

Wyzwania w ocenie zagrożenia agrofagiem  
Challenges in the pest risk assessment

Integrowana ochrona roślin  
Integrated Plant Management

**60. SESJA IOR-PIB**

2020



**prof. dr hab. Zenon Woźnica<sup>1</sup>, dr hab. Robert Idziak<sup>1</sup>, dr hab. Zuzanna Sawinska<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Mariusz Kucharski<sup>2</sup>, prof. dr hab. Marek Mrówczyński<sup>3</sup>,  
inż. Henryk Wachowiak<sup>3</sup>, mgr Roman Szewczyk<sup>4</sup>, mgr Kazimierz Woś<sup>4</sup>, mgr Łukasz Urban<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup> Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział we Wrocławiu

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>4</sup> Zakład Produkcyjno-Handlowy AGROMIX, Niepołomice

zenon.woznica@up.poznan.pl

## **Rozwój nowej generacji adiuwantów wielofunkcyjnych do środków ochrony roślin w Polsce**

### **Development of a new generation of multifunctional pesticide spray adjuvants in Poland**

Adiuwanty wielofunkcyjne, w odróżnieniu od typowych wspomagaczy, w skład których wchodzi pojedynczy składnik funkcjonalny (np. surfaktant, olej, sól amonowa), stanowią mieszaninę współdziałających komponentów aktywujących i modyfikujących, dzięki czemu kompleksowo wpływają na najważniejsze czynniki ograniczające aplikację agrochemikaliów oraz ich efektywność biologiczną. Poznanie możliwości łączenia takich komponentów w trwałe i wygodne do stosowania formułacje umożliwiło w latach 2002–2015 wprowadzenie do praktyki rolniczej kilku innowacyjnych produktów, które zapewniają utrzymanie wysokiej i stabilnej skuteczności szerokiej gamy środków ochrony roślin, stosowanych często w dawkach znacznie zredukowanych (np. AS 500 SL i Atpolan BIO 80 EC – do herbicydów dolistnych, Atpolan Soil Maxx – do herbicydów doglebowych, Lewar pH Fungi – do fungicydów oraz Entomax pH – dedykowany do insektycydów). W latach 2016–2019, w ramach badań finansowanych przez NCBiR, przy aktywnej współpracy z przemysłem chemicznym (Zakład Przemysłowo-Handlowy AGROMIX w Niepołomicach), w kilku jednostkach naukowo-badawczych w Polsce przeprowadzono kompleksowe badania laboratoryjno-szklarniowe, polowe i ekotoksykologiczne nad rozwojem adiuwantów wielofunkcyjnych o udoskonalonych parametrach produkcyjnych (głównie mniejszym zapotrzebowaniu na energię w procesie formułowania) i użytkowych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na ich bezpieczeństwo dla środowiska i dostosowanie do specyficznych wymagań środków ochrony roślin. Co najmniej 5 spośród kilkunastu opracowanych formułacji adiuwantów spełnia założone cele badawcze i od 2020 roku zostanie udostępnionych

rolnictwu w wersji „premium”. Rozwój takich adiuwantów ściśle odpowiada zapotrzebowaniu na produkty bardziej efektywne oraz potrzebom zewnętrznym określonym przez obowiązujące wymagania integrowanej produkcji i ochrony roślin, zwłaszcza w zakresie ich bezpieczeństwa dla środowiska.

**prof. dr hab. Krzysztof Domaradzki**

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

***Abutilon theophrasti* – rozprzestrzenianie się oraz elementy biologii**  
***Abutilon theophrasti* – spread and elements from its biology**

Od roku 2002 notowane są miejsca występowania zaślazu pospolitego (*Abutilon theophrasti* Medik.) na terenie Polski, natomiast w latach 2015–2018 wykonano badania wybranych elementów związanych z biologią tego gatunku. Ocenie poddano wpływ odczynu gleby, głębokości posadwienia nasion oraz temperatury powietrza na kiełkowanie zaślazu. Obliczono również ilość sodu (N), fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) pobieranych przez rośliny tego gatunku w trakcie wegetacji.

W Polsce zaślaz występuje głównie na Dolnym Śląsku i Opolszczyźnie. Pojedyncze stanowiska tego gatunku odnotowano również na Górnym Śląsku, Lubelszczyźnie, Mazowszu, Podkarpaciu, Kujawach, ziemi łódzkiej i w Małopolsce.

Ocenę wpływu głębokości na kiełkowanie wykonano dla nasion zaślazu umieszczonych od 1 do 16 cm pod powierzchnią gleby. Najlepiej kiełkowały nasiona zaślazu umieszczone na głębokościach od 1 do 6 cm, chociaż wystąpiły pojedyncze wschody z głębokości 14 i 16 cm.

Wpływ temperatury na kiełkowanie nasion badany był w zakresie od 5 do 30°C. Przeprowadzone badania potwierdzają tezę, że zaślaz jest gatunkiem ciepłolubnym. W temperaturze 5 i 6°C nasiona kiełkują bardzo słabo, a optymalny zakres temperatur dla kiełkowania nasion zaślazu zawiera się w przedziale od 8 do 30°C. Pierwsze wschody w temperaturze 8°C obserwowano po 7 dniach, przy 10°C siewki pojawiły się po dwóch dniach, a w temperaturze powyżej 20°C już nazajutrz po wysiewie.

Ocena wpływu odczynu na kiełkowanie nasion przeprowadzona została w zakresie pH od 3 do 8, a obserwacje wykazały, że zaślaz ma szeroką tolerancję odnośnie odczynu podłoża w trakcie kiełkowania nasion, lecz najlepsze wschody obserwowano w zakresie pH od 5 do 7.

W celu określenia wymagań pokarmowych roślin zaślazu, wykonano doświadczenia w kukurydzy i buraku cukrowym. W trakcie wegetacji roślin pobrano próbki, które poddano analizie chemicznej. Na tej podstawie stwierdzono, że pobieranie składników pokarmowych było bardzo duże i rosło w miarę wzrostu i rozwoju roślin chwastu. Zaślaz pobierał 26,1 kg N/ha



w kukurydzy i 15 kg N/ha w buraku. W przypadku potasu pobranie wynosiło odpowiednio 15 kg/ha i 12,5 kg/ha. Pobranie fosforu i magnezu było niewielkie i wynosiło po kilka kilogramów z powierzchni jednego hektara.

**prof. dr hab. Mariusz Kucharski, mgr Dorota Kaczmarek**

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

## **Wpływ uprawy na rozkład i przemieszczanie herbicydu w glebie** **Influence of tillage systems on degradation and leaching herbicide in soil**

Prowadzonych jest wiele badań nad ograniczeniem zabiegów uprawowych. Eliminacja lub ograniczenie uprawy gleby powoduje, że wykluczony jest jeden z ważniejszych zabiegów ograniczających zachwaszczenie. W efekcie należy wprowadzić dodatkową ochronę chemiczną, co może mieć wpływ na wielkość oznaczanych pozostałości w glebie i materiale roślinnym. Z drugiej strony nienaruszenie struktury gleby powoduje, że zachowuje ona więcej wilgoci, a powstałe wcześniej kanaliki (drogi) odprowadzające wodę służą przemieszczaniu się herbicydu w głąb profilu glebowego (poza strefę dostępu dla uprawianej rośliny). Dodatkowo na zachowanie się herbicydu w glebie mogą mieć wpływ nieusunięte i ulegające rozkładowi części roślin z poprzedniego sezonu. Przedstawione czynniki mogą częściowo się znosić, a wpływ ograniczeń uprawowych na pozostałości herbicydów nie jest jednoznaczny.

Celem badań była ocena wpływu rodzaju uprawy na szybkość rozkładu i przemieszczanie herbicydu (terbutyloazyna) w glebie.

Eksperyment prowadzono w warunkach kontrolowanych, a próbki gleby pochodziły z pola uprawnego z dwuletnią monokulturą kukurydzy, gdzie stosowano trzy typy uprawy: pełną (z orką), uproszczoną (agregat) i zerową (siew bezpośredni).

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że pod wpływem symulacji opadów deszczu herbicyd był najbardziej mobilny w próbkach gleby pobranych z obiektu z pełną uprawą. System uprawy wpływał również na początkową szybkość rozkładu. Najszybszy rozkład odnotowano w próbkach gleby, gdzie stosowano uprawę uproszczoną. W pozostałych systemach rozkład był wolniejszy. Po zakończeniu eksperymentu (64 dni) poziom rozkładu terbutyloazyny był zbliżony we wszystkich rodzajach próbek gleby.

**dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk, prof. dr hab. Mariusz Matyka, dr hab. Mariola Staniak,  
dr Adam Berbeć**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
bszewczyk@iung.pulawy.pl

## **Przemiany zbiorowisk flory segetalnej pod wpływem uprawy wieloletnich roślin energetycznych**

### **The changes of weed flora communities under the perennial energy crops**

Uprawa roślin wieloletnich na cele energetyczne jest nowym systemem rolniczym, dlatego informacje na temat ich wpływu na różnorodność towarzyszącej flory segetalnej są ograniczone. W doświadczeniu wieloletnim (2010–2015) badano zmiany w składzie gatunkowym i liczebności flory segetalnej, zachodzące na skutek wprowadzania na grunty orne roślin energetycznych z 3 grup: drzewa i krzewy (wierzba wiciowa, topola, robinia akacja), byliny wieloletnie (ślazowiec pensylwański, topinambur, rdestowiec sachaliński) oraz trawy wieloletnie (miskant, proso różgowe, palczatka Gerarda, spartina preriowa, mozga trzcinowata). Ponadto dokonano porównania bioróżnorodności flory segetalnej w uprawach roślin energetycznych i typowych uprawach rolniczych na gruntach ornym w różnych systemach produkcji (ekologiczna, integrowana, konwencjonalna).

Wyniki badań wykazały, że najlepszym siedliskiem dla bioróżnorodności chwastów były uprawy drzew i krzewów oraz traw wieloletnich, z wyjątkiem mozgi trzcinowatej. Najmniejszą różnorodność i liczebność flory chwastów stwierdzono na plantacjach ślazu i topinambura oraz mozgi trzcinowatej. Uprawa wieloletnich roślin na cele energetyczne powoduje zmiany w zbiorowiskach flory towarzyszącej, polegające na wzroście udziału gatunków wieloletnich, kosztem jednorocznych, typowych dla upraw rolniczych oraz zwiększenie liczebności gatunków charakterystycznych dla siedlisk ruderalnych, łąkowych i leśnych. Plantacje roślin energetycznych sprzyjały zwiększeniu liczebności nawłoci (*Solidago gigantea* L.), dlatego konieczna jest kontrola rozprzestrzeniania się niektórych gatunków obcych i inwazyjnych.

Liczba gatunków chwastów w roślinach energetycznych była zbliżona do upraw w systemie integrowanym i konwencjonalnym, natomiast liczebność chwastów na większości plantacji roślin energetycznych była podobna, jak w systemie ekologicznym lub większa.

Opracowanie wykonano w ramach tematu statutowego IUNG – PIB Nr 3.09 (2013–2015) oraz zadania 1.8. Programu Wieloletniego IUNG – PIB (2016–2020). Praca była współfinansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), projekt: BIOproducts from lignocellulosic biomass derived from MArginal land to fill the Gap In Current national bioeconomy, Nr BIOSTRATEG3/344253/2/NCBR/2017.

**dr hab. Katarzyna Marcinkowska<sup>1</sup>, prof. dr hab. Tadeusz Praczyk<sup>1</sup>, dr inż. Bartosz Łęgosz<sup>2</sup>,  
prof. dr hab. Juliusz Pernak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Politechnika Poznańska

k.marcinkowska@iorpib.poznan.pl

## **Ciecze jonowe jako adiuwanty do herbicydów** **Ionic liquids as adjuvants for herbicides**

W zrównoważonym rolnictwie kładzie się duży nacisk na stosowanie bezpiecznych środków ochrony roślin. Herbicydowe ciecze jonowe mogą być w przyszłości ciekawą alternatywą dla stosowanych obecnie związków chwastobójczych, gdyż spełniają po części założenia zielonej chemii.

Obecnie w Zakładzie Herbologii i Techniki Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB przy współpracy Politechniki Poznańskiej testowane są ciecze jonowe jako adiuwanty do herbicydów sulfonylomocznikowych. Ostatnie badania dotyczą między innymi adiuwantów z surowców pochodzenia roślinnego jak np. lniarki. W referacie przedstawione zostaną związki zbudowane z kationu cholicy oraz anionów kwasów pelargonowego (I), stearyniowego (II) i oleinowego (III), a także dwóch anionów kwasów tłuszczowych wyizolowanych z oleju rzepakowego (IV) i kokosowego (V). Są one przedstawicielami tzw. bio-ionic liquids (BILs). Stosowano je jako adiuwanty wspomagające działanie herbicydów metsulfuronu metylu, jodo-sulfuronu metylosodowego i tribenuronu metylu. Skuteczność tych połączeń testowano w warunkach szklarniowych na roślinach *Chenopodium album* L., *Centaurea cyanus* L., *Papaver rhoeas* L. i *Brassica napus* L. Doświadczenia założono w dwóch seriach w układzie całkowicie losowym, w czterech powtórzeniach. BILs aplikowano w stężeniach 0,2%, 0,4% i 0,8%, natomiast adiuwant komercyjny w ilości 0,75% v/v.

Aktywność chwastobójcza herbicydów w połączeniu z badanymi związkami była istotnie wyższa w porównaniu do samego herbicydu. Związki te wykazywały skuteczność na poziomie komercyjnego adiuwantu zawierającego metylowany olej rzepakowy.

---

# Metody biologiczne, niechemiczne i rolnictwo ekologiczne

## Biological plant protection and organic farming

---

**mgr inż. Janusz Narożny**

Agro Dona, Szamotuły

janunaro@gmail.com

### Wyzwania związane z upowszechnianiem biologicznej ochrony w uprawie kukurydzy

### Challenges related to the dissemination of biological protection in maize cultivation

Zajmuję się biologicznymi metodami zwalczania szkodników w kukurydzy. Omacnicę proso-  
wiankę *Ostrinia nubilalis* zwalcza się za pomocą *Trichogramma Brassicae*; stonkę kukurydzianą  
*Diabrotica virgifera virgifera* – dzięki nicieniom *Heterorhabditis bacteriophora*.

Konsumenci oczekują żywności wyprodukowanej bez środków chemicznych. Natomiast  
producenci wybierają łatwe i dostępne metody ochrony roślin, aby osiągnąć swoje cele najtań-  
szym, w ich mniemaniu, kosztem. Biologiczną ochronę roślin mylnie utożsamiają z metodą  
kosztowną i pracochłonną.

Zastosowane w odpowiednim momencie biopreparaty skutecznie ochronią również upra-  
wy kukurydzy. Podstawowym warunkiem efektywnego stosowania metod BIO jest sygnaliza-  
cja. Określenie odpowiedniego terminu zastosowania preparatów biologicznych zdecydowanie  
poprawia skuteczność ich działania.

Sygnalizacją powinny zajmować się instytucje do tego powołane. Niestety nie jest ona pro-  
wadzona terminowo i dla wszystkich agrofagów na całym terytorium Polski.

Kukurydza cukrowa ma krótki okres wegetacji i stosowanie insektycydów może skutkować  
pozostałościami środków ochrony roślin. Dlatego w niektórych krajach nie rejestruje się insek-  
tycydów do zwalczania szkodników w uprawie tej kukurydzy.

Unia Europejska zakazuje używania substancji chemicznych w rolnictwie, ale nie daje  
alternatywy. Tymczasem dostępne są metody biologiczne. Wycofywanie substancji chemicz-  
nych powoduje stosowanie ich niezgodnie z etykietą m.in. substancji niezalecanych w danej  
uprawie.

„W Polsce i innych krajach UE najwięcej środków biologicznych stosuje się w upra-  
wach pod osłonami, gdzie często nawet prawie w 100% to ochrona biologiczna” – wypo-  
wiedź prof. dr. hab. Mrówczyńskiego dla Farmer.pl z dnia 5 listopada 2019 r. Moim zdaniem

w uprawie kukurydzy jest możliwe bardzo szerokie zastosowanie metody biologicznej do zwalczania dwóch najgroźniejszych szkodników.

Skuteczniejszą metodą upowszechniania biologicznych środków ochrony roślin może być stymulowanie producentów poprzez dotowanie, zgodne z dyrektywami Unii Europejskiej. Takie dopłaty stosują co najmniej trzy kraje europejskie.

### **dr inż. Jolanta Bojarszczuk**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
jbojarszczuk@iung.pulawy.pl

## **Bioróżnorodność flory segetalnej łąnów wybranych gatunków roślin strączkowych**

### **Segetal diversity in selected legume crops**

Uprawa roślin w ekologicznym systemie gospodarowania związana jest z większym zachwaszczeniem, w porównaniu do systemu integrowanego i konwencjonalnego. Regulacja zachwaszczenia w rolnictwie ekologicznym polega na stosowaniu metod bezpośrednich, polegających na działaniach interwencyjnych w łąnie rośliny uprawnej, oraz metod pośrednich, takich jak: wielogatunkowy płodozmian, właściwy dobór odmian, poprawna agrotechnika, a także stosowanie wsiewek i zasiewów mieszanych. Mieszanki roślin strączkowych ze zbożami silniej konkurują z chwastami niż zasiewy jednogatunkowe, ale jest to uzależnione, przede wszystkim od składu mieszanki i udziału komponentów. Duże znaczenie ma również przebieg warunków pogodowych.

Podstawę opracowania stanowiły wyniki doświadczenia polowego przeprowadzonego w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Grabowie na glebie kompleksu żytanego dobrego, kl. IIIa w układzie podbloków losowanych (split-plot) z obiektem kontrolnym w 4 powtórzeniach. W doświadczeniu oceniono zachwaszczenie ciecierzycy, ciecioriki i soczewicy uprawianych w siewie czystym oraz w uprawie mieszanej z dwoma gatunkami zbóż jarych: z jęczmieniem (*Hordeum vulgare* L.) i owsem (*Avena sativa* L.).

Sposób uprawy wybranych gatunków roślin miał wpływ na zróżnicowanie liczebności, świeżej i suchej masy chwastów oraz składu gatunkowego flory segetalnej. Największym zachwaszczeniem charakteryzował się łąn zarówno ciecierzycy, ciecioriki jak i soczewicy, uprawianych w siewie czystym. Wsiewka jęczmienia przyczyniła się do zwiększenia konkurencyjności w stosunku do chwastów i ograniczała masę gatunków niepożądanych w uprawie ciecierzycy i ciecioriki odpowiednio o 19 i 77%. Wsiewka owsa w uprawie soczewicy ograniczała 5-krotnie masę gatunków niepożądanych. Liczebność chwastów była zróżnicowana w zależności od sposobu uprawy. Najwięcej gatunków niepożądanych zanotowano w czystych zasiewach badanych

gatunków roślin strączkowych: ciecierzycy, ciecioriki i soczewicy (odpowiednio: 345, 630, 318 szt. na 1 m<sup>2</sup> łąnu). Uprawa ciecierzycy i ciecioriki z wsiewką jęczmienia ograniczyła liczebność chwastów odpowiednio o 32 i 50%. Natomiast w łąnie soczewicy z owsem stwierdzono prawie trzykrotnie mniej chwastów niż w czystym zasiewie.

Różnorodność gatunkowa flory segetalnej była podobna niezależnie od sposobu uprawy. W strukturze chwastów największy udział stanowiły chwasty dwuliścienne. W zależności od sposobu uprawy stanowiły one od 62 do 83% wszystkich gatunków chwastów. Łącznie rozpoznano 23 gatunki chwastów w uprawie soczewicy, 15 w łąnie ciecierzycy, 19 ciecioriki.

**dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk<sup>1</sup>, dr Paweł Radzikowski<sup>1</sup>, mgr Andrzej Markowski<sup>1</sup>, mgr Małgorzata Nakielska<sup>1</sup>, mgr Ewa Markowska-Strzemska<sup>1</sup>, mgr inż. Paweł Wolszczak<sup>1</sup>, Marek Woźniak<sup>1</sup>, mgr Józef Zych<sup>2</sup>, mgr Andrzej Najewski<sup>2</sup>, dr hab. Leszek Lenc<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

<sup>2</sup> Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

<sup>3</sup> Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

bszewczyk@iung.pulawy.pl

## **Zdrowotność odmian pszenicy jarej w systemie ekologicznym – wyniki badań Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego (EDO)**

### **The health of spring wheat in the organic system – the results of Organic Variety Trial (EDO)**

W rolnictwie ekologicznym choroby grzybowe są jednym z głównych czynników ograniczających plonowanie zbóż. W 2018 r. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach we współpracy z Centralnym Ośrodkiem Badania Odmian Roślin Uprawnych utworzył ogólnokrajową sieć testowania odmian w systemie ekologicznym na wzór porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego, tzw. „Ekologiczne Doświadczalnictwo Odmianowe (EDO)”.

Celem prac była ocena 10 najnowszych odmian pszenicy jarej oraz mieszanki pod kątem ich przydatności dla rolnictwa ekologicznego. Zostało ustalonych 6 punktów badawczych w warunkach rolnictwa ekologicznego, zlokalizowanych w różnych województwach. Ocena porażenia przeprowadzono w skali 9-stopniowej, gdzie wyższe stopnie oznaczają korzystniejszą ocenę (9 punktów oznacza brak porażenia grzybem lub porażenie śladowe dla rdzy, a 1 punkt świadczy o zainfekowaniu liści co najmniej w 50% powierzchni, w 60% dla rdzy). Według klasyfikacji COBORU ocena w zakresie 9–7,8 oznacza bardzo dobrą odporność, 7,7–7,0 – dobrą, 6,9–6,0 – średnią, a poniżej 6 – niską.

Badania przeprowadzone w 2019 r. wykazały, że chorobą w największym stopniu porażającą pszenicę jarą w systemie ekologicznym była rdza brunatna (*Puccinia graminis*). Odmianami

najbardziej podatnymi na ten patogen były: Kamelia (5,1), Rusałka (5,7) i Zadra (6,1), co potwierdza obserwacje z 2018 r. Duże porażenie odmiany Kamelia przez rdzę brunatną było przyczyną niskiego jej plonowania (4,5 t/ha, 89% wzorca). Najbardziej odporne na rdzę brunatną były odmiany Harenda, Mandaryna i Kandela (7,5), które jednocześnie dały wysoki plon ziarna (5,2–5,5 t/ha, 103–110% wzorca). Ponadto w mniejszym nasileniu wystąpiły brunatna plamistość liści pszenicy (DTR) (średnio dla odmian i miejscowości 7,5), septorioza liści (średnio 6,9), mączniak prawdziwy (7,7), rdza żółta (8,8). Fuzarioza kłosów wystąpiła sporadycznie (1% porażonych kłosów, 7% porażonego ziarna).

Prace wykonano w ramach dotacji MRiRW na badania z zakresu rolnictwa ekologicznego, Nr: HOR.re.027.6.2018/3 i Pj.re.027.6.2019/3.

**dr Sylwia Kaczmarek, dr hab. Roman Krawczyk**

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

## **Dywersyfikacja upraw jako narzędzie regulacji zachwaszczenia w ekologicznym systemie produkcji**

### **Crop diversification as a weed control tool in the organic farming system**

Zainteresowanie różnorodnością w rolnictwie jest bardzo duże, lecz oznacza zmiany na różnych poziomach, jak na przykład różnorodności krajobrazu, czy też rotacji upraw. Poprzez odpowiednią strategię zróżnicowania upraw można ograniczyć ujemny wpływ zachwaszczenia. W poprawnym zarządzaniu uprawami w ekologicznym systemie produkcji ważny jest dobór odpowiedniego poziomu konkurencyjności upraw. Chwasty wieloletnie często bardziej ograniczają plon lub jego jakość niż chwasty jednoroczne, których zrównoważone występowanie ma korzystny wpływ dla agroekosystemu.

Głównym celem prowadzonych badań była ocena możliwości wykorzystania potencjału mieszanek gatunkowych oraz odmianowych w redukcji zachwaszczenia oraz ocena relacji między różnorodnością upraw i zabiegów uprawowych a różnorodnością chwastów. Przeprowadzone badania miały na celu opracowanie bezpośrednich metod i strategii regulacji zachwaszczenia w celu ograniczenia ujemnego wpływu na plon.

W ramach podjętej tematyki badawczej przeprowadzono doświadczenia z wykorzystaniem mieszanek odmianowych oraz gatunkowych. W latach 2015–2017 ocenie poddano 21 mieszanek odmianowych jęczmienia jarego oraz 6 mieszanek odmianowych owsa. Obiekty badawcze porównywano do siewów czystych poszczególnych komponentów. W doświadczeniach polowych przeprowadzono ocenę korelacji pomiędzy poziomem zachwaszczenia, a cechami

morfologicznymi roślin uprawnych (np. wysokość roślin, indeks powierzchni liści) oraz analizowano plon ziarna zbóż. Na podstawie uzyskanych danych stworzono ranking odmian oraz ich mieszanek uwzględniający ich poziom konkurencyjności.

W latach 2016–2017 założono jednoczynnikowe doświadczenie poletkowe z zasiewem jęczmienia jarego (100%), grochu siewnego (100%) i trzech mieszanin w proporcjach siewu odpowiedni jęczmienia jarego do grochu siewnego 70%/30%, 50%/50% i 30%/70%. Poletka prowadzono zgodnie z systemem produkcji ekologicznej.

Przebieg warunków pogodowych, a szczególnie ilość i rozkład opadów miał duży wpływ na zachwaszczenie. W badanych latach zachwaszczenie było większe w czystych zasiewach grochu niż w czystych zasiewach jęczmienia. W zasiewach mieszanych, w posuszonym roku 2016 masa chwastów wzrastała wraz ze wzrostem udziału grochu w mieszance. Odwrotną sytuację odnotowano w wilgotnym roku 2017, gdzie wraz ze wzrostem udziału grochu w komponencie mieszanki uzyskano niższe zachwaszczenie, które było mniejsze w porównaniu do zachwaszczenia w czystych zasiewach jęczmienia i grochu.

Zaprezentowane badania prowadzone były w ramach projektu PRODIVA finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w obszarze międzynarodowych projektów ERA-NET, zrealizowanego w konkursie „Core Organic Plus”.



---

## Bezpieczeństwo żywności i środowiska Food and the environment safety

---

**dr inż. Grzegorz Gorzala<sup>1</sup>, mgr inż. Teresa Skóra<sup>2</sup>, mgr inż. Arkadiusz Augustyniak<sup>2</sup>,  
mgr Maciej Boroń<sup>3</sup>, mgr inż. Agnieszka Fiołka<sup>4</sup>, mgr inż. Mirosław Nakonieczny<sup>5</sup>, mgr Tomasz Uss<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

<sup>3</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Koszalinie

<sup>4</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa we Wrocławiu

<sup>5</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Lublinie

<sup>6</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gorzowie Wielkopolskim

g.gorzala@piorin.gov.pl

### Chemiczna ochrona roślin a bezpieczeństwo pszczół Chemical plant protection and bee safety

Pszczoła miodna i inne owady zapylające odgrywają kluczową rolę w produkcji roślinnej. Współczesna produkcja roślinna na etapie pierwotnym często nie może się obyć bez środków ochrony roślin. Jednak niewłaściwe stosowanie tych środków, szczególnie z grupy insektycydów, może stanowić zagrożenie dla owadów zapylających. Ochrona pszczół przed szkodliwymi dla nich pestycydami, czasem w niewłaściwy sposób stosowanych przez producentów rolnych, jest wielką troską Inspekcji. W celu minimalizowania zagrożenia ich zatrucia, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa prowadzi działania edukacyjne w zakresie zasad bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin. Temat ten jest również przedmiotem współpracy Inspekcji ze związkami pszczelarскими.

W zakresie nadzoru nad stosowaniem środków ochrony roślin, Inspekcja przeprowadza rocznie ponad 20 000 kontroli. W przypadku podejrzenia zatrucia pszczół środkami ochrony roślin pracownicy PIORiN uczestniczą w pracach komisji powoływanych przez urzędy gmin, z udziałem m.in. przedstawicieli Inspekcji Weterynaryjnej. W 2018 roku Inspekcja brała czynny udział w 83 postępowaniach dotyczących podejrzenia zatrucia pszczół środkami ochrony roślin. Po przyjęciu zgłoszeń, inspektorzy przeprowadzili kontrole u rolników podejrzewanych o spowodowanie zatrucia, dokonując oględzin upraw i pobierając próbki materiału roślinnego do badania pod kątem pozostałości środków ochrony roślin. W wyniku przeprowadzonego postępowania, w 19 przypadkach potwierdzono, że przyczyną zatrucia pszczół były środki ochrony roślin i nałożono sankcje karne.

dr Anna Nowacka<sup>1</sup>, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas<sup>1</sup>, dr Dariusz Drożdżyński<sup>1</sup>,  
dr Rafał Motała<sup>1</sup>, mgr inż. Bartosz Ciorga<sup>1</sup>, mgr inż. Adam Perczak<sup>1</sup>,  
inż. Monika Przewoźniak<sup>1</sup>, mgr inż. Paulina Wierkiewicz<sup>1</sup>, mgr inż. Andrzej Ziółkowski<sup>1</sup>,  
mgr inż. Klaudia Pszczolińska<sup>2</sup>, mgr inż. Justyna Czeszowicz<sup>2</sup>, mgr inż. Barbara Kociołek<sup>2</sup>,  
mgr inż. Izabela Domańska<sup>2</sup>, prof. dr hab. Bożena Łozowicka<sup>3</sup>, dr hab. Piotr Kaczyński<sup>3</sup>,  
mgr Ewa Rutkowska<sup>3</sup>, mgr Izabela Hrynko<sup>3</sup>, dr Magdalena Jankowska<sup>3</sup>,  
mgr Julia Rusiłowska<sup>3</sup>, mgr Aleksandra Pietraszko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Białostok  
a.nowacka@iorpib.poznan.pl

## **Pozostałości środków ochrony roślin w krajowych płodach rolnych i szacowanie narażenia konsumentów związanego z ich pobraniem z diety** **The dietary exposure to pesticide residues in Polish agricultural produce based on monitoring studies**

Od 1996 r. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy wykonuje urzędowe badania pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) w płodach rolnych na rzecz Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa, mające na celu ocenę prawidłowości stosowania środków w Polsce. W roku 2019 badania realizowano w ramach Programu Wieloletniego IOR – PIB na lata 2016–2020 „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”.

Próbki do badań były pobierane w ramach kontroli planowej przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w gospodarstwach rolnych na terenie całego kraju. W 1482 próbkach 55 produktów poszukiwano pozostałości ponad 560 substancji czynnych i/lub ich pochodnych. W badaniach zastosowano nowoczesne, uznane w skali międzynarodowej metody wielopozostałościowe, oparte głównie na technikach chromatograficznych wykorzystujących kwadрупolową spektrometrię mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS).

W 43,0% badanych próbek wykryto pozostałości środków ochrony roślin. Odsetek próbek z przekroczeniami najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP) stanowił 3,2%, dla 7 próbek (0,5%) wystawiono powiadomienia w systemie RASFF. Odsetek próbek z pozostałościami środków niedopuszczonych do stosowania stanowił 10,4%.

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

ś.o.r. w produktach żywnościowych szacowano pobranie 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).

**dr Dariusz Drożdżyński, dr Anna Nowacka**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

d.drozdzyński@iorpib.poznan.pl

## **Pozostałości środków ochrony roślin w próbkach wielkopolskich wód w latach 2017–2018**

### **Residues of pesticides in samples of waters of Greater Poland region in 2017–2018**

W latach 2017–2018 przeprowadzone zostały badania wpływu zanieczyszczeń pozostałościami środków ochrony roślin wybranych zlewni rzek na terenie Wielkopolski. Rok 2017 charakteryzował się częstymi i intensywnymi opadami od wiosny do jesieni zasilającymi zlewnie rzek w przeciwieństwie do bardzo suchego roku 2018.

Badaniami objęto 14 zlewni rzek w roku 2017 oraz 10 zlewni rzek w roku 2018. Dodatkowo w każdym z monitorowanych lat pobierano próbki wody z rzeki Warty, na której biegu wytypowano po 4 punkty pomiarowo-kontrolne, a także próbki wód podziemnych ze studni i źródeł naturalnych. W latach 2017–2018 pozyskano łącznie 280 próbek wód (153 w roku 2017 i 127 w roku 2018), w których wykryto w każdym z lat po 59 różnych substancji czynnych będących składnikami preparatów pestycydowych lub ich produktami przemian. Związki zbadane w wielkopolskich wodach były głównie pozostałościami substancji aktualnie stosowanymi w ochronie upraw. Sporadycznie wykrywano pestycydy wycofane z użycia, które z dużym prawdopodobieństwem znalazły się w wodach na skutek wymycia skumulowanych w glebach pozostałości. Wśród najczęściej wykrywanych substancji czynnych środków ochrony roślin w każdym z lat pojawiały się herbicydy: chlorotoluron, nikosulfuron i terbutyloazyna, fungicydy konazolowe: tebukonazol i propikonazol oraz insektycyd imidachlopryd. W przypadku roku 2017 ze względu na długotrwałe opady, pozostałości wykrywano przez cały sezon, lecz w niskich stężeniach, natomiast duże wartości stężeń pozostałości odnotowano tylko w pierwszej połowie roku 2018.

Biorąc pod uwagę rozporządzenie Ministra Zdrowia (Dz.U. 2017.2294) 7,2% w 2017 r. oraz 12,1% w 2018 r. wszystkich oznaczeń przekraczało dopuszczalny poziom 0,1 µg/L dla wykrytej pojedynczej substancji oraz odpowiednio 7,2 i 7,1% próbek wód przekraczało poziom 0,5 µg/L dla oznaczonej sumy wszystkich wykrytych w próbce. Natomiast w odniesieniu

do rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dz.U. 2019.1747) w roku 2017 94,1% próbek wód mieściło się w kategorii A1, a 5,9% w A2, natomiast w roku 2018 94,5% w kategorii A1, 2,4% w kategorii A2 oraz w 3,1% próbek woda poza kategoriami (suma powyżej 5 µg/L).

---

# Wyzwania w ocenie zagrożenia agrofagiem

## Challenges in the pest risk assessment

---



**Ph.D. Jesús Barreiro-Hurle, Ph.D. Berta Sanchez, Ph.D. Iria Soto-Embodas,  
Ph.D. Emilio Rodriguez-Cerezo**

European Commission, Joint Research Centre (JRC) Seville, Spain

jesus.barreiro-hurle@ec.europa.eu

### **Development and application of the impact indicator for priority pests (I2P2) to implement European Union plant health policy**

### **Opracowanie i zastosowanie wskaźnika wpływu dla agrofagów priorytetowych (I2P2) w celu wdrożenia polityki Unii Europejskiej w zakresie zdrowia roślin**

The increasing threat of plant pests is a worldwide phenomenon mainly due to the globalization of the plant trade and the effects of climate change. With scarce resources to set up systematic controls for all potential pests becomes uneconomical and these have to be focused on those which have most severe impacts. At the EU level plant health legislation calls for the identification of „priority pests” which will be subject of surveying, contingency plans, simulation exercises and action plans. In this paper we develop a composite index that translates the legislative provisions of Regulation 2016/2031 into measurable indicators and apply it to 28 quarantine pests short-listed by Member States. The composite index is comprised of 25 indicators grouped into 10 sub-domains and 3 domains to cover the most important economic, social and environmental impacts. The index incorporates uncertainty in three ways: considering the uncertainty of biophysical impacts associated with pest outbreaks when calculating the weights, providing specific rankings for pests affecting annual crops, permanent crops and trees, and undertaking sensitivity analysis with regards to weighting. The results allow identifying the pests for which the potential impact is most severe and therefore should be designated priority pests.

The views expressed are purely those of the authors and may not in any circumstances be regarded as stating an official position of the European Commission.

## **Prioritizing invasive plant species for risk assessment** **Priorytyzacja roślin inwazyjnych na potrzeby oceny ryzyka**

The European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) prioritization process for invasive alien plants (PM 5/6) was designed with emphasis on plant health which place importance on economic and ecological impacts. The prioritization process has been used to prioritize plant species for PRA for the EPPO region. The EPPO prioritization process was also used and adapted to determine which invasive plant species had the highest priority for risk assessment at the EU level under an EU LIFE funded project.

Thirty-seven alien plant species, pre-identified by horizon scanning exercises were prioritised for pest risk analysis (PRA). In Stage 1, species were categorised into one of four lists – a Residual List, List of Minor Concern, Observation List and the List of Invasive Alien Plants. Only those species included in the latter proceeded to stage 2, the risk management stage where their priority for PRA was assessed. Twenty-two species were included in the List of Invasive Alien Plants due to a medium or high spread potential coupled with high impacts and proceeded to Stage 2. Four species (*Ambrosia trifida*, *Egeria densa*, *Fallopia baldschuanica* and *Oxalis pes-caprae*) were assigned to the Observation List due to moderate or low impacts. *Albizia lebeck*, *Clematis terniflora*, *Euonymus japonicus*, *Lonicera morrowii*, *Prunus campanulata* and *Rubus rosifolius* were assigned to the residual list due to a current lack of information on impacts. Similarly, *Cornus sericea* and *Hydrilla verticillata* were assigned to the residual list due to unclear taxonomy and uncertainty in native status, respectively. *Chromolaena odorata*, *Cryptostegia grandiflora* and *Spagneticola trilobata* were assigned to the residual list as it is unlikely they will establish in the Union under current climatic conditions. In the risk management stage, *Euonymus fortunei*, *Ligustrum sinense* and *Lonicera maackii* were considered low priority for a PRA as they do not exhibit invasive tendencies despite being widely cultivated in the EU over several decades. Nineteen species were identified as having a high priority for a PRA (*Acacia dealbata*, *Ambrosia confertiflora*, *Andropogon virginicus*, *Cardiospermum grandiflorum*, *Celastrus orbiculatus*, *Cinnamomum camphora*, *Cortaderia jubata*, *Ehrharta calycina*, *Gymnocoronis spilanthoides*, *Hakea sericea*, *Humulus scandens*, *Hygrophila polysperma*, *Lespedeza cuneata*, *Lycodium japonicum*, *Pennisetum setaceum*, *Prosopis juliflora*, *Sapium sebiferum*, *Pistia stratiotes* and *Salvinia molesta*).

**dr Tomasz Kałuski, mgr Jakub Danielewicz, dr Renata Dobosz, mgr Magdalena Gawlak, dr Joanna Kamasa, dr Tomasz Klejdysz, dr Krzysztof Krawczyk, dr Wojciech Kubasik, dr Julia Minicka, dr Katarzyna Pieczul, mgr Daria Rzepecka, dr Katarzyna Sadowska, dr Przemysław Strażyński, dr Katarzyna Trzmiel, dr Aleksandra Zarzyńska-Nowak, mgr inż. Weronika Zenelt**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań  
tkaluski@iorpib.poznan.p

**Oceny zagrożenia agrofagiem wykonywane w Instytucie Ochrony Roślin – PIB,  
doświadczenia i wyzwania na przyszłość**  
**Pest Risk Assessment conducted in Institute of Plant Protection – NRI,  
experiences and challenges for the future**

W latach 2016–2019 w Instytucie Ochrony Roślin – PIB w ramach realizacji Programu Wieloletniego: „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w płonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, przygotowano 84 oceny zagrożenia agrofagiem. Raporty te wykonywane są w oparciu o schemat przygotowany i opublikowany przez Europejską i Śródziemnomorską Organizację Ochrony Roślin, który został zmodyfikowany dostosowując go do wymagań Rozporządzenia PE i RE 2016/2031 w sprawie środków ochronnych przeciwko agrofagom roślin.

Wszystkie analizy mają charakter jakościowy podając poszczególne ryzyka, prawdopodobieństwa i niepewność w trzystopniowej skali: niskie, średnie oraz wysokie. W wielu przypadkach taka skala ocen jest niewystarczająca do podjęcia decyzji przez osoby zarządzające ryzykiem, przedstawiciele organizacji odpowiedzialnych za ochronę roślin w rozumieniu Międzynarodowej Konwencji o Ochronie Roślin.

W oparciu o czteroletnie doświadczenia przedstawione zostaną problemy, z którymi borykają się autorzy ocen zagrożeń agrofagiem oraz możliwe rozwiązania. Jednym z takich wyzwań jest wyrażanie ryzyk i niepewności w wartościach liczbowych reprezentujących proporcje lub wartości monetarne. Do wykonania takich analiz niezbędne są jednak dane ilościowe dotyczące biologii i szkodliwości poszczególnych gatunków agrofagów wraz z wiarygodnymi danymi dotyczącymi wymiany handlowej poszczególnymi gatunkami roślin.

Niniejsze wystąpienie będzie przyczynkiem do dyskusji na temat przyszłości oceny zagrożenia agrofagiem w obliczu wzrastającego poziomu zagrożeń związanego ze zmianami klimatu oraz intensyfikacją wymiany handlowej.

Ph.D. Virág Kertész<sup>1</sup>, Ph.D. Bernard Bottex<sup>1</sup>, Ph.D. Michela Chiumentì<sup>2</sup>,  
Ph.D. Ewelina Czwienczek<sup>1</sup>, Ph.D. Tomasz Kałuski<sup>3</sup>, Ph.D. Marco Pautasso<sup>1</sup>,  
Ph.D. Franz Streissl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> European Food Safety Authority, Parma, Italy

<sup>2</sup> Italian National Research Council, Bari, Italy

<sup>3</sup> Institute of Plant Protection – National Research Institute, Poznań

virag.kertesz@efsa.europa.eu

## EFSA pest categorisations in support of the new plant health law

### Kategoryzacja agrofagów w EFSA jako wsparcie nowego systemu zdrowia roślin

The European Commission requested European Food Safety Authority (EFSA) to prepare pest categorisations of the harmful organisms included in the annexes of Council Directive 2000/29/EC, in the cases where recent pest risk assessment or pest categorisation is not available.

The purpose of this work is to provide scientific assessment in support of the secondary legislation of the new plant health law: Regulation 2016/2031 which is applicable since 14 December 2019. The EFSA pest categorisation project started in 2017 and is supposed to deliver over 130 pest categorisations by the end of 2020. In the mandate, the pests were distributed into three groups according to their priority: to be delivered until the end of 2018, 2019 and 2020. In order to facilitate the work, seven taxonomic working groups were created: agricultural insects, forest insects, agricultural fungal pathogens, forest fungal pathogens, bacteria and phytoplasma, nematodes, viruses, plus one group dedicated to *Xylella fastidiosa*. A template was prepared that allows a rapid and harmonised categorisation of each pest and pest group. For each categorisation, data and information are obtained from scientific and grey literature, databases and external expertise. Up to know, over 100 pest categorisations were published and made available to the public.

The presentation discloses details and statistics of this large project, as well as interim results.



**Ph.D. Antonio Vicent, M.Sc. Martina Cendoya, Ph.D. Elena Lázaro**

Centre de Protecció Vegetal y Biotecnologia, Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA),

Valencia, Spain

vicent\_antciv@gva.es

### **Analysis of environmental suitability for pest risk assessment: complexity, transferability and uncertainty**

### **Analiza przydatności środowiska do oceny ryzyka szkodników: złożoność, możliwość przenoszenia i niepewność**

The analysis of environmental suitability is a key component of pest risk assessment (PRA). Environmental factors prevalent in the risk assessment area critically affect the potential for establishment, spread and subsequent impacts of exotic pests. Different methodologies have been used to estimate environmental suitability in PRAs. Climate comparisons between infested and non-infested areas using the Köppen-Geiger system or similar classifications represent a simple but useful approach. Soil-type comparisons have also been considered in the case of soilborne pathogens. Nevertheless, broad environmental patterns are not always associated with the critical stages of the pest driving its establishment.

Correlative species distribution models based on pest occurrences are widely used in PRA. However, these models rely on the assumption that the pest is in equilibrium with its environment, i.e. occurs throughout the suitable environmental space, although not necessarily occupying the geographic space completely. This assumption is seldom met in the case of invasive species. With presence-only data the accuracy of these models can be overestimated. Ignoring spatial dependence and multicollinearity may lead to incorrect identification of the relevant covariates and low predictive capacity. Correlative models are empirical in nature, so their predictive ability is somehow limited by the scope of the data. On the other hand, process-based models comprising the entire environmental space of the pest are thought to be more adequate for non-equilibrium scenarios, and thus more robust for extrapolation. Nevertheless, they still rely on pest distribution data to interpret model outputs and define thresholds for environmental suitability. Process-based models can be seriously affected by large uncertainties due to the lack of biological and epidemiological data. The advantages of Bayesian inference to fit complex models and incorporate uncertainty in PRAs are discussed here, as well as the possibilities of using multimodel ensembles.

## Ocena zagrożenia przez *Neodiprion abietis* i *Helicoverpa zea* dla obszaru Polski Threat assessment by *Neodiprion abietis* and *Helicoverpa zea* for the area of Poland

W Ameryce Północnej *Neodiprion abietis* (Harris, 1841) uważany jest za głównego szkodnika leśnego. Stadium szkodliwym tej błonkówki z rodziny borecznikowatych są larwy, które powodują defoliację rośliny żywicielskiej, głównie jodły balsamicznej, a także innych gatunków występujących w lasach na obecnym obszarze zasięgu. Główną drogą przenikania szkodnika są gałęzie roślin iglastych, a także rośliny przeznaczone do sadzenia, cięte drzewa oraz naturalna dyspersja. Prawdopodobieństwo wejścia na obszar PRA ocenia się jako wysokie z uwagi na wielkość eksportu towarów stanowiących potencjalne źródło szkodnika (głównie w postaci jaj i poczwerek). Z uwagi na to, że obecnym obszarem występowania szkodnika jest rejon w dużej części o klimacie zbliżonym do panującego na obszarze PRA, potencjalnie zagrożony jest cały obszar naszego kraju. Nie można wykluczyć, że po wprowadzeniu na teren Polski owady przystosują się do zasiedlania nowych, blisko spokrewnionych żywicieli. Dlatego prawdopodobieństwo zadomowienia szkodnika w warunkach zewnętrznych ocenia się jako średnie. Ze względu na brak badań i opracowań z zakresu biologii i potencjalnej szkodliwości *N. abietis* na obszarze PRA wskazane są dalsze prace mające na celu określenie możliwości rozwojowych szkodnika oraz metod zapobiegania i zwalczania.

*Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) jest gatunkiem motyla z rodziny sówkwatych, szeroko rozsiadłym w cieplejszych rejonach obu Ameryk. Gąsienice żerują polifagicznie na wielu roślinach, przynosząc wysokie straty ekonomiczne, między innymi w uprawie kukurydzy, sorgo, bawełny i pomidorów. Motyle wykazują duże zdolności migracyjne i są w stanie zasiedlać czasowo miejsca o znacznie chłodniejszym klimacie. W obecnych warunkach klimatycznych Polski powstanie osiadłych populacji *H. zea* jest bardzo mało prawdopodobne, jednak w przypadku rozwinięcia się licznych populacji na południu Europy, terytorium naszego kraju znajdzie się w zasięgu migrujących osobników (analogiczna sytuacja ma miejsce w wypadku bliźniaczego gatunku *H. armigera*). Istnieje ryzyko, że w przypadku zawleczenia gatunek ten może wyrządzić szkody w uprawach pod osłonami – zarówno roślin ozdobnych, jak i warzyw.

**Analiza zagrożenia agrofagiem *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* i *Ca. Liberibacter solanacearum* na obszarze Polski**  
**Pest risk analysis of *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* and *Ca. Liberibacter solanacearum* in area of Poland**

Analiza zagrożenia agrofagiem [Pest Risk Analysis (PRA)] jest formą analizy ryzyka przeprowadzanej lub zlecaanej przez organy regulacyjne ds. zdrowia roślin w celu określenia odpowiednich środków fitosanitarnych wymaganych do ochrony zasobów roślin przed nowymi lub potencjalnie szkodliwymi agrofagami oraz regulowanymi szkodnikami i patogenami roślin lub produktów roślinnych. Wprowadzone agrofagi mogą obniżyć plony i mieć wpływ na środowisko. Rozprzestrzenianie się szkodników i patogenów roślin z jednego obszaru geograficznego na drugi jest kwestią o znaczeniu międzynarodowym. Główną umową międzynarodową mającą na celu przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się agrofagów poprzez handel międzynarodowy jest Międzynarodowa Konwencja Ochrony Roślin, wielostronny traktat o międzynarodowej współpracy w zakresie ochrony roślin mający na celu zapobieganie rozprzestrzenianiu się szkodników roślin i produktów roślinnych oraz promowanie odpowiednich środków dla ich kontroli (IPPC, art. I.1).

Analiza zagrożenia agrofagiem jest terminem stosowanym w Międzynarodowej Konwencji Ochrony Roślin (IPPC) (art. 2.1) i jest zdefiniowana w słowniku terminów fitosanitarnych jako „proces oceny dowodów biologicznych lub innych dowodów naukowych i ekonomicznych w celu ustalenia, czy organizm jest szkodnikiem, czy należy go regulować, oraz siłę wszelkich środków fitosanitarnych, jakie należy podjąć przeciwko niemu”. W kontekście fitosanitarnym termin szkodnik roślinny lub po prostu szkodnik odnosi się do dowolnego gatunku, szczepu lub biotypu rośliny, zwierzęcia lub czynnika chorobotwórczego szkodliwego dla roślin lub produktów roślinnych i obejmuje patogenne bakterie roślin, grzyby, organizmy grzybopodobne, wirusy i organizmy wirusowe, a także owady, roztocza, nicienie i chwasty. Niniejsza prezentacja przedstawia przebieg procesu analizy zagrożenia agrofagiem na obszarze Polski, na przykładzie dwóch bakterii fitopatogenicznych *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* i *Ca. Liberibacter solanacearum*.

---

# Integrowana ochrona roślin

## Integrated Plant Management

---

**Ph.D. Martin Streloke**

BVL – Federal Office for Customer Protection and Food Safety, Braunschweig, Germany  
martin.streloke@bvl.bund.de

### **Current and future approval situation in Germany and Europe**

#### **Stan obecny i perspektywy w zakresie rejestracji środków ochrony roślin w Niemczech i Europie**

The regulatory system for authorising plant protection products in the European Union (EU) is very complex. The approval procedure for active substances is conducted at EU-level and a final decision is made by member states (MS) and EU-Commission (Risk Management). This decision is based on the results of a risk assessment conducted by MS and EFSA (Risk Assessment). One rapporteur MS evaluates the dossier submitted by the applicant and summarizes the results in a draft assessment report, which is then peer reviewed by the other MS and EFSA. Subsequently MS are granting zonal authorisations for formulated products taking into account the conditions and if necessary restrictions of the approval decision which are laid down in a specific implementing regulation for each active substance. The EU is subdivided in three regulatory zones in which MS are working closely together. Ideally the same products should be available in all MS on the market if needed for crop protection.

Most of the regulatory work in this system is done by the regulatory bodies in MS where the technical and scientific expertise regarding risk assessment and risk management is located. However, the available human resources there are limited. In order to harmonize the work of the authorities and the granted authorisations some years ago their directors founded a group in the central zone, the so-called Directors Consultation Group (DCG). Clearly, bringing the positions of the authorities into the regulatory system is another important goal.

The public debate on pesticides in Germany is focused on topics like Glyphosate, neonicotinoids/bees and other critical issues like biodiversity or worker protection. On the other hand farmers are complaining about a lack of authorized products. And indeed the situation in case of insecticides is especially unsatisfying. Emergency authorisations have to be granted even for major crops. The situation has become even more critical because industry is mainly working for the global market.

**prof. dr hab. Henryk Pospieszny<sup>1,2</sup>, dr hab. Marcin Śmiglak<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Fundacja Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań

<sup>3</sup> Innosil Sp. z o.o., Poznań

h.pospieszny@iorpib.poznan.pl, marcin.smiglak@gmail.com

## **Odporność indukowana jako ważny element integrowanej ochrony roślin przeciwko patogenom**

### **Induced resistance as important component of the integrated plant protection against pathogens**

Rośliny są wyposażone w immunologiczny system obronny przeciwko patogenom, głównie w postaci systemicznej odporności nabytej (Systemic Acquired Resistance, SAR) i systemicznej odporności indukowanej (Induced Systemic Resistance, ISR). SAR jest aktywowana przez patogeny oraz różne substancje imitujące je i przebiega szlakiem kwasu salicylowego. Z kolei ISR jest indukowana przez niepatogeniczne drobnoustroje oraz mikroorganizmy takie jak bakterie (*Bacillus* sp.) i grzyby (*Trichoderma* sp.), której towarzyszy wielopoziomowy szlak hormonalny, głównie kwas jasmonowy i etylen.

Największe nadzieje wiąże się z SAR, gdyż często jest ona skierowana jednocześnie przeciwko patogenom wirusowemu, grzybowemu i bakteryjnym oraz induktory SAR mogą być stosowane w sposób podobny jak klasyczne środki ochrony roślin. Środki ochrony roślin działają bezpośrednio na patogeny a stymulatory SAR pośrednio, poprzez metabolizm roślin. Stąd, efektywność SAR zależy od wielu czynników, takich jak: genotyp chronionej rośliny, genotyp patogenu, sposobu stosowania stymulatora, kondycji rośliny i warunków środowiskowych. SAR jest zjawiskiem naturalnym i czynniki oddziałujące na niego wymagają rozpoznania i umiejętne ich wykorzystania.

Integrowana ochrona roślin to różne sposoby i metody działania prowadzące do maksymalnego ograniczenia stosowania środków ochrony roślin. Efekt ten można osiągnąć przez łączne stosowanie induktorów SAR i środków chemicznych lub przez stosowanie w pierwszej kolejności stymulatorów odporności profilaktycznie, a środki chemiczne dopiero po pojawieniu się patogena. W przeciwieństwie do preparatów chemicznych patogeny nie uodparniają się ani na zjawisko odporności indukowanej, ponieważ SAR jest warunkowana licznymi genami, ani na induktory bo nie wchodzi one w bezpośrednią reakcję z patogenami. Właściwości stymulatorów odporności, takie jak możliwość ich produkcji w zunifikowanej postaci i stosowanie ich w ten sam sposób jak fungicydy, nie stwarza dodatkowych trudności i nakładów dla producentów rolnych. Umożliwia to łączne stosowanie induktorów SAR i fungicydów oraz dobór koncentracji obu preparatów w sposób ograniczający zużycie fungicydów. Na podkreślenie zasługuje fakt, że stymulatory SAR nie wpływają negatywnie wprost na pożyteczne i szkodliwe drobnoustroje

oraz mikroorganizmy, a także rośliny co może oznaczać, że nie są szkodliwe dla środowiska. Unikalne właściwości stymulatorów SAR stwarzają potencjalną możliwość całkowitego wykluczenie fungicydów z użycia, szczególnie w ochronie warzyw szklarniowych przeznaczonych do bezpośredniego spożycia oraz roślin zielarskich.

Oddzielny problem do dyskusji, naszym zdaniem bardzo ważny, stanowi zaliczanie induktorów SAR do fungicydów (środków ochrony roślin) pomimo, że jedynie co łączy obie substancje czynne to tylko to że mogą być syntetyzowane chemicznie. Jednak punktem wyjścia dla induktorów SAR są substancje syntetyzowane przez roślin w warunkach naturalnych, w reakcji na infekcję patogenów.

Badania realizowane w ramach Projektu „Nowe induktory odporności roślin oraz ich zastosowanie, jako innowacyjne podejście do ochrony roślin przed patogenami”, finansowanego przez program Team Tech (POIR.04/04.00-00-5BD9/17-00) Fundacji na rzecz Nauki Polskiej i współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

**dr Małgorzata Tartanus, dr Zbigniew Anyszka**

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

małgorzata.tartanus@inhort.pl

## **System HortiOchrona w ochronie roślin ogrodniczych** **System HortiOchrona in pest management for horticultural crops**

Ochrona roślin ogrodniczych przed agrofagami ma zapewnić roślinom uprawnym odpowiednie warunki rozwoju, a jednocześnie pozwolić na uzyskanie zdrowych produktów, pozbawionych szkodliwych substancji chemicznych. Środki ochrony roślin, wykorzystywane do zwalczania organizmów szkodliwych, pomagają uzyskać wysokie plony, jednak ich stosowanie niesie też negatywne efekty. Prawidłowe stosowanie tych środków, realizowane jest poprzez wdrażanie i przestrzeganie zasad integrowanej ochrony. Presja agrofagów i ich szkodliwość zależą od wielu czynników, przede wszystkim od rodzaju agrofaga, nasilenia jego występowania i warunków klimatycznych. Określenie potrzeby zwalczania, wybór odpowiedniego środka i wyznaczenie optymalnego terminu zabiegu decydują o wysokości strat w plonach i jakości wytwarzanych produktów.

W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach, w ramach Programu Wieloletniego opracowywany jest system wspomagania decyzji HortiOchrona, który ma na celu dostarczenie ogrodnikom i doradcom informacji z zakresu diagnozowania i monitorowania agrofagów, środków ochrony roślin do ich zwalczania lub ograniczania występowania, a także pomocy w podejmowaniu decyzji o terminie zabiegu środkiem chemicznym.

Docelowo system wspomagania decyzji będzie opracowany dla jabłoni, cebuli i róży szklarniowej, truskawki, marchwi i żywotnika zachodniego. System HortiOchrona obejmuje trzy moduły: informacyjny, diagnostyczny i prognozowania, które są ze sobą połączone w taki sposób, aby z poziomu każdego modułu można otrzymać kompletną informację. Moduł informacyjny zawiera dane na temat 355 agrofagów, gdzie zawarte zostały ich krótkie charakterystyki, metody lustracji i wykazy środków do zwalczania. Moduł diagnostyczny obecnie zawierający 514 rekordów na podstawie zgromadzonej dokumentacji zdjęciowej zapewnia rozpoznanie 268 agrofagów z podziałem na różne stadia występujące w danej fazie rozwojowej rośliny uprawnej. Interfejs użytkownika został utworzony w języku HTML i jest bardzo łatwy w obsłudze. System HortiOchrona umieszczony jest na serwerze Instytutu Ogrodnictwa, dostępny jest też z Platformy Sygnalizacji Agrofagów.

Projekt realizowany w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa.

**dr hab. Roman Krawczyk<sup>1</sup>, dr Joanna Horoszkiewicz-Janka<sup>1</sup>, dr hab. Piotr Kaczyński<sup>2</sup>,  
dr Darek Drożdżyński<sup>1</sup>, dr Przemysław Strażyński<sup>1</sup>, dr Sylwia Kaczmarek<sup>1</sup>,  
dr Monika Jaskulska<sup>1</sup>, dr Ewa Jakubiak<sup>1</sup>, dr Sylwia Stępniewska-Jarosz<sup>1</sup>,  
dr hab. Kinga Matysiak<sup>1</sup>, dr Sławomir Drzewiecki<sup>3</sup>, mgr Agnieszka Kalinowska<sup>1</sup>,  
mgr Rafał Konecki<sup>2</sup>, mgr Kamil Zarzycki<sup>3</sup>, mgr Wojciech Drągowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Białystok

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

roman.krawczyk@iorpib.poznan.pl

## **Perspektywy ochrony upraw bobowatych grubonasiennych** **Crop protection perspective of feed pulses**

Wzrost powierzchni upraw roślin bobowatych (strączkowych) wymaga stworzenia warunków stabilnego ich plonowania, między innymi przez zapewnienia pełnej ochrony przed agrofagami. W najbliższych latach może to być trudne. Komisja Europejska, realizując ustalenia rozporządzenia (WE) nr 1107/2009, w okresie od stycznia 2018 r. do listopada 2019 r., nie zaopiniowała z katalogu 24 substancji czynnych (s.cz.) środków ochrony roślin. Wśród substancji czynnych, które stosowano w ochronie bobowatych, a dla których nie wznowiono zezwolenia są: tiuram i chlorotalonil. Preparaty zawierające powyższe substancje czynne były stosowane w ochronie przed sprawcami chorób grzybowych. Tiuram wchodził w skład zapraw, które służyły do zwalczania zgorzeli siewek. Natomiast chlorotalonil, stosowano w zabiegach nalistnych w łubinie przeciwko bardzo groźnej chorobie jaką jest antraknoza, a w grochu przeciwko askochytozie.

Obecnie zwalczanie antraknozy w łubinach oparte jest wyłącznie na s.c.z. tiofanat metylowy oraz prochloraz.

Zwalczanie chwastów dwuliściennych w uprawach bobowatych grubonasiennych (bobik, groch, łubin, soja) oparte jest na zabiegach herbicydowych stosowanych bezpośrednio po siewie. Efektywność tych zabiegów jest zależna od przebiegu warunków pogodowych. W warunkach słabego uwilgotnienia gleby ich skuteczność jest mniejsza. Dodatkowo dla części z nich termin ważności zezwolenia upływie w ciągu 2–4 lat. Obecnie problemem jest mała liczba rekomendowanych środków chwastobójczych do zwalczania chwastów dwuliściennych w zabiegach powschodowych, natomiast w łubinie nie ma herbicydów zwalczających chwasty dwuliścienne w terminie powschodowym.

Rosnące zagrożenie ze strony szkodliwych owadów, mających do niedawna niewielkie lub lokalne znaczenie gospodarcze, takich jak: paciornica grochowianka, miniarki w grochu, zwójki w łubinie czy też rusałkowate w soi, wymaga bieżącego dokonywania oceny rozwoju ich populacji i oceny ryzyka szkodliwości. Zwalczanie mszyc w grochu ograniczone do preparatów opartych na pyretroidach oraz śmietki z użyciem środków zawierających acetampiryd zwiększa ryzyko uodparniania się na te substancje czynne, z uwagi na ograniczone możliwości rotacyjnego stosowania środków owadobójczych z różnych grup chemicznych.

W zakresie ochrony przed ślimakami nagimi, wśród których obecnie w Polsce największym zagrożeniem są: ślimak pospolity (*Arion vulgaris*) i ślimak wielki (*A. rufus*) oraz pomrowik plamisty (*Deroceras reticulatum*) brak jest niestety zalecanych moluskocydów do ich zwalczania (w uprawach bobowatych grubonasiennych).

W pracy przedstawione i omówione zostaną wyniki badań selektywności i pozostałości środków ochrony roślin prowadzonych w ramach Programu Wieloletniego IOR – PIB w zadaniu 1.3. pt. „Analiza możliwości ochrony przed agrofagami wybranych upraw małoobszarowych”.



**dr hab. Paweł K. Beres<sup>1</sup>, dr Ewa Krasnodębska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>2</sup> Gospodarstwo Rolne Krasnodębscy w Niemirkach

p.beres@iorpib.poznan.pl

## **Pułapka świetlna jako efektywne narzędzie w monitorowaniu omacnicy prosowianki na plantacjach kukurydzy**

### **A light trap as an effective tool in monitoring of European corn borer on maize fields**

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis*) to najgroźniejszy szkodnik kukurydzy w Polsce. Od 2009 roku gatunek występuje na obszarze całego kraju.

Z uwagi na to, że gąsienice uszkadzają niemal wszystkie nadziemne części kukurydzy, w tym kolby i łodygi, prowadząc do spadku wysokości i jakości plonu, na coraz większej liczbie plantacji wymagają zwalczania niechemicznego bądź chemicznego. W przypadku użycia biopreparatów skierowanych do zwalczania jaj lub młodych gąsienic szkodnika, czy też insektycydów chemicznych przeciwko wylęgającym się gąsienicom, bezwzględnie wymagany jest bardzo dokładny monitoring pojawu szkodnika na plantacji celem wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu. Do tego celu w większości krajów borykających się z problemem omacnicy prosowianki stosuje się sygnalizację opartą na użyciu pułapek świetlnych.

Pułapki świetlne (tzw. samolówki) wykorzystują źródło światła jako czynnik zwabiający motyle *O. nubilalis* w określone miejsce celem ich policzenia oraz poznania struktury płciowej, która jest szczególnie ważna, mając świadomość, że jedna samica składa 400–600 jaj.

Celem badań wykonanych w latach 2014–2019 było porównanie odłowu motyli omacnicy prosowianki do pułapek świetlnych pomiędzy dwoma miejscowościami: Nienadówka (powiat rzeszowski) oraz Niemirki (powiat sokołowski) oddalonymi od siebie o ponad 300 km, które leżały na obszarze województw: podkarpackiego i mazowieckiego. W badaniach użyto pułapki zasilane prądem sieciowym.

Na podstawie wykonanych badań wyznaczono terminy nalotu motyli na plantacje, szczyty ich liczebności oraz zakończenie oblotu roślin w obu lokalizacjach różniących się warunkami klimatycznymi. Poznano także strukturę płciową gatunku w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. Wymiernym efektem obserwacji było, po raz pierwszy w Polsce, wykrycie nalotu szkodnika na rośliny kukurydzy od dnia 1 i 2 czerwca, co nigdy wcześniej nie było notowane, a co może wiązać się ze zmianami klimatycznymi.

## **Różnorodność siedlisk segetalnych w łąkach roślin uprawnych w wybranych gospodarstwach rolnych województwa dolnośląskiego**

### **Segetal habitat diversity in crops cultivated in selected farms in dolnośląskie voivodeship**

Działalność rolnicza może mieć różnoraki wpływ na różnorodność biologiczną. Niektóre praktyki są dla niej zagrożeniem, inne natomiast oddziałują pozytywnie. Do zagrożeń można zaliczyć m.in.: monokultury roślin uprawnych, nadmierną mechanizację i chemizację, nadmierny wypas zwierząt, niewłaściwe wykorzystanie środków ochrony roślin. Prowadzenie różnego rodzaju praktyk rolniczych może się jednak przyczyniać do zwiększania różnorodności biologicznej w wyniku zarówno stosowania tradycyjnych systemów gospodarowania, jak i nowoczesnych zasad zrównoważonej produkcji rolnej.

Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w 2017 roku w wybranych gospodarstwach położonych w województwie dolnośląskim. Do celów analitycznych dokonano podziału gospodarstw na 5 grup różniących się powierzchnią użytków rolnych. Ocenę różnorodności gatunkowej chwastów przeprowadzono przed zbiorem roślin metodą wagowo-ramkową z powierzchni 1 m<sup>2</sup>. Badania obejmowały ocenę składu gatunkowego chwastów oraz liczebności poszczególnych gatunków. W ocenie zachwaszczenia uwzględnione zostały 4 gatunki roślin, form jarych i ozimych (pszenica ozima, jęczmień jary, rzepak, kukurydza na kiszonkę). Badania obejmowały ocenę składu gatunkowego chwastów oraz liczebności poszczególnych gatunków.

W badanych gospodarstwach stwierdzono ogółem od 8 do 12 gatunków roślin towarzyszącym uprawom. Skład gatunkowy zbiorowisk chwastów różnił się w zależności od wielkości gospodarstwa oraz gatunku rośliny uprawnej. Najwięcej gatunków chwastów rozpoznano w łąnie pszenicy uprawianej w gospodarstwach o powierzchni w zakresie 21–30 ha, w łąnie jęczmienia w gospodarstwach o powierzchni 31–50 ha.

Najliczniej występującymi gatunkami chwastów niezależnie od gatunku rośliny uprawnej były: *Chenopodium album*, *Elymus repens*, *Viola arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Anthemis arvensis*, *Apera spica-venti* i *Stellaria media*.

Środa–Czwartek, 12–13 lutego 2020 r.  
Wednesday–Thursday, 12–13 February 2020

---

**SESJA POSTEROWA**  
**POSTER SESSION**

**60. SESJA IOR-PIB**

2020



---

# Bezpieczeństwo żywności i środowiska

## Food and the environment safety

---

**dr inż. Marlena Płonka<sup>1</sup>, mgr Patrycja Marczevska<sup>1,2</sup>, mgr inż. Joanna Rolnik<sup>1</sup>,  
mgr inż. Joanna Zawadzka<sup>1</sup>, inż. Monika Krenc<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

<sup>2</sup> Uniwersytet Śląski w Katowicach

m.plonka@ior.gliwice.pl

### **Urzędowa kontrola jakości środków ochrony roślin w Polsce w roku 2019**

#### **Official quality control of plant protection products in Poland in 2019**

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 nakłada na kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE) obowiązek przeprowadzania niezależnej kontroli jakości środków ochrony roślin (ś.o.r.). Kontrola urzędowa realizowana jest w Polsce przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa przy współudziale Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego Oddział Sośnicowice w ramach Zadania 1.8 – „Wykonywanie analiz jakości substancji czynnych i środków ochrony roślin na rzecz kontroli obrotu środkami ochrony roślin” tzw. Programu Wieloletniego Instytutu na lata 2016–2020.

Wprowadzony obowiązek urzędowej kontroli jakości środków ochrony roślin pozwala ustalić czy środki spełniają wymagania techniczne ustanowione przez producentów w procesie ich rejestracji. Ma to na celu zminimalizowanie ryzyka wprowadzenia na rynek i obrotu handlowego środkami ochrony roślin złej jakości, które mogą negatywnie wpływać na uprawy, ludzi, zwierzęta oraz środowisko.

Celem prezentacji jest omówienie wyników badań laboratoryjnych środków ochrony roślin, które podlegały kontroli urzędowej w roku 2019. Obiektem badań było ponad 300 próbek środków ochrony roślin.

**mgr inż. Joanna Zawadzka<sup>1</sup>, dr inż. Marlena Płonka<sup>1</sup>, mgr inż. Joanna Rolnik<sup>1</sup>,  
mgr Patrycja Marczevska<sup>1,2</sup>, inż. Monika Krenc<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

<sup>2</sup>Uniwersytet Śląski w Katowicach

j.zawadzka@ior.gliwice.pl

## **Badania jakości przeterminowanych środków ochrony roślin w Polsce w roku 2019**

### **Quality testing of expired plant protection products in Poland in 2019**

Z dniem 8 marca 2013 r. wprowadzona została ustawa o środkach ochrony roślin zgodnie z którą na mocy art. 24. „środek ochrony roślin wprowadzony do obrotu może pozostawać w obrocie i być stosowany po upływie terminu jego ważności przez okres nie dłuższy niż 12 miesięcy, jeżeli wyniki badań trwałości tego środka ochrony roślin, przeprowadzone przez laboratorium posiadające certyfikat Dobrej Praktyki Laboratoryjnej wydanej na podstawie art.16 ust. 4 Ustawy z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. Nr 63, poz. 322 oraz z 2012 r. poz. 908) lub uzyskany w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej na podstawie przepisów obowiązujących w tym państwie, potwierdzają jego przydatność do zastosowania zgodnie z przeznaczeniem”. Zgodnie z powyższą ustawą Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Sośnicowice prowadzi badania laboratoryjne pozwalające przedłużyć obrót i stosowanie przeterminowanych środków ochrony roślin.

Celem prezentacji jest przedstawienie wyników badań dla ponad 400 próbek przeterminowanych preparatów nadesłanych w roku 2019 z terenu całego kraju przez sprzedawców, hurtowników oraz producentów. Otrzymane wyniki badań pozwalają oszacować jakość środków ochrony roślin w tej grupie, na rynku polskim.

**mgr Patrycja Marczevska<sup>1,2</sup>, dr inż. Marlena Płonka<sup>1</sup>, mgr inż. Joanna Rolnik<sup>1</sup>,  
dr hab. Mieczysław Sajewicz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice

<sup>2</sup> Uniwersytet Śląski w Katowicach

p.marczevska@ior.gliwice.pl

## **Zastosowanie analizy podobieństw do weryfikacji oryginalnego pochodzenia środków ochrony roślin zawierających azoksystrobinę**

### **Application of cluster analysis in authenticity testing of plant protection products containing azoxystrobin as an active substance**

Kontrola jakości środków ochrony roślin (ś.o.r.) ma duże znaczenie w ochronie zdrowia człowieka oraz środowiska naturalnego, dlatego ważnym elementem prawidłowego funkcjonowania rynku jest ochrona konsumenta przed użyciem preparatów o nieodpowiedniej jakości ze szczególnym uwzględnieniem produktów sfałszowanych. Ocena bezpieczeństwa środków ochrony roślin opiera się na jakościowej i ilościowej analizie substancji czynnych, analizie koformulantów mogących wykazywać działanie toksyczne oraz analizie parametrów fizykochemicznych.

W opracowaniu przedstawiono przykłady wykorzystania metod chemometrycznych w kontroli jakości ś.o.r. formulacji SC (z ang. Suspension Concentrate) zawierających azoksystrobinę jako substancję czynną. Omówione przykłady analizy jakości miały na celu weryfikację autentyczności ś.o.r. na podstawie danych fizykochemicznych otrzymanych w zakresie: trwałości zawiesiny (MT 184 CIPAC K), pozostałości na sicie mokrym (MT 185 CIPAC K), pH (MT 75.3 CIPAC J), gęstości (MT 3 CIPAC F), zawartości substancji czynnej oraz widma bliskiej podczerwieni (NIR).

W celu odróżnienia próbek oryginalnych i zafałszowanych wykorzystano analizę czynników głównych (z ang. Principal Component Analysis, PCA) jako metodę projekcji danych oraz analizę wiązkową (z ang. Cluster Analysis, CA) reprezentującą metody grupowania danych.

**inż. Monika Krenc<sup>1</sup>, dr inż. Marlena Płonka<sup>1</sup>, mgr Patrycja Marczevska<sup>1,2</sup>,  
mgr inż. Joanna Rolnik<sup>1</sup>, mgr inż. Joanna Zawadzka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

<sup>2</sup> Uniwersytet Śląski w Katowicach

m.krenc@ior.gliwice.pl

## **Podrabiane i nielegalne środki ochrony roślin** **Counterfeit and illegal plant protection products**

Środki ochrony roślin stanowią dużą grupę biologicznie aktywnych produktów stosowanych w procesie uprawy, produkcji oraz przechowywania żywności, przede wszystkim w celu ochrony przed wpływem organizmów szkodliwych.

Ważne jest, aby dostępne w sprzedaży preparaty miały, prawidłowe wartości parametrów fizykochemicznych, zawartość substancji czynnych na deklarowanym poziomie jak również zawierały takie same zanieczyszczenia jak te ustalone w trakcie procesu rejestracji lub określone przepisami prawnymi.

Niebezpieczeństwo zagrożenia toksykologicznego i ekotoksykologicznego związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin wzrasta znacząco w przypadku nieoryginalnych środków. Ich produkcja odbywa się zwykle bez żadnej kontroli jakości, w tym kontroli zawartości niebezpiecznych substancji, jakimi mogą być zanieczyszczenia substancji czynnych stosowanych w produkcji określonego środka ochrony roślin. Według szacunkowych danych nielegalny handel stanowi około 10% wartości światowego rynku pestycydów, a nielegalne środki ochrony roślin mogą powodować wiele strat i zagrożeń.

W Polsce badania podrobionych i nielegalnych środków ochrony roślin wykonywane są w m.in. w Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin, w Instytucie Ochrony Roślin – PIB, Oddział Sośnicowice. Próbkę badane są na zlecenie hurtowników, producentów, policji i prokuratury, pochodzą również z kontroli urzędowej, w ramach której pobierane są z rynku przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Celem prezentacji jest przedstawienie problemu fałszerstw środków ochrony roślin na podstawie doświadczeń laboratorium w latach 2016–2019.



**mgr inż. Grzegorz Drozdowski<sup>1</sup>, mgr inż. Krystyna Oziewicz<sup>2</sup>,  
mgr inż. Katarzyna Florczyk<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gdańsku

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Koszalinie

<sup>3</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu

wi-gdansk@piorin.gov.pl

## **Stop nielegalnym środkom ochrony roślin z krajów trzecich. Działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w portach morskich w latach 2016–2018**

### **Stop illegal plant protection products from third countries. The State Plant Health and Seed Inspection Service activities in seaports within 2016–2018**

Nielegalne środki ochrony roślin (ś.o.r.), to często preparaty niewiadomego pochodzenia, o nieznanym składzie, skuteczności i sposobie oddziaływania na zdrowie ludzi, zwierząt oraz na środowisko. Jedną z dróg, na których podejmowane są próby wprowadzania podrobionych preparatów do Polski, jest droga morska. Największym centrum przeładunkowym na polskim wybrzeżu i w południowej części Bałtyku są porty w Gdańsku i Gdyni. Należą one do najbardziej dynamicznie rozwijających się portów bałtyckich i w perspektywie kilku lat mogą stać się największym morskim centrum przeładunkowo-dystrybucyjnym w Europie Środkowo-Wschodniej.

W walce z nielegalnymi ś.o.r. kluczową rolę odgrywa współpraca wielu organów i instytucji. W zakresie nadzoru nad wprowadzaniem środków ochrony roślin z państw trzecich, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) nawiązała ścisłą współpracę z Krajową Administracją Skarbową. W latach 2016–2018, dzięki wspólnym działaniom prowadzonym w portach w Gdańsku i Gdyni, udaremnilo wprowadzenie na terytorium Polski ok. 56 ton nielegalnych środków ochrony roślin, zawierających m.in. substancje niedopuszczone przez Komisję Europejską do stosowania w środkach ochrony roślin, tj. atrazynę i symazynę. W wyniku działań kontrolnych prowadzonych w ramach nadzoru nad wprowadzaniem ś.o.r. na terytorium RP, w Gdańsku i Gdyni zatrzymano 6 przesyłek nielegalnych ś.o.r. pochodzących z Azji, które były deklarowane na rynki Ukrainy, Federacji Rosyjskiej, Łotwy oraz Kirgistanu.

Proceder obrotu nielegalnymi ś.o.r. jest notowany na terenie całej Unii Europejskiej, dlatego ważna jest współpraca międzynarodowa organów odpowiedzialnych za zwalczanie przestępczości w tym obszarze, jak również niezbędne są skoordynowane działania jednostek w kraju, w tym PIORiN.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, mgr Aleksandra Pietraszko, mgr Izabela Hrynko,  
mgr Julia Rusiłowska, dr hab. Piotr Kaczyński, dr Magdalena Jankowska,  
mgr Ewa Rutkowska, mgr Marta Czerwińska, mgr Marta Lulewicz**

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

## **Pozostałości środków ochrony roślin w nasionach rzepaku ozimego (2016–2019)** **Pesticide residues in winter rape seeds (2016–2019)**

Rzepak (*Brassica napus* L.) jest ważną rośliną uprawną, której produkcja na przestrzeni lat systematycznie wzrasta – wynika to z wszechstronności zastosowania nasion rzepaku i jego wykorzystania w przemyśle spożywczym, energetycznym, farmaceutycznym, kosmetycznym oraz w produkcji pasz. Z powodu aktywności szkodników i patogenów, a także zagrożeń ze strony chwastów, uprawa rzepaku narażona jest na duże straty plonu. Do uzyskania wysokich i bezpiecznych plonów, niezbędna jest prawidłowa chemiczna ochrona prowadzona zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin.

Celem pracy była analiza występowania pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) w próbkach nasion rzepaku ozimego pochodzących z 16 województw w ramach urzędowej kontroli w latach 2016–2019. Łącznie w czteroletnim okresie zbadano 238 próbek nasion rzepaku z wykorzystaniem technik chromatograficznych: GC-ECD/NPD, GC-MS/MS, LC-MS/MS. Program badań obejmował oznaczenie od 447 substancji czynnych (s.cz.) w roku 2016 do 514 w 2019.

Pozostałości ś.o.r. stwierdzono w 41% (97 próbek), a przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów (NDP) pozostałości w 0,8% (2 próbki). W czterech próbkach (1,7%) nasion rzepaku wykryto substancje niezalecane do stosowania na daną uprawę: metiokarb, epoksykonazol i triflusalufuron metylowy. Najczęściej oznaczano pozostałości: herbicydu glifosatu (33 próbki; 0,020–0,270 mg/kg), fungicydów tebukonazolu (21 próbek; 0,005–0,042 mg/kg), boskalidu (11 próbek; 0,005–0,034 mg/kg) oraz tetrakonazolu (10 próbek; 0,007–0,034 mg/kg) i insektycydu pirymifosu metylowego (10 próbek; 0,011–0,145 mg/kg). Uzyskane wyniki wskazują, iż rzepak ozimy jest chroniony prawidłowo, a stwierdzone przypadki zastosowania substancji niezalecanych do ochrony tej uprawy, jak też przekroczenia NDP, są jedynie incydentalne i nie wpływają na pozytywną ocenę poziomu ochrony plantacji rzepaku w Polsce.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Dariusz Drożdżyński,  
dr Rafał Motała, mgr inż. Bartosz Ciorga, mgr inż. Adam Perczak,  
inż. Monika Przewoźniak, mgr inż. Paulina Wierkiewicz, mgr inż. Andrzej Ziółkowski**  
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań  
a.holodynska@iorpib.poznan.pl

## **Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych wyprodukowanych w zachodniej Polsce w roku 2019**

### **Pesticide residues in crops produced in western Poland in 2019**

W roku 2019 w ramach urzędowej kontroli prawidłowości stosowania środków ochrony roślin prowadzonej na rzecz Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB badał krajową produkcję pierwotną pochodzącą z 5 województw Polski zachodniej. Próbkę do badań były pobierane przez inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa zgodnie z harmonogramem opracowanym przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Badania obejmowały 52 produkty. Rodzaj i liczba pobranych próbek w poszczególnych województwach były zróżnicowane (kujawsko-pomorskie – 110, lubuskie – 39, pomorskie – 54, wielkopolskie – 165 i zachodniopomorskie – 40). W 408 badanych próbkach poszukiwano pozostałości ponad 470 substancji czynnych i/lub ich pochodnych, głównie przy zastosowaniu wielopozostałościowych metod opartych na technice chromatografii gazowej i cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (LC-MS/MS, GC-MS/MS).

W 46,1% badanych próbek wykryto obecność pozostałości środków ochrony roślin. W 9 próbkach (2,2%) stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (NDP), a dla 4 z nich (1,0%) wystawiono powiadomienia RASFF.

**mgr inż. Klaudia Pszczolińska, mgr inż. Justyna Czeszowic,  
mgr inż. Joanna Olszówka-Kowalska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice  
k.pszczolińska@ior.gliwice.pl

## **Oznaczenie pozostałości ditiokarbaminianów w materiale roślinnym** **Determination of dithiocarbamate residues in plant material**

Ditiokarbaminiany to środki ochrony roślin (ś.o.r.) należące do grupy fungicydów. Środki te są stosowane na świecie od wielu lat, ponieważ wykazują szerokie spektrum działania, dzięki czemu pełnią ważną rolę w rolnictwie.

Oznaczenie pozostałości ditiokarbaminianów sprawia wiele trudności, ponieważ są to związki niestabilne w matrycach roślinnych oraz są słabo rozpuszczalne w wodzie i rozpuszczalnikach polarnych. Innym problemem jest występowanie w pewnych grupach roślin naturalnych związków siarki, które tak jak ditiokarbaminiany ulegają rozkładowi z wydzieleniem disiarczku węgla, co może być przyczyną otrzymania wyników fałszywie dodatnich.

Najczęściej pozostałości ditiokarbaminianów oznaczane są za pomocą metod spektrofotometrycznych. Jednak metody te są bardzo czasochłonne i pozwalają na analizę zaledwie kilku próbek w ciągu jednego dnia. Poza tym wymagają dużej ilości próbki, nawet do 200 g, co jest sprzeczne z dzisiejszymi trendami zmniejszania masy próbek. W literaturze można odnaleźć również zastosowanie innych metod, które do oznaczeń końcowych wykorzystują techniki chromatografii gazowej i cieczowej. Metody te są łatwiejsze, szybsze oraz wykazują wyższą czułość oznaczeń niż metody spektrofotometryczne i pozwalają na analizę większej ilości próbek. Jednak również te metody są problematyczne podczas oznaczania pozostałości ditiokarbaminianów, dlatego istnieje ciągła potrzeba doskonalenia i rozwijania tych metod lub opracowywania nowych rozwiązań analitycznych.

W Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin, Instytutu Ochrony Roślin – PIB Oddział Sońnicowice podjęto próbę oznaczenia pozostałości ditiokarbaminianów z wykorzystaniem chromatografii gazowej z detektorem mas. Pierwsza część badań skupiła się na doborze właściwych warunków przebiegu analizy chromatograficznej oraz doborze odpowiedniego rozpuszczalnika.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr hab. Piotr Kaczyński, mgr Julia Rusiłowska,  
mgr Aleksandra Pietraszko, mgr Izabela Hrynko, dr Magdalena Jankowska,  
mgr Ewa Rutkowska, mgr Marta Czerwińska, mgr Marta Lulewicz,  
lic. Grzegorz Jamiołkowski**

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

## **Kontrola pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (2019)** **Official control of pesticide residues in crops (2019)**

Prezentowane badania prowadzono w ramach kontroli urzędowej na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w ramach Programu Wieloletniego 2016–2020. W trakcie kontroli urzędowej prowadzonej w Laboratorium Badania Bezpieczeństwa Żywności i Pasz Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Białymstoku próbki owoców, warzyw, roślin oleistych i zbóż dostarczane były przez Inspektorów Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa (445 próbek) oraz Inspektorów Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (464 próbek).

Celem badań była ocena prawidłowości stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) oraz kontrola wzajemnej zgodności (cross compliance) poprzez analizę pozostałości ś.o.r. w płodach rolnych w 2019 roku. W próbkach poszukiwano pozostałości 497 substancji czynnych (s.cz.) przy zastosowaniu wielopozostałościowych metod analitycznych, opartych na technikach chromatograficznych (GC-ECD/NPD, GC-MS/MS i LC/MS-MS) i spektrofotometrycznych (UV-Vis). Ponadto próbki rzepaku, kukurydzy i soi poddano analizie na zawartość glifosatu i jego metabolitów (17 s.cz.), zboża na ś.o.r. z grupy fenoksykwasów (30 s.cz.), natomiast próbki owoców i warzyw na obecność ditiokarbaminianów. Uzyskane wyniki porównano z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami (NDP) i oceniono zgodność stosowania ś.o.r. z obowiązującymi etykietami preparatów oraz krajowymi i europejskimi regulacjami prawnymi.

Analizując dane stwierdzono przekroczenia NDP s.cz. w 2 próbkach (0,22%) dostarczonych przez WIORiN. Spośród 909 przebadanych próbek w 34 (3,74%) odnotowano zastosowanie preparatów niedopuszczonych do ochrony poszczególnych upraw, o 8 przypadków więcej niż w roku 2018. W dwóch próbkach zbóż oznaczono herbicydy z grupy fenoksykwasów: w próbce pszenżyta MCPA, a w próbce jęczmienia 2,4-D. Pozostałości glifosatu wykryto w 7,69% przebadanych próbek rzepaku. Stwierdzono również obecność tebukonazolu w jednej próbce pochodzącej ze strefy ochronnej, która znajdowała się tuż obok uprawy jęczmienia. Otrzymane wyniki badań potwierdzają fakt, iż niezbędne jest systematyczne monitorowanie pozostałości ś.o.r. i ciągle rozszerzanie zakresu badawczego.

**mgr inż. Klaudia Pszczolińska, mgr inż. Izabela Domańska, mgr inż. Justyna Czeszowic,  
mgr inż. Barbara Kociołek**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice

k.pszczolinska@ior.gliwice.pl

## **Wyniki kontroli pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych z terenu południowej i zachodniej Polski w roku 2019**

### **Official control of pesticide residues in crops from the south and west Poland in 2019**

Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB, Oddział Sośnicowice w ramach urzędowej kontroli w 2019 roku przebadowało 690 próbek pochodzących z 8 województw (śląskiego, opolskiego, małopolskiego, świętokrzyskiego, podkarpackiego, łódzkiego, dolnośląskiego, lubuskiego). Celem badań była analiza próbek pod kątem obecności pozostałości środków ochrony roślin, a następnie ocena poprawności stosowania środków zgodnie z krajowymi regulacjami prawnymi.

Nowością w tegorocznej kontroli był podział próbek na trzy grupy, a mianowicie próbki pobrane przed zbiorem, przed osiągnięciem dojrzałości zbiorczej, pobrane przed zbiorem po osiągnięciu dojrzałości zbiorczej oraz po zbiorze. Zgodnie z tym podziałem, jedynie próbki pobrane po zbiorze były klasyfikowane jako żywność i w przypadku przekroczenia wartości NDP (najwyższy dopuszczalny poziom pozostałości środków ochrony roślin) był uruchamiany formularz powiadomienia RASFF.

W próbkach poszukiwano pozostałości 440 substancji czynnych. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano akredytowane, wielopozostałościowe metody oparte na technikach chromatograficznych (GC-ECD/NPD, GC-MS/MS i LC-MS/MS). Pozostałości sumy fungicydów ditiokarbaminianowych oznaczono techniką spektrofotometryczną.

Oznaczono 584 pozostałości substancji czynnych w 249 próbkach. Łącznie wykryto 55 różnych substancji czynnych. W 36 próbkach stwierdzono zastosowanie środka niezalecanego do stosowania w danej uprawie. Najczęściej wykrywanymi niedozwolonymi substancjami czynnymi były chloropiryfos oraz linuron. Wystawiono 2 powiadomienia RASFF w związku z przekroczeniem wartości NDP dimetomorfu w próbce selera oraz chloropiryfosu w próbce ziemniaka. Pozostałości sumy fungicydów ditiokarbaminianowych wyrażonych jako CS<sub>2</sub> wykryto w 21 próbkach owoców, z czego w 15 próbkach winogron.

**mgr inż. Joanna Rolnik, dr inż. Marlena Płonka, mgr Patrycja Marczevska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice

j.rolnik@ior.gliwice.pl

## **Zastosowanie techniki ultrasprawnej chromatografii cieczowej do analizy pendimetaliny w środkach ochrony roślin**

### **Application of the ultra-performance liquid chromatography technique for the analysis of pendimetalin in plant protection products**

Różnorodność występowania substancji czynnych jak i form użytkowych środków ochrony roślin (ś.o.r.) przyczynia się do opracowywania licznych metod analitycznych służących ich identyfikacji i oznaczaniu ilościowemu. Stale rosnąca na rynku liczba preparatów powoduje konieczność opracowywania nowych metod oraz modyfikacji i ulepszania istniejących w celu skrócenia czasu analiz i redukcji kosztów ich stosowania.

Celem pracy było opracowanie metody analitycznej umożliwiającej analizę jakościową i ilościową pendimetaliny w różnych środkach ochrony roślin z zastosowaniem ultrasprawnej chromatografii cieczowej (UPLC). Badane środki ochrony roślin należały do dwóch grup: były obecne w obrocie handlowym i pochodziły z urzędowej kontroli lub utraciły termin ważności i były dostarczone w celu przedłużenia możliwości obrotu i ich stosowania.

Opracowana metoda charakteryzuje się poprawnymi parametrami walidacji takimi jak: specyficzność, liniowość, precyzja, odzysk, granica oznaczalności, zgodnymi z kryteriami zawartymi w dokumencie SANCO/3030/99 rev.5. Całkowity czas analizy opracowanej metody wynosi 5,5 min i jest 10-krotnie krótszy w stosunku do metody opublikowanej przez Collaborative International Pesticides Analytical Council. Ponadto zastosowano 5-krotnie mniejszy przepływ fazy ruchomej. Umożliwia to analizę pendimetaliny w krótkim czasie przy niewielkim zużyciu odczynników znacznie obniżając jej jednostkowy koszt.

Uzyskane wyniki stanowią podstawę do dalszych badań nad metodami pozwalającymi w krótkim czasie, przy niższym (w stosunku do alternatywnych metod) nakładzie finansowym, w sposób przyjazny dla środowiska usprawnić rutynową kontrolę jakości próbek dostarczanych do laboratorium.

prof. dr hab. Bożena Łozowicka, dr Magdalena Jankowska, mgr Ewa Rutkowska,  
dr hab. Piotr Kaczyński, mgr Izabela Hrynko, mgr Julia Rusiłowska,  
mgr Aleksandra Pietraszko, mgr Marta Lulewicz, mgr Marta Czerwińska

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

## Wpływ sorbentów „clean up” na odzysk i efekt matrycy w wielopozostałościowej metodzie oznaczania pestycydów w winie

### The impact of “clean up” sorbents on the recovery and matrix effect in a multi-residue method for the determination of pesticides in wine

Winogrona i produkty pochodzące z winogron są intensywnie spożywane na całym świecie. W celu poprawy plonów oraz ochrony winorośli przed stratami powodowanymi przez agrofagi, w winnicach szeroko stosowane są metody chemicznej ochrony roślin. Analiza pozostałości środków ochrony roślin (ś.o.r.) w winie jest trudnym procesem ze względu na złożoność matrycy zawierającej wiele związków uniemożliwiających prawidłową analizę jakościową i ilościową analitów. Kluczowym etapem powszechnie stosowanej techniki QuEChERS (ang. Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, and Safe) jest usunięcie substancji interferujących. W związku z tym, niezwykle ważnym zadaniem jest dobór sorbentów na etapie oczyszczania. Dlatego celem badań było badanie wpływu wybranych sorbentów „clean up” bądź ich kombinacji na odzysk i efekt matrycy 490 substancji czynnych ś.o.r. w analizie wina białego i czerwonego przy wykorzystaniu technik chromatografii gazowej i cieczowej.

Użycie pierwszo-drugorzędowej aminy jako sorbentu umożliwiło uzyskanie akceptowalnych parametrów walidacyjnych. Średnie odzyski większości związków mieściły się w granicach 70,5–117,1% ze względnym odchyleniem standardowym poniżej 20%. Większość analizowanych pestycydów (powyżej 85%) charakteryzowała się nieistotnym efektem matrycy ( $-20\% < ME < 20\%$ ). Opracowana metoda została wdrożona do badań rutynowych w rzeczywistych próbkach wina białego i czerwonego (SANTE/11813/2017).



**Ph.D. Student Gulzada Tujtebajeva<sup>1</sup>, Ph.D. G. Isenova<sup>2</sup>, Ph.D. G. Rvajdarova<sup>2</sup>,  
Prof. Bożena Łozowicka<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine, Almaty, Kazakhstan

<sup>3</sup> Institute of Plant Protection – National Research Institute, Białystok, Poland

b.lozowicka@iorpib.poznan.pl

**Badania dynamik zanikania herbicydów w kukurydzy i glebie  
w warunkach południowo-wschodniego Kazachstanu**  
**The study of dissipation kinetics of herbicides in maize and soil  
in south-eastern Kazakhstan**

Kukurydza (*Zea mays*) należy do jednych z najbardziej popularnych roślin uprawnych. W Kazachstanie, aż 94% nasion kukurydzy pochodzi z produkcji lokalnej, a roślinę tę uprawia się głównie na południowym wschodzie kraju. W początkowym okresie wegetacji wzrost kukurydzy jest stosunkowo powolny, co stwarza doskonałe warunki rozwoju chwastów, konkurujących z rośliną o składniki odżywcze i wodę. W celu zapewnienia optymalnej ochrony tej rośliny przed chwastami stosuje się herbicydy.

Celem badań było określenie dynamik zanikania substancji czynnych (s.cz.) mieszanin herbicydowych środków ochrony roślin (ś.o.r.): Doubloon Gold (nikosulfuron 600 g/kg, tifensulfuron metylowy 150 g/kg) + Balerina (2,4-D 410 g/l, florasulam 7,4 g/l). Doświadczenie przeprowadzono na pięciu odmianach kukurydzy: Porumben 458, LG 525 (Francja), LG Aveline (Francja), Maxima (Węgry), Turan 480 (Kazachstan) w warunkach południowo-wschodniego Kazachstanu. Aplikacji ś.o.r. dokonano, gdy rośliny znajdowały się w fazie 3–5 liści. Reprezentatywne próbki kukurydzy i gleby (z głębokości 20 cm) pobierano godzinę po aplikacji 10, 20, 30 i 40 dnia po zastosowaniu ś.o.r.

Pozostałości s.cz. herbicydów oznaczono technikami chromatografii gazowej i cieczowej. Czas połowicznego rozkładu herbicydów ( $DT_{50}$ ) wyliczono na podstawie reakcji kinetyki pierwszego rzędu.

**Optymalizacja etapu oczyszczania metody QuEChERS w próbkach  
o wysokiej zawartości chlorofilu z wykorzystaniem aparatu LC-MS/MS**  
**Optimization of the QuEChERS clean-up process in high chlorophyll content  
samples by LC-MS/MS**

Metoda QuEChERS jest szeroko stosowana w analizie wielopozostałościowej próbek żywności. Pomimo wielu zalet jakie oferuje ta nowoczesna metoda, nie zapewnia ona jednak dostatecznego oczyszczania matrycy złożonych, na przykład o dużej zawartości chlorofilu.

Istotnym problemem w przypadku próbek złożonych jest tak zwany efekt matrycy, który może być przyczyną otrzymania wyników fałszywie pozytywnych lub negatywnych. Efekt ten można ograniczyć, wykorzystując krzywą kalibracyjną sporządzoną w reprezentatywnej matrycy. Jednak współekstrakcja niepożądanego związku ma wpływ zarówno ilościowy jak i jakościowy na wynik, dlatego niezbędne jest jej minimalizowanie poprzez odpowiednie przygotowanie próbki, rozcieńczenia oraz wybór sorbentu.

Najpopularniejszym sorbentem stosowanym na etapie oczyszczania ekstraktów próbek o wysokiej zawartości chlorofilu jest GCB, czyli czarny węgiel grafityzowany. Jest on skuteczny w adsorbowaniu chlorofilu, jednak posiada wysokie powinowactwo do planarnych pestycydów, takich jak cyprodynil, karbendazym, tiabendazol, chlorotalonil, przez co zmniejsza ich odzysk. Aby umożliwić analizę szerokiego zakresu substancji czynnych został opracowany ChloroFiltr, czyli polimerowy sorbent stworzony z myślą o usuwaniu chlorofilu bez obniżania odzysku pestycydów.

Przegląd literatury wykazał, iż jest niewiele doniesień o porównaniu różnych wariantów sorbentu typu ChloroFiltr w oznaczaniu pestycydów w ziołach, dlatego też w Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin, Instytutu Ochrony Roślin – PIB Oddział Sośnicowice postanowiono wykonać badania optymalizacyjne w celu wyboru najlepszego wariantu sorbentu do oczyszczania próbek o wysokiej zawartości chlorofilu.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Rafał Motała,  
mgr inż. Adam Perczak, mgr inż. Bartosz Ciorga**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.nowacka@iorpib.poznan.pl

**Opracowanie i walidacja wielopozostałościowej metody LC-MS/MS  
do oznaczania pozostałości pestycydów w wodach**  
**Development and validation of a LC-MS/MS multi-method for determination  
of pesticide residues in water**

Nowoczesne metody wielopozostałościowe oparte na chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS) mogą być stosowane do oznaczania setek pestycydów z różnych klas chemicznych, a także ich metabolitów w wielu matrycach.

Badania miały na celu opracowanie i zwalidowanie metody wielopozostałościowej do oznaczania pozostałości pestycydów w zbożach i paszach przy użyciu systemu Eksigent ekspert ultraLC 100-XL połączonego ze spektrometrem masowym wyposażonym w źródło jonizacji z elektrorozpylaniem działającym w trybie dodatnim i ujemnym (AB Sciex, Qtrap 6500). Rozdzielenie chromatograficzne przeprowadzono stosując kolumnę Kinetex C18 (100 × 2,1 mm × 1,7 mm) i gradient woda/metanol. Do wykrywania i oznaczania ilościowego analitów zastosowano tryb monitorowania reakcji wielokrotnych (MRM).

Procedurę walidacji metody wykonano zgodnie z dokumentem SANTE/11813/2017 [1]. Badania odzysków z próbek wody wzbogaconych mieszaniną zawierającą 273 pestycydy przeprowadzono na poziomie 0,025, 0,1 i 0,5 mg/L. Do izolacji analitów i usunięcia zanieczyszczeń zastosowano ekstrakcję QuEChERS [2]. Granicę oznaczalności (LOQ) ustalono na poziomie minimalnego stężenia, które oznaczono ilościowo z akceptowalną dokładnością i precyzją.

Odzyski większości badanych związków mieściły się w przedziale 70–120% i charakteryzowały się precyzją mniejszą od 20%. Wysoka czułość metody pozwoliła na pomyślne oznaczenie większości związków na poziomie 0,025 mg/L. Metodę przetestowano z pozytywnym wynikiem w międzynarodowym teście biegłości LGC Standards Aquacheck AQ576 (2019). Wyniki walidacji i badania biegłości wskazują na przydatność opracowanej metody do rutynowej analizy.

[1] Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticides residues analysis in food and feed. SANTE/11813/2017.

[2] Foods of plant origin – Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE – QuEChERS-method. EN 15662:2008.

**dr Anna Nowacka, dr Agnieszka Hołodyńska-Kulas, dr Rafał Motała,  
mgr inż. Bartosz Ciorga, mgr inż. Marta Zdziechowska, inż. Monika Przewoźniak**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.holodynska@iorpib.poznan.pl

## **Badanie mykotoksyn w ziarnach zbóż pochodzących z polskich zbiorów w 2018 roku**

### **Mycotoxin content in cereal grains collected from domestic farms in 2018**

Celem badań była ocena zawartości mikotoksyn w polskich zbożach zebranych w 2018 r. Badania zostały przeprowadzone przez Zakład Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w ramach Programu Wieloletniego na lata 2016–2020 „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”.

Program badań obejmował 9 gatunków zbóż: grykę, jęczmień, kukurydzę, mieszankę zbożową, owies, proso, pszenicę, pszenżyto i żyto. Próbkę zbóż zostały pobrane z miejsc produkcji przez Inspektorów Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Ogółem zanalizowano 166 próbek ziaren zbóż na zawartość 14 mikotoksyn: aflatoksyny B1 i B2 (alfa B1 i B2), aflatoksyny G1 i G2 (alfa G1 i G2), ochratoksyny A (OTA), fumonizyny B1 i B2 (FUM B1 i B2), toksyny HT-2, toksyny T-2, zearalenonu (ZON), deoksyniwalenolu (DON), 3-acetylo-deoksyniwalenolu (3-AcDON), 15-acetylo-deoksyniwalenolu (15-AcDON) i niwalenolu (NIV).

Dla oznaczenia mikotoksyn wykorzystano metodę wieloskładnikową opracowaną przez National Reference Laboratory for Food and Feed Pesticide Residues in Wageningen (Holandia). Do izolacji mikotoksyn stosowano ekstrakcję mieszaniną acetonitryl/woda, a w celu zminimalizowania efektów matrycy dwudziestokrotnie rozcieńczanie ekstraktu. Chromatograficzne oznaczanie mikotoksyn przeprowadzono przy użyciu systemu Eksigent ekspert ultraLC 100-XL połączonego ze spektrometrem mas wyposażonym w źródło jonizacji z elektrozpylaniem działające w trybie dodatnim i ujemnym (AB Sciex, Qtrap 6500). Rozdział chromatograficzny uzyskano stosując kolumnę Kinetex C18 (100 × 2,1 mm × 1,7 mm) i gradient woda/metanol. Do ilościowego oznaczania analitów zastosowano tryb monitorowania reakcji wielokrotnych (MRM).

Ziarna zbóż były zanieczyszczone trzynastoma mykotoksynami wytwarzanymi przez gatunki *Aspergillus*, *Fusarium* i *Penicillium*. Ogółem 94 próbki (56,6%) zawierały jedną lub więcej mikotoksyn, w tym OTA (25,9%), HT-2 (25,3%), T-2 (15,1%) i DON (10,8%), rzadziej FUM B1 i B2 (7,2%), ZON (4,8%), 15-AcDON (3,0%), sporadycznie NIV (1,8%), alfa B1 (1,8%), alfa B2 i G1 (1,2%), alfa G2 (0,6%). Mikotoksyny stwierdzano głównie w owsie, prosie, kukurydzy, jęczmieniu, mieszance zbóż, gryce, odpowiednio w 90,0%, 90,0%, 84,6%, 80,0%, 80,0% i 60,0%

próbek. Mikotoksyny występowały również w 30,0% próbek pszenicy, pszenżyta i żyta. Zawartość mikotoksyn przekraczała najwyższe dopuszczalne poziomy w 4,2% próbek [1, 2].

[1] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych.

[2] Zalecenie Komisji z dnia 27 marca 2013 r. w sprawie obecności toksyn T-2 i HT-2 w zbożach i produktach zbożowych.

### **dr hab. Monika Michel**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

m.michel@iorpib.poznan.pl

## **Mykotoksyny w paszach – postępy w wykrywaniu, pomiarze i kontroli** **Mycotoxins in feedingstuff – advances in detection, measurement and control**

Mykotoksyny to toksyczne metabolity wtórne wytwarzane przez różne gatunki grzybów. Są to głównie związki o małej masie cząsteczkowej i różnych strukturach chemicznych. Mykotoksyny mogą zanieczyszczać paszę lub surowce używane do ich produkcji oraz powodować choroby i zaburzenia. Mają różne ostre i przewlekłe skutki dla ludzi i zwierząt, niektóre z nich są rakotwórcze czy neurotoksyczne.

Szeroka gama towarów paszowych może być zanieczyszczona mykotoksynami zarówno przed, jak i po zbiorze surowców. Światowe trendy wymagają ściślejszej kontroli zanieczyszczeń w celu zmniejszenia ryzyka narażenia. Nowe technologie analityczne pozwalają sprawdzić obecność tych związków w paszy, znaleźć nowe źródła narażenia i poznać luki w wiedzy na temat interakcji mykotoksyn.

Dokładna i szybka analiza jakościowa i ilościowa mykotoksyn była i jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Opracowano różne metody analityczne o różnej czułości i dokładności, które można zastosować do różnych celów. Biorąc pod uwagę najnowsze osiągnięcia techniczne i trendy, zostaną przedstawione szybkie i selektywne zaawansowane techniki analityczne oraz alternatywne metody przygotowania próbek pasz w oparciu o nowe metodologie. Wszystkie z nich umożliwiają zwiększenie wydajności i przepustowości próbek, a także zmniejszenie ilości odpadów zanieczyszczających środowisko. W prezentacji uwzględnione zostaną technologiczne aspekty rozwoju wykrywania mykotoksyn, aktualne wyzwania i perspektywy na przyszłość.

**dr hab. Urszula Wachowska<sup>1</sup>, prof. dr hab. Marian Wiwart<sup>1</sup>, mgr Elżbieta Kowalska<sup>1</sup>, dr hab. Elżbieta Suchowilska<sup>1</sup>, dr Maciej Combrzyński<sup>2</sup>, dr Dariusz Gontarz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup> Lubella Food Sp. z o.o. Sp.k., Lublin

urszula.wachowska@uwm.edu.pl

**Podatność pszenicy twardej na porażenie przez *Fusarium graminearum*,  
*Blumeria graminis* i *Zymoseptoria tritici*  
Susceptibility of durum wheat to infection by *Fusarium graminearum*,  
*Blumeria graminis* and *Zymoseptoria tritici***

Odporność pszenicy na porażenie przez patogeny fuzariozy kłosów ma charakter poligeniczny. Pierwszy typ odporności redukuje infekcje pierwotne, a drugi ogranicza przerastanie osadki kłosowej przez patogeny i jest wiązany z liczbą zasychających kłosków w kłosie. Gen *Fhb1*, zlokalizowany na chromosomie 3BS, uznawany jest za główny gen decydujący o odporności pszenicy na porażenie przez *Fusarium* spp. O odporności pszenicy na porażenie przez *Zymoseptoria tritici*, sprawcy septoriozy plew, decyduje wiele genów *Stb*. Odporność pszenicy na porażenie przez *Blumeria graminis*, sprawcę mączniaka prawdziwego zbóż i traw, warunkuje kilkadziesiąt genów *Pm*. Celem badań prowadzonych w latach 2018–2019 była ocena zdrowotności kilkunastu odmian pszenicy twardej uprawianych na południu i północy kraju oraz identyfikacja wybranych genów odpowiedzialnych za odporność pszenicy na porażenie przez wymienione patogeny. Doświadczenia poletkowe zlokalizowano w południowo-wschodnim i północno-wschodnim rejonie Polski. Nasilenie objawów fuzariozy kłosów jarych odmian pszenicy twardej było małe i nie przekraczało 5% powierzchni kłosa. Kłosa ozimej odmiany Auradur były najsilniej porażane przez grzyby rodzaju *Fusarium*. Objawy mączniaka prawdziwego zbóż i traw wystąpiły w małym nasileniu na jarej odmianie Floradur oraz w dużym nasileniu na wszystkich ozimych odmianach pszenicy twardej. Objawy septoriozy paskowanej liści obserwowano głównie w okolicach Olsztyna na liściach ozimych odmian pszenicy twardej.

**dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz, mgr Maria K. Drymer, mgr inż. Kinga Andrzejak,  
mgr inż. Weronika Zenelt, dr Katarzyna Sadowska,  
mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypiak**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań  
sylstep@poczta.onet.pl

## ***Chromelosporium fulvum* zagrożeniem dla domowych roślin doniczkowych** ***Chromelosporium fulvum* – a danger for houseplants**

Częstą przyczyną zahamowania wzrostu, zasychania, zrzucania kwiatostanów i gnicia domowych roślin doniczkowych są infekcje grzybowe. Sprzyja im za wysoka lub za niska temperatura i nieodpowiednia wilgotność otoczenia. Diagnozowanymi chorobami grzybowymi są m.in. szara pleśń, antraknoza, zgorzel podstawy pędu, zgnilizny, rizoktonioza, gnicie korzeni, plamistości liści, alternarioza, fuzarioza, mączniaki i rdze. Na przykład na sępolii fiołkowej (fiołku afrykańskim – *Saintpaulia ionantha*) występuje m.in. gnicie korzeni (sprawca *Pythium ultimum*), rizoktonioza (sprawca *Rhizoctonia solani*), mączniak prawdziwy (*Oidium* spp.), szara pleśń (*Botrytis cinerea*) oraz zgorzel podstawy pędu powodowana przez różne gatunki rodzaju *Phytophthora*.

Latem 2019 roku zaobserwowano szybko rozprzestrzeniające się porażenie kilkudziesięciu roślin hodowanej w warunkach domowych sępolii (różnych odmian). Gwałtownie postępujące gnicie rozpoczęło się od najniższej położonych liści (stykających się z podłożem) i kierowało ku górze oraz środkowi rośliny. Na zainfekowanych liściach tworzyły się wodniste brązowiejące plamy, które bardzo szybko powiększały się i obejmowały całą blaszkę liściową z ogonkiem. Na powierzchni podłoża i chorych tkanek pojawiał się wyraźny rudy nalot. Analiza mikroskopowa wykazała obecność licznych trzonków i zarodników konidialnych. W wyniku izolacji uzyskano szybko rosnące cynamonowego koloru klączkowate kultury grzyba *Chromelosporium fulvum* (Link) McGinty, Hennebert & Korf. Podobne objawy chorobowe spowodowane porażeniem przez tego grzyba obserwowano na pelargonii w 2008 i 2009 roku.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań  
sylstep@poczta.onet.pl

### *Nigrospora oryzae* – sprawca plamistości liści pomidora *Nigrospora oryzae* – pathogen causing tomato leaf spots

Pomidory to bardzo popularne warzywa uprawiane w gruncie oraz w szklarniach. Często są porażane przez różne patogeny, których identyfikacja nie zawsze jest prosta. Klinika Chorób Roślin (KChR) to jedyna w Polsce jednostka, która świadczy usługi z zakresu identyfikacji wirusów, bakterii i grzybów wywołujących choroby roślin warzywnych i rolniczych. Na prawie 200 prób dostarczonych do KChR w 2019 roku, 47 było próbnymi roślin pomidora. Trzydzieści sześć z nich przebadano pod kątem występowania grzybów patogennych.

Na jednej z analizowanych prób na liściach zaobserwowano objawy chorobowe różniące się od tych, jakie powodują na pomidorze grzyby rodzaju *Alternaria* czy *Fulvia fulva*. W wyniku izolacji pozyskano szybkoorosnące kultury grzyba, który po 5 dniach inkubacji na pożywce PDA w 24°C osiągał średnicę 90 mm. Kultury były białe, wełniste, z czasem ciemniejące od wytwarzanych czarnych, najczęściej owalnych jednokomórkowych zarodników konidialnych o średnicy do 15 µm lub elipsoidalnych o wymiarach 11–16 × 9,5–12 µm. Grzyba zidentyfikowano jako *Nigrospora oryzae* (Berk. & Broome) Petch [syn. *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) E.W. Mason].

Pozyskane kultury *N. oryzae* wykorzystano do inokulacji roślin pomidora w warunkach szklarniowych. Dla porównania do doświadczenia wzięto również inne grzyby odpowiedzialne za plamistość liści pomidora – *Alternaria solani* oraz *F. fulva*. Stwierdzono, że każdy z wykorzystanych grzybów powoduje na liściach pomidora różne objawy chorobowe. Rośliny zakażone *N. oryzae* miały wyraźnie zahamowany wzrost i wyglądały na najbardziej osłabione. Na porażonych liściach pojawiały się charakterystyczne plamy, a całe blaszki ulegały szybko chlorozie, a następnie nekrozie.



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

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

## **Przegląd grzybów patogenicznych pozyskanych z prób dostarczonych do Kliniki Chorób Roślin w 2019 roku**

### **Overview of pathogenic fungi obtained from samples submitted to the Plant Disease Clinic in 2019**

Klinika Chorób Roślin została powołana jako jeden ze wskaźników projektu finansowanego z funduszy Unii Europejskiej w marcu 2011 roku. Jest jedyną jednostką w Polsce, świadcząca usługi z zakresu: identyfikacji patogenów wywołujących choroby wirusowe, bakteryjne i grzybowe, a także fitoplazm, na roślinach warzywnych i rolniczych, z zastosowaniem metody: biologicznej, serologicznej i molekularnej.

W 2019 roku pod kątem samych infekcji grzybowych przebadano 143 próby roślin pochodzących z upraw szklarniowych i polowych. Zdecydowana większość prób pochodziła z województwa wielkopolskiego.

Ponad 37% porażień wywołanych było patogenicznymi grzybami rodzaju *Fusarium* spp., 36% grzybami rodzaju *Alternaria* spp., a 17% *Cladosporium* spp. Rzadziej występowały infekcje wywołane przez *Verticillium* sp., *Pythium* sp., *Phytophthora* spp., *Botrytis cinerea* czy inne. Odnotowano także pojedyncze przypadki porażenia przez grzyby rodzajów: *Septoria*, *Peronospora*, *Bipolaris*, *Rhizoctonia*, *Ascochyta*, *Colletotrichum* i inne.

Wśród dostarczonych do Kliniki prób w dużej mierze dominowały rośliny pomidora (36 prób) – zarówno z upraw polowych, jak i pod osłonami. Licznie reprezentowane były też próby pszenicy (19), truskawki (17) i tytoniu (11). W celu analizy pod kątem występowania grzybów patogenicznych przebadano także kilka porażonych prób cebuli, ogórka, ziemniaka, buraka cukrowego czy maliny oraz kilkanaście roślin ozdobnych.

dr inż. Marcin Wit<sup>1</sup>, dr Piotr Ochodzki<sup>2</sup>, dr inż. Roman Warzecha<sup>2</sup>,  
mgr inż. Monika Żurek<sup>2</sup>, dr inż. Emilia Jabłońska<sup>1</sup>, dr hab. Ewa Mirzwa-Mróż<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Józef Adamczyk<sup>3</sup>, dr Andrzej Rogacki<sup>3</sup>, mgr inż. Krzysztof Wójcik<sup>4</sup>,  
prof. dr hab. Wojciech Wakuliński<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Radzików

<sup>3</sup> Hodowla Roślin Smolice Sp. z o.o. Grupa IHAR, Smolice

<sup>4</sup> Małopolska Hodowla Roślin Sp. z o.o., Oddział w Kobierzycach

marcin\_wit@sggw.pl

**Podatność materiałów hodowlanych kukurydzy na porażenie  
przez *Fusarium temperatum***  
**Susceptibility assessment of *Zea mays* genotypes to infection  
by *Fusarium temperatum***

*Fusarium temperatum* to gatunek opisany przez Scauflaire w 2012 r., obecnie zaliczany jest do gatunku zbiorowego *Fusarium fujikuroi* sp. complex. Pod wieloma cechami jest bardzo podobny do *F. subglutinans*, natomiast wyróżnia go spektrum biosyntetyzowanych metabolitów, w tym beauwerycyny.

Podjęte badania miały na celu ocenę podatności materiałów hodowlanych kukurydzy *Zea mays* na *F. temperatum* w polowych doświadczeniach inokulacyjnych. Inokulację przeprowadzano metodą „toothpick”, wykorzystując w tym celu wykałaczki przerośnięte grzybnią izolatów *F. temperatum* o zweryfikowanej patogeniczności. Prowadzone na przestrzeni lat 2015–2019 doświadczenia realizowano w trzech lokalizacjach: Smolicach, Kobierzycach, Radzikowie, które obejmowały ogółem 600 genotypów reprezentujących formy indentata oraz indurata.

Średni stopień porażenia analizowanych materiałów wynosił 1,8 pkt w przyjętej (6 pkt) skali oceny. Na analizowaną cechę istotny wpływ miało środowisko. Średni stopień porażenia kukurydzy w Smolicach, Kobierzycach oraz Radzikowie wynosił odpowiednio 1,84; 1,97; 1,63. Stwierdzono istotnie różny stopień porażenia form dent (1,91) i flint (1,72).

Badania sfinansowane w ramach Zadania nr 92 realizowanego na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej, dofinansowanego na podstawie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 lipca 2015 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych przedmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. poz. 1170).

**dr hab. Andrzej Wójtowicz<sup>1</sup>, dr hab. Marek Wójtowicz<sup>2</sup>, dr Bartosz Czarnecki<sup>3</sup>,  
dr hab. Henryk Ratajkiewicz<sup>4</sup>, dr Agnieszka Łacka<sup>4</sup>, mgr Maciej Zacharczuk<sup>5</sup>,  
mgr Maria Pasternak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>3</sup> Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>4</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>5</sup> Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Poznań

a.wojtowicz@iorpib.poznan.pl

## **Prognozowanie wpływu zmian klimatu na okres inkubacji rdzy brunatnej na pszenżycie w Polsce**

### **Assessment of the impact of climate change on the latency period of leaf rust on triticale in Poland**

Nasilenie występowania chorób roślin jest silnie uzależnione od warunków meteorologicznych, wśród których temperatura odgrywa szczególnie istotną rolę, wpływając na czas trwania okresu latentnego. Wykorzystując dwa modele opisujące związek między okresem latentnym i temperaturą, przeprowadzono symulacje ukierunkowane na postawienie prognozy wpływu zmian klimatu na okres latentny rdzy brunatnej (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) na pszenżycie. Symulacje oparto na danych meteorologicznych zarejestrowanych w latach 1986–2005 w miejscowościach reprezentujących 16 województw w Polsce i na podstawie wartości uzyskanych po transformacji zarejestrowanych danych odzwierciedlających zmiany temperatury w czterech scenariuszach (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5) zgodnie z modelem klimatu giss\_e2\_r. We wszystkich scenariuszach wyniki dla dwóch badanych odmian pszenżyta: Witon (wrażliwe na *P. recondita*) i Gniewko (mniej podatne), wykazały zagrożenie szybszym rozwojem (krótszy okres inkubacji) choroby na pszenżycie w południowo-wschodnich oraz centralnych regionach południowej Polski niż w pozostałych regionach. Wyniki wskazują także na zwiększenie prawdopodobieństwa regionalnego zróżnicowania okresu inkubacji rdzy brunatnej w przyszłości u wrażliwych odmian pszenżyta oraz na możliwość wcześniejszego rozpoczęcia epidemii choroby i wzrost jej nasilenia w porównaniu z okresem 1986–2005.

**dr hab. Andrzej Wójtowicz<sup>1</sup>, dr hab. Marek Wójtowicz<sup>2</sup>, mgr Maria Pasternak<sup>1</sup>,  
dr Katarzyna Pieczul<sup>1</sup>, mgr Ilona Świerczyńska<sup>1</sup>, dr Katarzyna Sadowska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.wojtowicz@iorpib.poznan.pl

## **Ocena wiarygodności modeli matematycznych do szacowania długości okresu inkubacji rdzy brunatnej pszenicy**

### **Assessment of mathematical models for estimating the incubation period of wheat leaf rust**

Celem pracy było porównanie wyników symulacji komputerowych prowadzonych z zastosowaniem dwóch modeli matematycznych opracowanych z przeznaczeniem do szacowania długości okresu inkubacji rdzy brunatnej pszenicy. Oba modele opracowano z wykorzystaniem funkcji wykładniczej na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w latach 2013–2015. Pierwszy model wyznacza długość okresu inkubacji na podstawie średnich dobowych temperatur powietrza, a drugi w oparciu o wartości temperatury rejestrowane w interwale godzinowym.

Ocenę wiarygodności modeli przeprowadzono przez porównanie wyników symulacji z rzeczywistymi terminami wystąpienia objawów chorobowych na roślinach poddanych inokulacji w doświadczeniach realizowanych w latach 2016–2018. Wyniki symulacji komputerowych z zastosowaniem opracowanych modeli pokrywały się z rzeczywistymi terminami wystąpienia objawów chorobowych. Nieznacznie lepsze wyniki uzyskano dla modelu wyznaczającego długość okresu inkubacji na podstawie wartości temperatury rejestrowanej w interwale godzinowym.

**dr Joanna Horoszkiewicz-Janka<sup>1</sup>, dr Ewa Jajor<sup>1</sup>, mgr Amelia Bednarek-Bartsch<sup>1</sup>,  
mgr Jakub Danielewicz<sup>1</sup>, mgr Arkadiusz Stajszczak<sup>2</sup>, prof. dr hab. Marek Korbas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Helm Polska Sp. z o.o., Warszawa

j.horoszkiewicz@iorpib.poznan.pl

## **Ocena skuteczności wybranych środków grzybobójczych w ograniczaniu rozwoju patogenów zbóż w warunkach *in vitro***

### **Evaluation of the efficacy of selected fungicides in cereal pathogens control *in vitro***

Częste stosowanie przez producentów rolnych tych samych substancji czynnych (s.cz.) zawartych w fungicydzie lub należących do tej samej grupy chemicznej zwiększa ryzyko uodpornienia się zwalczanych grzybów na stosowane substancje. Nierzadko ta sama s.cz. wnoszona jest po raz pierwszy w zaprawie użytej do zaprawienia materiału siewnego, a następnie powtórnie używana jest w fungicydzie w formie opryskiwania. W związku z tym istnieje ryzyko pojawiania się odporności na stosowane substancje. Nabiera to szczególnego znaczenia w obecnej sytuacji, gdy wycofywanych jest coraz więcej s.cz. Dlatego ważne jest stałe monitorowanie skuteczności działania substancji czynnych.

Celem badań było ocena skuteczności w warunkach *in vitro* najczęściej stosowanych substancji czynnych do ochrony zbóż przed grzybami patogenicznymi.

Materiał do badań stanowiły fungicydy zawierające substancje czynne z różnych grup chemicznych (benzimidazoli, triazoli, imidazoli, strobiluryn) oraz grzyby chorobotwórcze wyizolowane z liści lub kłosów pszenicy: *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *Helminthosporium sativum* oraz *Septoria nodorum*. Do badań wytypowano izolaty grzybów o największej patogeniczności. Badane fungicydy dodawano do sterylnej pożywki agarowo-glukozowo-ziemniaczanej (PDA) w takich ilościach, aby uzyskać stężenie odpowiadające dawce polowej. Uzyskaną mieszaninę pożywki i substancji rozlewano na płytki Petriego. Na zestaloną pożywkę w ich środkową część наносono krążki agaru przerośnięte przez grzybnię poszczególnych gatunków grzybów. Pomiaru średnicy kultur w każdej kombinacji wykonano po przerośnięciu powierzchni pożywki przez grzybnię w danym obiekcie kontrolnym. Obliczono procent hamowania wzrostu grzybni danego patogena przez s.cz.

Zdecydowana większość badanych substancji czynnych w dawce polowej skutecznie hamowała wzrost w warunkach *in vitro* grzybów chorobotwórczych dla pszenicy.

**mgr Andrzej Brachaczek<sup>1</sup>, dr Joanna Kaczmarek<sup>2</sup>, dr hab. Lidia Irzykowska<sup>3</sup>,  
prof. dr hab. Małgorzata Jędrzycka<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Innvigo Sp. z o.o., Warszawa

<sup>2</sup> Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Poznań

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

andrzej.brachaczek@innvigo.com

## **Hamowanie wzrostu grzybni *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* w warunkach *in vitro***

### **Inhibits the mycelium growth of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* *in vitro***

*Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & Olivier jest ektotroficznym, polifagicznym i kosmopolitycznym grzybem infekującym rośliny jednoliścienne. W obrębie gatunku *G. graminis* najgroźniejszą odmianą w naszej strefie klimatycznej jest *G. graminis* var. *tritici*, który powoduje zgniliznę korzeni i podstawy źdźbła, a w konsekwencji przedwczesne zamieranie roślin wskutek niedostatku wody i substancji odżywczych. Skutkuje to drastycznymi stratami ekonomicznymi w uprawach zbóż, szczególnie w monokulturach. Stosowanie chemicznych zapraw nasiennych ogranicza rozwój patogena tylko w początkowych fazach wzrostu roślin. Co więcej stwierdzono już, że niektóre z izolatów *G. graminis* var. *tritici* są niewrażliwe na siltiofam zawarty w dostępnych na rynku zaprawach.

Celem badań było sprawdzenie skuteczności preparatu CHR/F/DAT 450SC (azoksystrobina 200 g/l, difenokonazol 125 g/l, tebukonazol 125 g/l) w ograniczaniu wzrostu tego patogena. Miernikiem oddziaływania substancji czynnych zawartych w preparacie był ich wpływ na wzrost grzybni w warunkach *in vitro*.

Eksperyment przeprowadzono w komorach fitotronowych w temperaturze wynoszącej 16°C, wilgotności równej 60%, bez dostępu światła (MYTRON Bio-und Solartechnik GmbH, Heiligenstadt, Niemcy). Wzrost izolatów badano na pożywce PDA umieszczonej w szalkach Petriego o średnicy 90 mm. Do sterylnej pożywki o temperaturze około 45°C dodawano roztwory wodne fungicydu w ilości pozwalającej uzyskać stężenie równe: 0,5; 1,0; 1,5 ppm. Kombinację kontrolną stanowiła pożywka bez dodatku fungicydu. Dla każdego wariantu (izolat × pożywka z odpowiednim stężeniem fungicydu) zastosowano trzy powtórzenia.

Preparat CHR/F/DAT 450SC hamował wzrost grzybni *G. graminis* var. *tritici* w warunkach *in vitro* w każdym testowanym stężeniu. W związku z uzyskaniem obiecujących wyników, badania oceniające skuteczność tego środka w zwalczaniu zgorzeli podstawy źdźbła będą kontynuowane w warunkach polowych.

**dr inż. Dariusz Górski<sup>1</sup>, mgr inż. Agnieszka Ulatowska<sup>1</sup>, dr hab. Paweł K. Bereś<sup>2</sup>,  
dr hab. Jacek Piszczek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów  
d.gorski@iorpib.poznan.pl

## **Skuteczność działania fenpropidyny i difenokonazolu w zwalczaniu *Cercospora beticola* – sprawcy chwościka buraka w warunkach silnej presji patogena** **Efficacy of fenpropidin and difenoconazole against *Cercospora beticola* in sugar beet**

Chwościk buraka należy do najpoważniejszych chorób buraka cukrowego, którego sprawcą jest grzyb *Cercospora beticola*. W latach 2018–2019 w województwie kujawsko-pomorskim przeprowadzono jednoczynnikowe doświadczenie poletkowe, którego celem była ocena skuteczności działania fenpropidyny i difenokonazolu w zwalczaniu sprawcy chwościka buraka w warunkach silnej presji patogena oraz opłacalności ochrony.

Badania wykonano na odmianie podatnej na patogena. Zastosowano dwa zabiegi ochronne. Pierwszy w chwili wystąpienia pierwszych symptomów infekcji, a drugi trzy tygodnie później. Ocenę stopienia porażenia roślin przez chwościk buraka wykonano w 28 dni po drugim zabiegu oraz przed zbiorem korzeni (BBCH 49). W obu zabiegach zastosowano fungicyd Spyrale 475 EC w dawce 1,0 l/ha. Opłacalność ochrony opisano przy pomocy wskaźnika pokrycia kosztów zabiegów ( $W_{pk}$ ) oraz wskaźników opłacalności ( $E_1$  i  $E_2$ ).

Niezależnie od roku badań, w wariancie kontrolnym stwierdzono bardzo silne porażenie liści przez *C. beticola*. W końcowym okresie wegetacji zarówno w pierwszym, jak i drugim roku badań patogen zniszczył 100% powierzchni liści. W warunkach silnej presji patogena końcowa skuteczność zabiegów była wysoka i wyniosła odpowiednio 68,8% w 2018 r. oraz 86,3% w 2019 r. Zwalczanie chwościka buraka przy użyciu fenpropidyny i difenokonazolu w warunkach silnej presji patogena było wysoce uzasadnione ekonomicznie. Wskaźnik pokrycia kosztów zabiegów wyniósł 3,9 w 2018 r. oraz 3,3 w 2019 r.

**mgr Agnieszka Kiniec<sup>1</sup>, dr Katarzyna Pieczul<sup>2</sup>, dr hab. Jacek Piszczek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

a.kiniec@iorpib.poznan.pl

**Analiza występowania multiodporności na benzimidazole – strobiluryny  
u polskich izolatów *Cercospora beticola*  
*Analysis of the occurrence of *Cercospora beticola* multi-resistance to  
benzimidazole – strobilurin in Poland***

Chwościk, wywoływany przez *Cercospora beticola*, należy do chorób wywołujących największe straty ekonomiczne w uprawach buraków cukrowych w Polsce. W odpowiednich warunkach pogodowych patogen może doprowadzić do całkowitego zniszczenia ulistnienia roślin i strat w plonie sięgających 50% masy korzeni oraz 2–3% cukru. Powoduje to konieczność stosowania skutecznej ochrony chemicznej na plantacjach. Niestety, intensywne wykorzystywanie środków ochrony roślin i wynikająca z tego presja selekcyjna spowodowały rozwój odporności *C. beticola* na fungicydy o różnych mechanizmach działania.

W polskim rolnictwie benzimidazole zaczęto stosować w latach 80. XX wieku, a strobiluryny na początku XXI w. Szczepy *C. beticola* posiadające mutację E198A, odpowiadającą za wysoką odporność na benzimidazole, od kilku lat przeważają w populacji grzyba na terenie Polski. Stosowanie tego związku nie zwalcza patogena, a dodatkowo powoduje obciążanie środowiska substancjami chemicznymi i nieuzasadniony wzrost kosztów produkcji. W ostatnich latach do ochrony buraka cukrowego przed chwościkiem coraz częściej wykorzystuje się fungicydy zawierające strobiluryny, na które *C. beticola* również nabywa odporność. W 2018 roku, u izolatów grzyba pochodzących z południowo-wschodniej Polski, po raz pierwszy zidentyfikowano mutację G143A, warunkująca wysoką odporność patogena na strobiluryny. Celem prowadzonych badań była analiza jednoczesnego występowania mutacji E198A oraz G143A metodą PCR-RFLP wśród polskich izolatów *C. beticola*.

Przeprowadzone analizy wykazały istnienie w polskiej populacji *C. beticola* izolatów posiadających jednocześnie mutacje E198A warunkującą odporność na benzimidazole oraz G143A powodującą odporność na strobiluryny. Jest to niepokojące zjawisko, wymagające uważnego monitoringu oraz rejestracji nowych preparatów, pozwalających na skuteczne ograniczenie rozwoju choroby.



**prof. dr hab. Marek Korbas<sup>1</sup>, dr hab. Paweł K. Beres<sup>2</sup>, dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka<sup>1</sup>,  
dr Ewa Jajor<sup>1</sup>, mgr inż. Jakub Danielewicz<sup>1</sup>, mgr Łukasz Siekaniec<sup>2</sup>,  
mgr Ewelina Mazur<sup>2</sup>, mgr Daria Dworżańska<sup>1</sup>, mgr Michał Madej<sup>2</sup>, mgr Adrian Luboiński<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów  
m.korbas@iorpib.poznan.pl

## **Występowanie mykotoksyn w ziarnie pszenicy i kukurydzy w zależności od systemu uprawy**

### **Occurrence of mycotoxins in wheat and maize grain depending on the cultivation system**

Badania polowe realizowane były w ramach WP4 pt.: „Ocena stanu fitosanitarnego upraw. Badania naziemne i lotnicze”. Pola uprawne, na których prowadzono doświadczenia, w latach 2017–2019, zlokalizowane były we wsi Rogów (koło Zamościa, województwo lubelskie) w gospodarstwie rolnika oraz w okolicach miejscowości Wołczyn (województwo opolskie) w gospodarstwie należącym do firmy Lesaffre Polska S.A. Do badań w obu lokalizacjach wybrano dwa gatunki roślin: pszenicę ozimą oraz kukurydzę (w Rogowie uprawiano kukurydzę odmiany DKC 3623 i pszenicę odmiany Dakota a w Wołczynie kukurydzę odmiany Ricardinio i pszenicę odmiany Artist).

W latach 2017–2019 corocznie dokonywano oceny jakości ziarna pszenicy ozimej z obu miejscowości, a także określono zawartość mykotoksyn. Wyniki zamieszczono w bazie danych. W analizie jakościowej ziarna pszenicy oceniano: MTZ (masę tysiąca ziarniaków), zawartość białka, sedymentację oraz masę hektolitra. W przypadku mykotoksyn oceniano zawartość deoksyniwalenolu (DON), zearalenonu (ZEA) oraz toksyny HT-2.

W latach badań nie stwierdzono większych różnic w jakości ziarna pszenicy pomiędzy poszczególnymi obiektami doświadczalnymi w obu miejscowościach. W odniesieniu do mykotoksyn również ich zawartość mieściła się w normach przewidzianych przepisami prawa. Poziom najwyższych dopuszczalnych zawartości wybranych mykotoksyn w środkach spożywczych określa Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1126/2007 z dnia 28 września 2007 r., Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. oraz Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1940 z dnia 28 października 2015 r.

Badania przeprowadzono w ramach projektu BIOSTRATEG „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo”, Wniosek nr: 298782, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w latach 2016–2019.

**dr inż. Barbara Abramczyk, prof. dr hab. Wiesław Oleszek**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

babramczyk@iung.pulawy.pl

## **Analizy biochemiczne i molekularne izolatów *Phomopsis/Diaporthes* z wybranych roślin sadowniczych**

### **Biochemical and molecular analysis of *Phomopsis/Diaporthes* isolates from selected fruit plants**

Grzyby rodzaju *Phomopsis/Diaporthes* występują jako saprotrofy, patogeny oraz endofity we wszystkich strefach klimatycznych, na różnych gatunkach roślin. Przez wiele lat identyfikacja tych grzybów opierała się na cechach morfologicznych oraz na roślinie gospodarzu. Obecnie, z uwagi na fakt, że grzyby te posiadają szeroki zakres roślin gospodarzy, powodują niespecyficzne objawy chorobowe, wykazują niewielkie zróżnicowanie morfologiczne oraz trudno zarodnikują w warunkach *in vitro*, poprawna identyfikacja do gatunku metodami klasycznymi stała się praktycznie niemożliwa. Stąd w ostatnich latach najskuteczniejszym narzędziem do badań taksonomicznych stały się wielogenowe analizy filogenetyczne niekiedy połączone również z analizą biochemiczną.

W wyniku badań własnych prowadzonych w latach 2010–2012 otrzymano liczne izolaty *Phomopsis/Diaporthes* pochodzące z różnych gatunków roślin sadowniczych. Na podstawie cech morfologicznych, podobnych wymagań termicznych oraz uzdolnień patogenicznych część z nich została zakwalifikowana do jednego gatunku tj. *Phomopsis prunorum* (syn. *P. mali*), co potwierdzono również w badaniach molekularnych (RAPD-PCR, ITS1, 5.8S rDNA, ITS2).

Przeglądając dane literaturowe zwrócono uwagę na fakt, iż mimo że w ostatnich latach wyizolowano liczne metabolity produkowane przez różne gatunki rodzaju *Phomopsis/Diaporthes*, to jednak brakuje informacji na temat związków organicznych wydzielanych przez *P. prunorum* (syn. *P. mali*). W związku z tym, uznano za celowe przeprowadzenie analiz biochemicznych w celu określenia składu metabolitów wydzielanych przez badane szczepy oraz określenia profilu metabolicznego, co w połączeniu z analizą wielogenową ułatwi identyfikację tych grzybów do gatunku, stanowiąc uzupełnienie metod klasycznych.

Badania są finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki Nr 2016/21/N/NZ9/01526 „Charakterystyka metabolitów wydzielanych przez *Phomopsis prunorum*, nowego w warunkach Polski patogena roślin sadowniczych oraz jego identyfikacja molekularna”.

**dr Katarzyna Pieczul, dr inż. Krzysztof Kubiak, dr Marta Budziszewska,  
mgr inż. Iłona Świerczyńska**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

k.pieczul@iorpib.poznan.pl

## **Wykorzystanie analizy digital PCR we wczesnej diagnostyce porażenia pszenicy ozimej przez *Tilletia* spp.**

### **The use of digital PCR analysis in the early diagnosis of winter wheat infection by *Tilletia* spp.**

Śnieć cuchnąca oraz śnieć gładka pszenicy powodowane odpowiednio przez *Tilletia caries* oraz *T. laevis* należą do chorób pszenicy o istotnym znaczeniu gospodarczym. Zanieczyszczenie ziarna siewnego teliosporami tych grzybów może stanowić poważny problem zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym. W przypadku patogenów obligatoryjnych, we wczesnej diagnostyce porażenia, tradycyjne metody identyfikacji grzybów są nieskuteczne w porównaniu z metodami biologii molekularnej, wykorzystującymi reakcję łańcuchową polimerazy. Celem badań było wykorzystanie cyfrowego, kropelkowego testu PCR (ang. digital droplet PCR) do wczesnej identyfikacji porażenia pszenicy przez *T. caries* oraz *T. laevis*. Test ddPCR stanowi wyjątkowo czułą i precyzyjną technikę detekcji, pozwalającą na identyfikację nawet pojedynczej cząsteczki badanego DNA w materiale genetycznym.

Badania prowadzono na pszenicy ozimej odmiany Nadobna, którą inokulowano teliosporami *T. caries* oraz *T. laevis*. Ziarno wysiano do gruntu na mikropoletkach. Kontrolę negatywną stanowiły rośliny wyhodowane z ziarna, które nie było inokulowane. W 10 wybranych fazach rozwojowych pszenicy: od BBCH 10 do BBCH 75 pobierano materiał do dalszych badań molekularnych. Dodatkowo pod koniec sezonu wegetacyjnego wykonano wizualną ocenę porażenia kłosów przez *Tilletia* spp.

Przeprowadzona analiza ddPCR wskazała bezwzględną ilość kopii DNA grzybowego już we wczesnych fazach rozwojowych rośliny (od BBCH 10). W roślinach kontrolnych – nie zakażanych *Tilletia* spp. nie wykazano obecności DNA patogena. Na podstawie uzyskanych wyników możliwe było również prześledzenie dynamiki namnażania DNA patogena w tkankach gospodarza, w kontekście cyklu rozwojowego rośliny.

dr hab. Urszula Wachowska<sup>1</sup>, dr Wioletta Pluskota<sup>1</sup>, dr Margaret Balcerzak<sup>2</sup>,  
prof. dr hab. Tomasz Kurowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup> Ottawa Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food, Ottawa, Canada

urszula.wachowska@uwm.edu.pl

## Zmiany ekspresji genów *Tri Fusarium graminearum* po aplikacji zabiegu biologicznego

### Changes in *Tri Fusarium graminearum* genes expression after biological treatment

Patogen *Fusarium graminearum* poraża kłosy pszenicy twardej powodując fuzariozę kłosów. Ograniczenie fuzariozy kłosów jest trudne z powodu niezadowalającej skuteczności fungicydów. We wcześniejszych badaniach prowadzonych w warunkach polowych stosowanie zawiesiny drożdży gatunku *Debaryomyces hansenii* ograniczało zawartość deoksyniwalenolu w ziarnie pszenicy. Celem badań było wyjaśnienie mechanizmu działania *D. hansenii* na proces infekcyjny *F. graminearum*. Hipotetycznie przyczyną ograniczenia tego procesu mogło być podniesienie kompetencji roślin do wzbudzania mechanizmów obronnych roślin lub ograniczenie syntezy deoksyniwalenolu (DON). Syntezę tej toksyny warunkują geny *Tri* zlokalizowane w trzech lociach. Podstawowy klaster genów *Tri*, leżący na chromosomie 2, zawiera 7 genów kodujących enzymy katalizujące proces biosyntezy DON, dwa geny kodujące czynniki transkrypcyjne i gen kodujący białko transportujące mykotoksynę do środowiska. Biosyntezę DON zapoczątkowuje enzym syntazy trichodieniu, katalizujący reakcję cyklizacji i izomeryzacji fosforanu furanylu (FPP) do trichodieniu, kodowany przez gen *Tri5*. Kolejne dziewięć reakcji prowadzących do powstania kalonektryny, wspólnego prekursora zarówno deoksyniwalenolu, jak i niwalenolu oraz ich acetylowych pochodnych, katalizowane jest między innymi przez enzym hydroksylazy C-15 ITD kodowany przez gen *Tri11*. Po 24 godzinach procesu infekcyjnego *F. graminearum* zabieg biologiczny 8-krotnie ograniczał ekspresję genów *Tri5* i *Tri11*. Badania wykazały, że stosowany zabieg biologiczny ogranicza ekspresję genów kodujących enzymy katalizujące proces biosyntezy DON.

Ph.D. Student Nurlan Kuldubayev<sup>1</sup>, Ph.D. Yerlan Dutbayev<sup>1</sup>, Prof. Bożena Łozowicka<sup>2</sup>,  
Ph.D. Rafiq Islam<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> Institute of Plant Protection – National Research Institute, Białystok, Poland

<sup>3</sup> The Ohio State University South Centers College of Food, Piketon, USA

b.lozowicka@iorpib.poznan.pl

## Wpływ genotypu i zakwaszenia gleby *Fusarium equiseti* na fizjologię rozwoju soi The impact of soil infection of *Fusarium equiseti* and genotype to soybean physiology

Soybean is an important oilseed crop in Kazakhstan, but its production is often affected by soil-borne diseases. Our previous studies showed that the genetical analysis of the isolates from culture media from soybean root cuts infected by root rot, showed where the main biotic agent responsible of soybean root rot disease was *Fusarium equiseti*.

In this paper has been determined the impact of soil infection of *F. equiseti* infection and soybean cultivars on physiological variables of soybean cultivars in the laboratory condition 12 Eurasian soybean cultivars. We hypothesized that the objective of our study was evaluate soil infection of *F. equiseti* and genotype factor can impacted to predicted physiological variables of soybean.

Results of photosynthetically measurements and root rot occurrence of soybean seedlings before and after inoculation by *F. equiseti* showed that that genotype factor impacted to PhiNPQ, LEF, PAR, Leaf temperature differentials, Ambient temperature, Ambient humidity variables (P-value < 0.01). Infection both influenced from genotype and treatment factors to root rot spreading and to LEF parameter (P-value < 0.01). The soil inoculation lead to LEF content strongly increased in Samer 3 and Samer 5 genotypes. Less increasing LEF content pointed in Samer 1, Toury, Anastasya, Cheremosh, Tanais soybean genotypes.

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

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

## **Ograniczanie dostępności substancji czynnych środków ochrony roślin i możliwości ich zastąpienia**

### **Reduction of the availability of active substances of plant protection products and the possibility of their replacement**

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1107/2009 począwszy od 2018 r. Unia Europejska zapiniowała do wycofania lub usunęła z katalogu aż 24 substancje czynne. Trwają prace nad wycofaniem kolejnych substancji czynnych, w tym wielu dobrze znanych i cenionych substancji z grupy fungicydów, herbicydów oraz zoocydów. Zgodnie z rozporządzeniami wykonawczymi komisji europejskiej m.in. UE 2018/1500, UE 2018/1865 oraz UE 2019/677 znane i skuteczne substancje czynne budujące zaprawy oraz środki grzybobójcze przeznaczone do opryskiwania roślin w czasie wegetacji zostaną usunięte z wykazu substancji czynnych.

W grupie fungicydów wycofane zostaną m.in. następujące substancje czynne: tiuram, propikonazol oraz chlorotalonil. Brak wymienionych substancji to także wycofanie kilkudziesięciu fungicydów, w skład których wchodziły omawiane substancje. Wiele z nich stanowi ważne narzędzia używane w produkcji rolniczej, warzywniej oraz produkcji roślin ozdobnych. Na mocy postanowień komisji europejskiej usuniętych zostanie również wiele substancji czynnych stosowanych w ograniczaniu zachwaszczenia (desmedifam, dikwat). Wykaz substancji czynnych stosowanych do ograniczania liczebności szkodników także ulegnie zmniejszeniu. Popularne substancje czynne, takie jak: tiachlopryd, chlotianidyna czy tiametoksam już wkrótce utracą możliwość legalnego zastosowania na plantacjach w Polsce. Firmy z sektora fitofarmaceutycznego planują nowe rejestracje substancji czynnych, które mają na celu zmniejszenie strat spowodowanych wycofaniem dobrze znanych i skutecznych rozwiązań. W wielu przypadkach istnieje konieczność opracowania nowych strategii zwalczania ważnych gospodarczo agrofagów.

dr Katarzyna Sadowska, dr Katarzyna Pieczul, mgr inż. Natalia Łukaszewska-Skrzypniak,  
dr hab. Andrzej Wójtowicz, mgr Maria Pasternak, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

ksadowska@iorpib.poznan.pl

**Porównanie metod krioprotekcji inokulum**  
***Blumeria graminis* (mączniaka prawdziwego zbóż i traw)**  
**Comparison of cryoprotection methods**  
**of the *Blumeria graminis* inoculum (powdery mildew of cereals and grasses)**

Mączniak prawdziwy zbóż i traw wywołany przez *Blumeria graminis* jest jedną z najpoważniejszych i najczęściej występujących chorób zbóż. W Polsce największe straty powoduje w uprawie pszenicy i jęczmienia, mogą one sięgać 20, a nawet 30% strat plonu. Ochrona zbóż przed patogenem wymaga szeregu zabiegów agrotechnicznych, stosowania oprysków fungycydami oraz uprawy odpornych odmian zbóż.

Prowadzenie prac hodowlanych oraz badania nad skutecznością fungicydów często wymagają stałej dostępności inokulum patogena. *Blumeria graminis* jest pasożytem bezwzględny, niezdolnym do funkcjonowania poza tkanką rośliny żywicielskiej. Ze względu na brak możliwości hodowli na sztucznych podłożach konieczne jest stałe utrzymywanie porażonych roślin lub zabezpieczenie inokulum patogena np. poprzez jego zamrożenie.

Celem pracy było porównanie wpływu krioprotekcji – zamrażania w ciekłym azocie oraz w  $-80^{\circ}\text{C}$  na przeżywalność zarodników *B. graminis*. Dla każdej metody zastosowano dwa warianty zamrażania: bezpośrednie oraz z zastosowaniem kondycjonowania. Dodatkowo próby zamrażane były w 4 różnych środowiskach: w wodzie, 10% roztworze glicerolu, z zastosowaniem żelu krzemionkowego oraz bezpośrednio na liściach bez dodatkowych substancji stabilizujących. Do badań wykorzystano silnie porażone przez *B. graminis* liście pszenicy odmiany Turnia. Pocięte na 2 cm fragmenty liści zostały umieszczone w 2 ml probówkach i zamrożone. Testy patogeniczności przeprowadzono na 2 tygodniowych siewkach pszenicy. Rośliny porażano poprzez bezpośredni kontakt z poprzednio zamrożonymi w różnych wariantach skrawkami. Doniczki z pszenicą zabezpieczono czarną folią i pozostawiono na 24 godziny w ciemności w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$ . Ocenę porażenia roślin wykonano po 7 dniach od inokulacji.

Przeżywalność mączniaka była największa w przypadku zamrażania porażonych skrawków rośliny w obecności żelu krzemionkowego.

**mgr inż. Tadeusz Geniec**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie, Laboratorium Wojewódzkie,  
Kraków

lw-nowy-sacz@piorin.gov.pl

## **Zwalczanie *Synchytrium endobioticum* w Małopolsce** **Control of *Synchytrium endobioticum* in Małopolska Voivodeship**

Grzyb *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival sprawca raka ziemniaka znajduje się na liście kwarantannowej A2 Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) i podlega zwalczaniu na mocy przepisów prawa Unii Europejskiej.

Urzędowe kontrole występowania *S. endobioticum* w Polsce obejmują: laboratoryjne badania gleby z pól pod uprawę sadzeniaków, badania monitoringowe występowania żywych zarodni przetrwalnikowych grzyba oraz lustracje poszukiwawcze objawów choroby na bulwach po zbiorze. Ponadto, w Małopolsce na terenie trzech powiatów, gdzie stwierdzono ogniska agresywnych patotypów grzyba, urzędowym badaniom podlega gleba z prowadzonych na otwartej przestrzeni upraw roślin przeznaczonych do sadzenia na innych gruntach.

Najskuteczniejszą metodą zwalczania *S. endobioticum* jest nałożenie na zarażone pole kwarantanny na co najmniej 20 lat. Nadzór nad wykonaniem zaleceń kwarantannowych sprawują inspektorzy Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Po zakończeniu kwarantanny podejmowane są działania mające na celu przywrócenie normalnego użytkowania gruntów zgodnie ze standardem EPPO 3/59(3). Glebę z pól poddaje się badaniom laboratoryjnym dwiema niezależnymi metodami: Jellema i testom biologicznym. Ujemne wyniki obu badań są podstawą do zniesienia decyzji administracyjnej.

Konsekwentne stosowanie środków fitosanitarnych doprowadziło w roku 2015 do wygaśnięcia ostatniej decyzji w powiecie tatrzańskim. Jeśli nie zostaną stwierdzone nowe ogniska choroby, powiat ten w przyszłości może zostać uznany za wolny od raka ziemniaka.

Skuteczną metodą zapobiegania powstawaniu nowych ognisk raka jest hodowla odpornościowa na występujące patotypy grzyba. Dobór odmian ziemniaka odpornych na dane patotypy będzie miał kluczowe znaczenie w zwalczaniu choroby na terenie Małopolski.



**dr Agata M. Kaczmarek, dr hab. Krzysztof Treder**

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

a.kaczmarek@ihar.edu.pl

## **Wpływ infekcji wirusem Y ziemniaka na stabilność ekspresji genów referencyjnych w bulwach ziemniaka**

### **Effect of potato virus Y (PVY) infection on stability and expression of housekeeping genes in potato tubers**

Jednym z najważniejszych wirusów infekujących roślinę ziemniaka jest wirus Y (PVY). Ma on obecnie największe znaczenie w produkcji nasiennej. Nowe szczepy wirusa często infekują rośliny nie wywołując objawów, przez co szybko rozprzestrzeniają się i powodują dyskwalifikację plantacji nasiennych.

Aby zidentyfikować porażone bulwy wykonuje się testy diagnostyczne, m.in. RT-PCR w czasie rzeczywistym (real-time RT-PCR). Do pełnej walidacji i optymalizacji metody real-time RT-PCR konieczne jest określenie stabilności ekspresji genów referencyjnych (normalizujących). Zazwyczaj są to geny metabolizmu podstawowego (ang. housekeeping genes, HKG). Aby gen referencyjny był dobrym wzorcem, w stosunku do którego można oznaczać ilości mRNA innych genów, musi charakteryzować się stałym, nieregulowanym poziomem ekspresji zarówno w tkance nie poddanej działaniu czynnika stresogennego, jak i w takiej, w której ten czynnik zadziałał.

Celem przedstawionego eksperymentu jest wybranie odpowiedniego HKG do dalszej walidacji metod badawczych. W stosunku do niego wyznaczany będzie poziom ekspresji RNA wirusowego najważniejszych szczepów wirusa Y ziemniaka.

Badane geny zostały usystematyzowane pod względem stabilności po porażeniu szczepami PVY używając algorytmów: geNorm, DeltaCT, NormFinder, BestKeeper oraz RefFinder.

Przedstawione wyniki eksperymentu potwierdzają, iż infekcja wirusem Y znacząco wpływa na ekspresję wybranych genów metabolizmu podstawowego. Geny HKG ocenione jako najbardziej stabilne, zostaną użyte jako geny referencyjne aby w dalszym etapie prac badawczych wybrać jeden.

**Opracowanie techniki izotermicznej amplifikacji kwasów nukleinowych do wykrywania genetycznie różnych izolatów wirusa karłowatości pszenicy (*Wheat dwarf virus*, WDV)**

**Development of loop-mediated isothermal amplification assay for the detection of genetically different isolates of *Wheat dwarf virus* (WDV)**

Wyniki analiz próbek roślin nadsyłanych do Kliniki Chorób Roślin Instytutu Ochrony Roślin – PIB wykazały wzmożone występowanie wirusa karłowatości pszenicy (*Wheat dwarf virus*, WDV) w sezonie 2018/2019. Wirus WDV był najczęściej wykrywany na pszenicy ozimej (62,8% porażień), ale także na jęczmieniu ozimym (37% porażień) oraz sporadycznie na pszenicy. Zauważalny problem dotyczył głównie regionu Dolnego Śląska i Wielkopolski, a pojedyncze przypadki porażień potwierdzono także na terenie województw: lubuskiego, opolskiego, śląskiego, kujawsko-pomorskiego i warmińsko-mazurskiego. Zagrożenie upraw ze strony WDV było podstawą do podjęcia badań nad opracowaniem szybkiej i skutecznej techniki diagnostycznej – izotermicznej amplifikacji kwasów nukleinowych (ang. loop-mediated isothermal amplification, LAMP) do wykrywania zarówno „pszenicznej”, jak i „jęczmiennej” formy wirusa (WDV-W i WDV-B).

Matrycę do badań stanowił całkowity DNA wyizolowany, w latach 2012–2016, z porażonych roślin pszenicy, z terenu woj. dolnośląskiego (Dl, Kondr, Kob) i Wielkopolski (Strz, Ant, Ngr i Sze) oraz z jęczmienia (Sze). Do zaprojektowania zestawu starterów reakcji (WDVF3/B3, WDV FIB/BIP i WDVLoopF/LoopB) wytypowano najmniej zróżnicowany region genu kodujący białko płaszczka (CP) WDV. W badaniach wykorzystano program LAMP Designer. Przeprowadzona reakcja LAMP pozwoliła na wykrycie wszystkich badanych izolatów wirusa w jednej temperaturze (63°C) w zaledwie 30 minut. Wyniki reakcji obserwowano poprzez rozdział otrzymanych produktów LAMP w 1,5% żelu agarozowym oraz po dodaniu barwnika fluorescencyjnego SYBRGreen w świetle UV. Pozytywny wynik reakcji otrzymano jedynie dla DNA wyizolowanego z chorych roślin pszenicy i jęczmienia. Natomiast w próbkach, w których matrycę stanowił całkowity DNA uzyskany ze zdrowych roślin, nie obserwowano amplifikacji produktu reakcji. Dodatkowo, specyficzność reakcji określono na podstawie analizy przyrostu ilości produktu w czasie rzeczywistym w aparacie LightCycler® 96 Instrument (Roche). Reakcje przeprowadzono w temperaturze 63°C w czasie 0,5 godziny, a wyniki odczytano w kanale FAM.

Opracowane warunki reakcji LAMP umożliwiają szybkie wykrywanie zróżnicowanych izolatów WDV-B i WDV-W. Technika ta, ze względu na specyficzność oraz szybkość reakcji może znaleźć zastosowanie w wielu laboratoriach diagnostycznych oraz fitosanitarnych.

**mgr inż. Daria Budzyńska<sup>1</sup>, dr Julia Minicka<sup>1</sup>, dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska<sup>1</sup>,  
prof. Santiago F. Elena<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (CSIC-UV), València, Spain

d.budzynska@iorpib.poznan.pl

## **Ewolucja molekularna wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV) i jej wpływ na wirulencję wirusa** **Molecular evolution of *Tomato black ring virus* (TBRV) and its impact on viral virulence**

Wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV) należy do grupy B rodzaju *Nepovirus* (rodzina Secoviridae) i poraża zarówno rośliny gospodarczo-ważne, ozdobne, drzewa i krzewy. W Polsce na roślinach rodzaju *Fragaria* L. oraz *Rubus* L. ma on status organizmu kwarantannowego. Genom wirusa stanowią dwie cząsteczki (+)ssRNA. W przypadku niektórych izolatów TBRV opisano obecność dodatkowych, subgenomowych cząsteczek: defektywnych interferujących RNA (DI RNA) i satelitarnych RNA (satRNA).

W latach 2017–2019 w Zakładzie Wirusologii i Bakteriologii Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu prowadzono doświadczenia, których celem była analiza ewolucji molekularnej TBRV i jej wpływu na wirulencję wirusa. Izolat TBRV-Pi oryginalnie nieposiadający dodatkowych cząsteczek RNA (pochodzący z pomidora szklarniowego) poddano serii 15 pasażów w trzech roślinach testowych: komosie ryżowej (*Chenopodium quinoa*), tytoniu (*Nicotiana tabacum* cv. Xanthi) i pomidorze (*Solanum lycopersicum* cv. Moneymaker). Dla każdego z gospodarzy doświadczenie prowadzono w pięciu odrębnych liniach ewolucyjnych. Z każdej linii wyizolowano całkowity RNA, a następnie amplifikowano i klonowano gen kodujący białko płaszczki (ang. coat protein, CP) i białko transportowe (ang. movement protein, MP). Dla każdej linii ewolucyjnej sekwencjonowano 10 niezależnych klonów. Uzyskane sekwencje CP i MP analizowano w programie MEGAX pod kątem występowania mutacji synonimicznych i niesynonimicznych powstałych w trakcie pasażu. Ponadto, określono stosunek tranzycji do transwersji ( $\kappa$ ), mutacji niesynonimicznych do synonimicznych (dN/dS), zróżnicowanie genetyczne populacji wariantów otrzymanych dla poszczególnych linii ewolucyjnych ( $\pi$ ) oraz presję selekcyjną działającą na poszczególne kodony.

W przypadku tytoniu zaobserwowano znaczące zmiany w symptomach w trakcie trwania pasażu. Analizy bioinformatyczne wykazały 201 miejsc, które uległy mutacji dla obu analizowanych regionów (78 mutacji w przypadku MP i 128 dla CP). Spośród powstałych mutacji 66,17 % stanowiły mutacje niesynonimiczne. Ponadto wykryto dwie mutacje (1 w CP oraz 1 w MP) unikalne dla danego gospodarza roślinnego (odpowiednio dla pomidora oraz tytoniu). Ilość miejsc podlegających mutacji różniła się zarówno w zależności od analizowanego

regionu, jak i rośliny gospodarza. Najmniejszą ilość mutacji obserwowano w CP w przypadku wariantów, z linii ewolucyjnych pomidora. Ponadto, wykryto nowy typ defektywnych cząsteczek RNA, które otrzymano w efekcie pasażowania TBRV-Pi w roślinach tytoniu. Struktura otrzymanych cząsteczek różni się od struktury dotychczas opisanych DI RNA.

Badania zostały wykonane w ramach projektu badawczego Opus 2015/17/B/NZ8/02407 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

**dr hab. Janusz Smagacz, prof. dr hab. Stefan Martyniuk**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
smagacz@iung.pulawy.pl

**Wybrane zabiegi agrotechniczne (zmianowanie, uprawa roli, nawożenie słomą)  
a choroby odglebowe zbóż**  
**Soil-borne diseases of cereals as influenced by selected agro-technical practices  
(crop rotation, soil tillage, straw application)**

Duży udział zbóż w strukturze zasiewów, stosowanie płuznej uprawy roli oraz w wielu gospodarstwach i regionach naszego kraju brak produkcji zwierzęcej, wpływa niekorzystnie na środowisko przyrodnicze, przyczyniając się do jego degradacji i wzrostu zagrożenia chorobami odglebowymi. Prowadzi to do spadku plonowania uprawianych gatunków roślin rolniczych i produktywności całych zmianowań, ponieważ zmniejszeniu ulegają podstawowe elementy plonowania: obsada roślin na jednostce powierzchni, rozkrzewienie produkcyjne, masa 1000 ziaren i liczba ziaren w kłosie. Jednym ze sposobów przeciwdziałania tym niekorzystnym zjawiskom jest stosowanie dobrych praktyk rolniczych w uprawie roli i roślin oraz właściwe zagospodarowanie słomy. Takie rozwiązania już obecnie funkcjonują w praktyce rolniczej, jednakże nie są jeszcze dość powszechnie stosowane w wielu gospodarstwach.

W referacie przedstawiono niektóre wyniki wieloletnich badań przeprowadzonych w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB (uzyskane w statycznych, trwałych doświadczeniach płodozmianowych, uprawowych i nawozowych) nad występowaniem chorób odglebowych zbóż.

Ph.D. Student Alua Rysbekova<sup>1</sup>, Ph.D. Yerlan Dutbayev<sup>1</sup>, Ph.D. Nadira Sultanova<sup>1</sup>,  
Prof. Bożena Łozowicka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> Institute of Plant Protection – National Research Institute, Białystok, Poland

b.lozowicka@iorpib.poznan.pl

## The impact of seed treatment of barley on seed germination and root rot occurrence in southeastern Kazakhstan

### Wpływ zaprawiania nasion na występowanie zgnilizny korzeni w jęczmieniu w południowo-zachodnim Kazachstanie

Spring barley is an important cereal crop in southeastern Kazakhstan, but its production is often affected by soil-borne diseases. Literature review showed that main agents of common root rot are *Bipolaris sorokiniana* Shoem. and *Fusarium* spp. In this study has been determined the impact of the different seed treatment of barley on barley seeds growth energy, laboratory seed germination and to root rot occurrence. We hypothesized that seed treatment of barley can affect to these variables. Results of observations on Baisheshek spring barley cultivar in 2019 showed that seed treatment factor impacted to barley seeds growth energy, laboratory seed germination, field growth germination and to root rot occurrence variables (P-value < 0.01). Have been evaluated 25 plots. Generally plants were diseased in low and middle stage. The most effective against common root rot were treating of barley seeds with TMTD (4 l/t seeds) in mix with selestop, extrasol, gummiphosphat, inshur-pephorm, taby, lomodor, maxim-stor, sertikor, raxil-ultra – the root rot spreading were occurrence were not more 0–7%, development – 0–2%. More root rot spreading and development were in plots with treating TMTD in mix with maximstor, lomodor and extrasol – diseases spreading were 11.9–15.2, development – 3.0–4.2%. The most root rot indexes were in plots without treating with preparation and with treating of TMTD with sertikor in rate (4 + 1 l/t seeds, diseases spreading were 25–26%, root rot development – 7.3–7.4).

**dr inż. Dariusz Górski<sup>1</sup>, dr hab. Renata Gaj<sup>2</sup>, mgr inż. Agnieszka Ulatowska<sup>1</sup>,  
dr hab. Paweł K. Beres<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>3</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów  
d.gorski@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ dolistnego stosowania krzemu na stopień porażenia liści przez chwościka buraka oraz opłacalność uprawy buraka cukrowego**

### **The effect of foliar silicon application on *Cercospora beticola* leaf infection and profitability of sugar beet cultivation**

Krzem nie jest uważany za składnik niezbędny dla roślin ale zalicza się do pierwiastków korzystnych. Doniesienia naukowe, głównie spoza Europy, wskazują że pierwiastek ten stosowany zarówno doglebowo, jak i dolistnie wpływa na poprawę kondycji i odporności roślin, ogranicza występowanie chorób grzybowych, przeciwdziała negatywnym skutkom wystąpienia różnych stresów środowiskowych, a przez to zwiększa plony roślin.

W latach 2018–2019 w województwie kujawsko-pomorskim przeprowadzono jednoczynnikowe doświadczenie poletkowe, którego celem była ocena wpływu dolistnego stosowania krzemu we wczesnych fazach rozwojowych na odporność buraka cukrowego na choroby grzybowe liści oraz opłacalność uprawy.

Zastosowano dwa zabiegi dokarmiania dolistnego, pierwszy w fazie BBCH 13/14, a drugi w fazie BBCH 38/39. Stopień porażenia roślin przez choroby grzybowe liści oceniono w stadium BBCH 49. Pod koniec wegetacji oznaczono plon i jakość korzeni. Dawka krzemu w postaci kwasu ortokrzemowego w jednym zabiegu wyniosła 5,8 g/ha. Badania i pomiary biometryczne wykonano zgodnie z normami EPPO PP 1/001(4), PP1/135(4), PP1/152(4), PP1/181(4). Opłacalność zabiegów opisano przy pomocy wskaźnika pokrycia kosztów zabiegów ( $W_{pk}$ ) oraz wskaźników opłacalności ( $E_1$  i  $E_2$ ). W kalkulacji opłacalności plon korzeni przeliczono na plon standardowy o zawartości cukru 16%.

Niezależnie od roku badań dolistne stosowanie krzemu w fazie od BBCH 13/14 do BBCH 39 nie miało istotnego wpływu zarówno na stopień porażenia roślin przez chwościka buraka, jak i plon oraz jakość korzeni. Przyrost plonu korzeni na skutek aplikacji krzemu był zbyt mały, aby pokryć koszty zabiegów.

**Ph.D. R.V. Korpanov**

Institute of Plant Protection, Priluki, Belarus

korpanov@mail.ru

### Monitoring zachwaszczenia żyta ozimego na Białorusi Monitoring of winter rye crops weed infestation in Belarus

In recent years the sown areas of winter rye in Belarus have made 270–280 thousand ha. Winter rye has the highest competitiveness against weeds in winter grain crops. Therefore, in the structure of crop rotation it is often located after perennial grasses, contributing to the crop infestation by perennial weeds [*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Sonchus arvensis* (L.), *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Artemisia vulgaris* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke]. According to the latest rounds of the route survey 2014–2019 in winter rye crops, a steady tendency has been established to reduce the total crops weed infestation before harvesting. The total weed infestation in 2014–2019 compared with the period 2011–2013 (79.1 pcs/m<sup>2</sup>) has decreased and has made up to 37.5–58.3 pcs/m<sup>2</sup>.

The structure of young dicotyledonous species has been dominated by: *Centaurea cyanus* L. (0.5–2.5 pcs/m<sup>2</sup>), *Polygonum convolvulus* L. (1.0–3.3 pcs/m<sup>2</sup>), *Chenopodium album* L. (0.4–3.4 pcs/m<sup>2</sup>), *Matricaria inodora* L. (0.9–3.7 pcs/m<sup>2</sup>), *Stellaria media* (L.) Vill. (0.3–2.9 pcs/m<sup>2</sup>), *Viola arvensis* Murr. (2.3–12.2 pcs/m<sup>2</sup>) and *Erigeron canadiensis* L. (0.2–1.6 pcs/m<sup>2</sup>); from annual grass weeds: *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (2.5–12.3 pcs/m<sup>2</sup>) and *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (2.2–8.8 pcs/m<sup>2</sup>).

The complex of perennial dicotyledonous weeds is represented by *A. vulgaris* (0.1–0.9 pcs/m<sup>2</sup>), *S. arvensis* (0.2–2.9 pcs/m<sup>2</sup>), *C. arvense* (0–0.6 pcs/m<sup>2</sup>) and *M. album* (1.7–3.1 pcs/m<sup>2</sup>). Of grass weeds *E. repens* has dominated (4.1–9.9 pcs/m<sup>2</sup>).

The use of both simple and modern combined herbicides with a wide spectrum of action in winter rye crops makes it possible to maintain the number of annual dicotyledonous weeds and *A. spica-venti* below or at the threshold number. The severity threshold of annual dicotyledonous weeds set by us for winter rye crops is 24–46 pcs/m<sup>2</sup> (35 ± 11 pcs/m<sup>2</sup>), *A. spica-venti* (7–16 pcs/m<sup>2</sup>) or 10–30 panicles/m<sup>2</sup>. Winter rye crops without weeding in winter wedge structure are the reserve of *A. spica-venti* a complex of annual and perennial dicotyledonous and grass weeds.

First of all, high-intensive (low-stemmed) hybrids and tetraploid winter rye varieties, responsive to a high level of agricultural technologies with modern combined herbicides of a wide

spectrum of action need to be weeded, high-stemmed diploid varieties require weeding in the last turn with simple 1–2-component herbicides. The regulation of perennial weed number complex in the crop rotation structure in the near future will be carried out using glyphosate-containing herbicides taking into account the bio-ecological risks of their application with the increased attention to targeted protection of agricultural crops against perennial weeds directly in their crops.

**O.K. Lobach, Ph.D. S.V. Soroka, Ph.D. L.I. Soroka**

Institute of Plant Protection, Priluki, Belarus

belizr@tut.by

### **Szkodliwość mlecza polnego w uprawach jarych** **Harmfulness of sow thistle in spring crops**

Weed plants, especially the perennials ones, take the stable first place in terms of the harmful effect on cultural crop yield. The results of studies in 2019 have shown that with 1 field sow thistle plant (*Sonchus arvensis* L.), per 1 m<sup>2</sup>, in spring barley crops, the loss of grain yield has made 10.2%, 2–22.1%, 3–34.5%, 4–29.5%, 5–32.6%. In crops free of weeds, spring barley yield has been 42.0 cwt/ha. The threshold of field sow thistle harmfulness in spring barley crops, at which a significant yield decrease takes place, has been 1.2 plants per 1 m<sup>2</sup>.

A similar situation has been observed in spring wheat crops. With the increase of sow thistle number, spring wheat yield has decreased. The yield losses from one sow thistle plant have made 8.2%, from two 20.4%, three 27.5%, four 27.8% and five 28.9%. In weed-free crops, spring wheat yield has made 49.5 cwt/ha. The severity threshold of field sow thistle in spring wheat crops, at which a significant yield decrease takes place, has made was 1.4 plants per 1 m<sup>2</sup>.

Thus, it is found that under 2019 conditions, a threshold of field sow thistle harmfulness has made 1.2 pcs/m<sup>2</sup>, in spring wheat crops 1.4 pcs/m<sup>2</sup>.

The toxic substances released by weed root system also have a negative effect on cultivated plants.

The research results have shown that the allelopathic activity of field sow thistle is sufficiently high. When germinating seeds of crops in a water extract from the aerial part of sow thistle, the germination of spring wheat has decreased for 6%, spring barley for 40%. Germination on a water extract from field sow thistle roots has reduced spring wheat germination for 32%, spring barley for 26%.

Thus, it is found that field sow thistle has a high allelopathic activity, and affects the germination and development of spring barley and spring wheat seeds restricting the possibility of



increasing the yield of these crops. Based on this, it should be noted that it is advisable to carry out protective measures to reduce sow thistle infestation in autumn, using glyphosate-containing herbicides.

**N.S. Stashkevich, Ph.D. A.V. Stashkevich, S.A. Kolesnik**

Institute of Plant Protection, Priluki, Belarus

stashkevich1983@mail.ru, belizr@tut.by

## **Zachwaszczenie kukurydzy na Białorusi w 2019 r.** **Maize crops weed infestation in Belarus in 2019**

In the conditions of Belarus in maize crops, the biological threshold of harmfulness by several annual species infestation is 2.8–5.2 pcs/m<sup>2</sup> when cultivated for grain and 3–10 when cultivated for green mass. The biological threshold of *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. is 8.2–10.6 and 14.0–16.6 pcs/m<sup>2</sup>, *Elytrigia repens* L. 15.6–16.2 and 15.5–28.0 pcs/m<sup>2</sup>, respectively, for grain and green mass. With a mixed type of weed infestation (50% monocotyledonous and 50% dicotyledonous weeds) in crops for grain, the severity threshold is 1.6–3.5 pcs/m<sup>2</sup>.

The analysis of crops weed infestation along agroclimatic zones before maize harvesting has shown that less weeded crops are cultivated in the Central zone (33.8 pcs/m<sup>2</sup> of weeds), are more weedy are in the Northern and Southern zones (36.7 and 51.4 pcs/m<sup>2</sup>, respectively).

Botanically, weed vegetation has been characterized by a relatively constant species composition, but there have been some differences in weeds number. *Chenopodium album* L. (9.6 pcs/m<sup>2</sup>), *Polygonum* spp. have dominated in the Northern agroclimatic zone (3.6 pcs/m<sup>2</sup>), in the Southern and Central: *Echinochloa crus-galli* L. 24.4 and 8.2 pcs/m<sup>2</sup>, *Solanum nigrum* L. 4.0 pcs/m<sup>2</sup>.

Before harvesting, *E. crus-galli*, *C. album*, *Polygonum convolvulus* L., *Viola arvensis* Murr. are found in 50% of the fields, and *E. repens* and *Melandrium album* (Mil.) Garcke are found in one third of the examined crops. The differences in the nature of weed infestation along the agroclimatic zones of the republic are associated with the climatic conditions determining growth and distribution of various groups of weeds.

Thus, on the basis of route survey data on crops weed infestation, it is found that before crop harvesting in the Northern and Central zones, dicotyledonous weeds prevail in maize crops, in the Southern zone – grass weeds.

## Ph.D. Alena Yakimovich

Institute of Plant Protection, Priluki, Belarus

belizr@tut.by

### Szkodliwość *Matricaria recutita* w uprawach jarych Weeds harmfulness in *Matricaria recutita* in spring crops

*Matricaria chamomilla* L. [*M. recutita* L., *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] is a plant with a strong aromatic odor, 15–60 cm high. For medicinal purposes, flower baskets containing 0.2–0.8% blue essential oil with disinfecting properties are used. This medical crop requires special attention to regulate weed infestations at the initial stages of its development. The aim of our research has been to determine the weeds harmfulness in *M. chamomilla* L. when it is sown in spring.

It is found that *M. chamomilla* L. inflorescences yield losses make 24.1% when sowing between rows of 12.5 cm and 30.0% when sowing between rows of 45 cm, and weeds removal must be done before crop rosette stage (40 days after sowing), otherwise at stem formation stage (50 days) yield losses can reach 43.1–65.0%. If weeding is rejected (60 days) with row spacing of 12.5 cm and 45 cm, the harvest deficiency can make 51.7 and 75.0%, respectively.

Competition with weeds negatively affects the height of *M. chamomilla* L. plants (a decrease for 7.2–11.6%) and its vegetative mass (a decrease for 25.3–57.0%). Weed growth with a row spacing of 12.5 cm has reduced the essential oil output per unit area (ml/ha) for 19.7–50.8%, with width of 45 cm – 30.7–75.0%. *Matricaria chamomilla* L. crops (12.5 cm) are more competitive with weeds than crops with row spacing of 45 cm. This is manifested in relation to the suppression of weed growth (their mass with width of 45 cm is 1.1–1.3 times higher) and their harmfulness. These factors require the development and improvement of *M. chamomilla* L. plantation system against weeds.

## mgr Joanna Golian, dr Joanna Kwiatkowska

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

joanna.golian@inhort.pl

### Konkurencyjność komosy białej (*Chenopodium album*) dla marchwi Competitiveness of *Chenopodium album* for carrot

Marchew (*Daucus carota* L.) jest jednym z najważniejszych gatunków warzyw w Polsce, z uwagi na wysoką wartość odżywczą, duże spożycie krajowe, potrzeby eksportowe, tradycje uprawy oraz korzystne dla jej uprawy warunki klimatyczne i glebowe. Roślina ta jest gatunkiem bardzo wrażliwym na konkurencję chwastów, zwłaszcza w okresie od wschodów do

zakrycia międzyrzędzi przez liście. Do najczęściej spotykanych gatunków chwastów w uprawie marchwi zalicza się komosę białą (*Chenopodium album* L.), która może osiągać wysokość do 100–150 cm. Intensywnie rośnie i szybko zagłusza słabo zakrywające glebę rośliny marchwi, a także w znacznym stopniu utrudnia zabiegi pielęgnacyjne i zbiory. Ponadto silnie wykorzystuje składniki pokarmowe z gleby, co wpływa na obniżenie plonu marchwi i pogorszenie jego jakości.

W latach 2017–2018 w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach przeprowadzono badania, mające na celu określenie reakcji roślin marchwi na zróżnicowane zachwaszczenie komosą białą. Liczba roślin tego gatunku na poletkach wahała się od 1 do 5 szt./m<sup>2</sup>. Takie zagęszczenie utrzymywano przez cały okres wegetacji, pozostałe chwasty systematycznie usuwano ręcznie. Badania wykazały, że komosa biała jest gatunkiem silnie konkurencyjnym, jej rośliny bardzo szybko rozrastały się i zagłuszały młode siewki marchwi. Przy tym obserwowano bardzo słaby wzrost marchwi, rośliny były delikatne i „wybiegnięte”.

Wyniki badań pokazują, że obecność 1 rośliny komosy na 1 m<sup>2</sup> powierzchni pola, przez cały okres wegetacji, powodowała zmniejszenie plonu ogólnego korzeni marchwi, średnio o ponad 33% oraz pogarszała jego jakość. Przy zagęszczeniu wynoszącym 5 szt./m<sup>2</sup> następowało silne obniżenie plonu, przekraczające 57%. Potwierdza to wcześniejsze obserwacje innych autorów, które wskazywały, że przy bardzo dużej liczebności roślin komosy, w skrajnych przypadkach, może dochodzić nawet do całkowitej utraty plonu marchwi. W badaniach wykazano też, że obecność komosy wpływa na zmniejszenie obsady roślin marchwi, ich wysokość, a także liczbę liści oraz masę naci. Na podstawie badań można przyjąć, że progiem zagrożenia dla marchwi jest obecność 1 rośliny komosy białej na 1 m<sup>2</sup> powierzchni pola.

Projekt realizowany w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa.

**mgr inż. Adrian Cyplik, dr hab. Leszek Majchrzak, dr hab. Jan Bocianowski**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

adrian.cyplik@up.poznan.pl

**Zachwaszczenie a plonowanie pszenicy jarej wysiewanej  
w różnych systemach uprawy roli  
Weed infestation and yielding of spring wheat sown  
in different soil tillage systems**

Liczebność i skład gatunkowy oraz wielkość masy chwastów występujących w zbiorowiskach pól uprawnych zmieniają się głównie pod wpływem stosowanej agrotechniki i czynników przyrodniczych. Specjalizacja produkcji roślinnej, uproszczenie płodozmianów i wzrost udziału

w nich roślin zbożowych nasiliła występowanie gatunków chwastów trudnych do zwalczania. Ekspansja chwastów w monokulturach zbożowych zaznacza się już w początkowych stadiach rozwoju zbóż i mocniej ujawnia się w zbożach jarych.

Celem przeprowadzonych badań było wskazanie zależności plonowania pszenicy jarej od liczby i świeżej masy chwastów w zależności od udziału międzyplonu ścierniskowego w zmianowaniu oraz sposobu uprawy roli pod wysiew międzyplonu i pszenicy jarej.

Gatunkami dominującymi w odniesieniu do liczby chwastów były: *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*. W mniejszym nasileniu występowały także: *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Descurainia sophia* oraz *Erigeron canadensis*. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że plon pszenicy jarej najbardziej ograniczony był poprzez liczbę i masę chwastów (rozpatrywanych ogólnie dla wszystkich gatunków) na obiektach bez uprawy międzyplonu oraz, na którym pszenicę wysiewano po uprawie gleby agregatem (średnia liczba chwastów wynosiła 88 szt./m<sup>2</sup>, a ich masa 1432 g/m<sup>2</sup>), współczynnik determinacji modelu wyniósł 39,5%). W wariancie z uprawą gorczyicy białej w międzyplonie ścierniskowym po podorywce, a następnie pszenicy jarej po agregacie uprawowym na spadek plonu ziarna istotnie statystycznie wpływała obecnością chwastów wyrażona w ich liczbie (63 szt./m<sup>2</sup>) i świeżej masie – 428 g/m<sup>2</sup> ( $R^2 = 26,9\%$ ). Nie udowodniono istotności wpływu masy i liczby chwastów na plonowanie pszenicy jarej, gdy zarówno gorczycę białą, jak i pszenicę jarą wysiewano w technologii siewu bezpośredniego, a także w wariancie gdy pszenicę wysiewano po wcześniejszej uprawie gleby agregatem.

**dr hab. Arkadiusz Stępień, mgr inż. Artur Wiktorski**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

arkadiusz.stepien@uwm.edu.pl

## **Różnorodność chwastów jako efekt uprawy rzepaku ozimego w płodozmianie i wieloletniej monokulturze**

### **Weed diversity as an effect of winter rapeseed cultivation in crop rotation and long-term monoculture**

Zbyt duży udział w zmianowaniu tej samej uprawy może mieć negatywne skutki, takie jak częste inwazje szkodników, patogeny roślin oraz występowanie chwastów. Problem ten można rozwiązać poprzez zastosowanie czynników antyzmęczeniowych takich jak: odmiany odporne na agrofagi, ochrona roślin i nawożenie dostosowane do wymagań roślin.

Celem badań było ukazanie wpływu dwóch odmian rzepaku ozimego na uprawę 49–51 w letniej monokulturze w warunkach różnego poziomu chemicznej ochrony plantacji. Wyniki badań pochodzą z 3 czynnikowego doświadczenia polowego:

- 1) Następstwo roślin: uprawa rzepaku ozimego w 51-letniej monokulturze i uprawa rzepaku ozimego w 6-polowym płodozmianie.
- 2) Chemiczna ochrona przed agrofagami (chorobami i chwastami): bez ochrony; ochrona przed chwastami; ochrona przed chorobami i chwastami.
- 3) Odmiany: Andromeda i Alibaba.

W plantacji rzepaku ozimego uprawianego w monokulturze obsada chwastów liczona wiosną (ruszenie wegetacji rzepaku – BBCH 30) była trzykrotnie wyższa aniżeli w płodozmianie. W drugim terminie obserwacji, w fazie kwitnienia rzepaku (BBCH 65) obsada i sucha masa chwastów w rzepaku uprawianym w monokulturze była już tylko dwukrotnie wyższa niż w płodozmianie. Rośliny rzepaku odmiany ‘Alibaba’ były bardziej konkurencyjne wobec chwastów aniżeli odmiana ‘Andromeda’. W przypadku zastosowania herbicydów na chwasty wiosną, zredukowano podobną liczbę chwastów co w wyniku zastosowania łącznie herbicydów i fungicydów.

**dr hab. Kinga Matysiak<sup>1</sup>, mgr Agnieszka Kalinowska<sup>1</sup>, dr Sylwia Kaczmarek<sup>1</sup>,  
dr hab. Roman Krawczyk<sup>1</sup>, dr Wojciech Miziniak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń  
k.matysiak@iorpib.poznan.pl

### **Możliwości ochrony herbicydowej przegorzanu węgierskiego (*Echinops exaltatus*) i kulistego (*E. sphaerocephalus*)** **Possibilities of herbicide protection of *Echinops exaltatus* and *E. sphaerocephalus***

Przegorzan węgierski (*Echinops exaltatus* L.) i kulisty (*E. sphaerocephalus* L.) to rośliny z rodziny astrowatych coraz częściej uprawiane z uwagi na swoją wysoką wydajność miodową. Oba gatunki naturalnie występują na terenach na południu Europy oraz zachodniej Azji. W Polsce traktowane są jako inwazyjne gatunki obce. Rośliny przegorzanu średnio osiągają wysokość 1–2 m. Intensywnie fioletowy kolor kwiatów przyciąga nie tylko pszczoły, ale również inne owady żywiące się nektarem i pyłkiem. Przegorzany kwitną przez około jeden miesiąc – od końca lipca do końca sierpnia. Wydajność miodowa przegorzanu węgierskiego to około 300–400 kg, a kulistego 600–800 kg z jednego hektara pożytku. W uprawie, z uwagi na ostateczną wysokość roślin, przegorzany wysiewa się zachowując duże odległości pomiędzy rzędami (1 m), stąd też w początkowym okresie wzrostu roślina musi konkurować z szybciej rosnącymi chwastami o wodę i składniki pokarmowe.

W 2019 roku w Instytucie Ochrony Roślin – PIB, na prośbę pszczelarzy, przeprowadzono badania oceniające możliwości regulacji zachwaszczenia z zastosowaniem herbicydów we wczesnych fazach rozwojowych przegorzanu węgierskiego i kulistego. Przebadano kilkanaście herbicydów oceniając ich fitotoksyczność. Badanymi herbicydami były: Goltix 700 SC, Lancet Plus 125 WG, Sencor Liquid 600 SC, Glean 75 WG, Komplet 560 SC, Kemifam Super Koncentrat 320 EC, Chwastox Trio 540 SL, Chwastox Turbo 340 SL, Rubin SX 50 SG. Spośród szerokiego spektrum badanych herbicydów pochodzących z różnych grup chemicznych, najmniejsze uszkodzenia roślin przegorzanów wynoszące 10–15% odnotowano stosując preparat Rubin SX 50 SG (tifensulfuron metylowy + tribenuron metylowy). Pozostałe herbicydy mocno uszkadzały rośliny (75–100%) i stosowane w pełnych dawkach nie mogą być rozpatrywane jako środki do regulacji zachwaszczenia w uprawach obu gatunków przegorzanów.

**dr Mariola Wrochna, inż. Olga Żaboklicka**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

mariola\_wrochna@sggw.pl

### **Reakcja biotypów chabra bławatka (*Centaurea cyanus*) na stres herbicydowy oceniana zmianami fluorescencji i zawartości chlorofilu *a***

#### **Response of cornflower (*Centaurea cyanus*) biotypes to herbicidal stress as assessed by changes in fluorescence and chlorophyll *a* content**

Fluorescencja chlorofilu *a* to jedna z wielu metod pozwalających na ocenę wpływu warunków stresowych na wzrost i rozwój roślin. Należy ona do grupy precyzyjnych, przyżyciowych metod badawczych, które są oparte na badaniu metabolizmu, w tym procesu fotosyntezy, która jest wrażliwa na zmiany warunków środowiska, w co wpisuje się reakcja na traktowanie roślin herbicydami. Technika ta pozwala na wykrywanie zmian w ogólnym statusie bioenergetycznym aparatu fotosyntetycznego w roślinach i dotyczy pośrednio jak i bezpośrednio wszystkich etapów fazy zależnej od światła procesu fotosyntezy: rozkładu wody, transportu elektronów, powstawania gradientu pH w błonach tylakoidów oraz syntezy ATP.

W pracy badano 5 potencjalnie odpornych na herbicydy biotypów chabra bławatka nie-traktowanych (kontrola) oraz traktowanych jednokrotną dawką połową herbicydów z grupy inhibitorów ALS, tj. zawierającymi tribenuron metylu oraz florasulam. Opryskiwane rośliny znajdowały się w fazie 3 liści. Zabieg przeprowadzono w komorze opryskowej (KAMA, Polska) przy wydatku cieczy roboczej 200 l. Doświadczenie wykonano w powtórzeniach, po 5 roślin. Pomiar fluorescencji chlorofilu *a* wykonywano przez 10 dni, od traktowania, pierwszy po 3 godzinach od opryskiwania, przy użyciu fluorymetru Heandy Pea (Hahsatech, USA). Pomiaru zawartości chlorofilu w liściach dokonywano na 2 liściach na roślinie chlorofilometrem

CCM-200 plus (Opti-Sciences, USA). Po 10 dniach zebrano rośliny i oznaczono suchą masę. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy użyciu jedno- i dwuczynnikowej analizy wariancji ANOVA. Obliczenia wykonano w programie Statgraphics 4.1 Plus, a istotność różnic oceniano testem t-Studenta dla  $\alpha = 0,05$ .

Stwierdzono, że badane biotypy chwaba bławatka różniły się w reakcji aparatu fotosyntezy na opryskiwanie inhibitorami ALS. Najbardziej wrażliwe na traktowanie okazały się rośliny biotypu 1, podczas gdy u roślin biotypu 4 odnotowano zwiększenie potencjalnej wydajności fotochemicznej (Fv/Fm) co znalazło odzwierciedlenie w zwiększonej akumulacji suchej masy u roślin traktowanych herbicydami. Największą średnią zawartość chlorofilu *a* w liściach odnotowano u roślin biotypu 2 opryskiwanych tribenuronem metylu, najmniejszą w liściach biotypu 1 traktowanych florasulamem. Rośliny te gromadziły także najmniejszą suchą masę.

**dr Marta Stankiewicz-Kosyl, inż. Michał Błaszczyk**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

marta\_stankiewicz\_kosyl@sggw.pl

## **Reakcja wybranych populacji wyczyńca polnego na mieszaninę flufenacetu z pikolinafenem**

### **Reaction of selected blackgrass populations to mixture of flufenacet and picolinafen**

Wyczyniec polny (*Alopecurus myosuroides* Huds.) to jeden z bardziej uciążliwych chwastów upraw rolniczych. W ostatnich latach obserwuje się w Polsce kolejne sygnały o obniżonej skuteczności zabiegów prowadzonych z użyciem preparatów z grupy inhibitorów ALS lub ACCazy. Alternatywą dla tych grup herbicydów są substancje stosowane dogłębowo lub wcześniej powstosodowo, takie jak między innymi flufenacet i pikolinafen.

Celem doświadczenia była ocena skuteczności zwalczania wybranych populacji wyczyńca polnego odpornych na herbicydy z grupy inhibitorów ALS za pomocą mieszaniny flufenacetu i pikolinafenu.

Materiał roślinny stanowiło 5 populacji wyczyńca: jedna wrażliwa oraz cztery odporne na herbicydy z grupy inhibitorów ALS. Nasiona badanych populacji wysiano do doniczek wypełnionych glebą mineralną, po 5 roślin w doniczce w 3 powtórzeniach. W fazie BBCH 10–11 rośliny potraktowano mieszaniną flufenacetu i pikolinafenu w dawce 0, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1 i 2 N, gdzie dawka 1 N zawierała 240 g + 100 g/ha odpowiednio flufenacetu i pikolinafenu. Zabieg wykonano przy użyciu laboratoryjnego opryskiwacza kabinowego, ciśnieniu 3,3 bary i zużyciu cieczy roboczej 200 l/ha. Po 5 tygodniach oznaczono świeżą masę części nadziemnej.

Reakcja badanych roślin wyczyńca była zróżnicowana zarówno w obrębie populacji jak i między populacjami. Populacja wrażliwa na inhibitory ALS na dawkę 1 N zareagowała redukcją świeżej masy części nadziemnej na poziomie 91,6%, podczas gdy u pozostałych populacji obserwowano redukcję świeżej masy od 0% do 82,7%. U trzech spośród pięciu populacji stwierdzono lekką stymulację akumulacji świeżej masy przy niektórych dawkach mniejszych niż 1 N. Wyniki wskazują, że w przypadku populacji wyczyńca odpornych na inhibitory ALS mieszanina flufenacetu i pikolinafenu wykazuje zróżnicowaną skuteczność.

**dr inż. Renata Kieloch, dr hab. Hanna Gołębiowska**

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

### **Ocena wpływu dodatku kwasu krotonowego do mieszaniny bromoksynilu z terbutylazyną w dawkach obniżonych na zniszczenie wybranych gatunków chwastów**

#### **Evaluation of crotonic acid addition to the mixture of bromoxynil with terbutylazine in lowered doses on selected weed species control**

W integrowanej ochronie roślin coraz popularniejsze staje się wykorzystanie substancji bioaktywnych wytwarzanych przez rośliny. Jedną z nich może być występujący w nasionach roślin z rodziny Umbelliferae kwas krotonowy. Łączne zastosowanie herbicydów z substancjami bioaktywnymi może dawać synergistyczny lub antagonistyczny efekt. Zakłada się, że w przypadku synergii można ograniczyć dawkę herbicydu, z zachowaniem dobrej skuteczności chwastobójczej.

Celem badań była ocena wpływu dodatku kwasu krotonowego do herbicydu (bromoksynil + terbutylazyna) na skuteczność środka w dawce obniżonej. W przeprowadzonych doświadczeniach szklarniowych chwasty opryskano kwasem krotonowym (syntetycznym) w trzech dawkach, herbicydem Kukugran 340 SE (bromoksynil + terbutylazyna) w dawce zalecanej (1,6 l/ha) i obniżonych o 50, 80 i 90% oraz mieszaną obu preparatów użytych w różnych proporcjach. Po upływie trzech tygodni rośliny ścięto i na podstawie świeżej masy określono skuteczność zabiegów.

Kwas krotonowy tylko w nieznacznym stopniu ograniczył wzrost chwastów. Zalecana dawka herbicydu oraz obniżona o połowę skutecznie zwalczała badane gatunki chwastów, dopiero redukcja dawki o 80% lub 90% spowodowała znaczny spadek skuteczności zabiegu. Dodatek kwasu krotonowego do herbicydu w dawce zredukowanej o 80% przyczynił się do nieco słabszego działania środka w stosunku do *Viola arvensis*, *Amaranthus retroflexus* i *Matricaria inodora*. W przypadku *Chenopodium album* i *Echinochloa crus-galli* łączna aplikacja obu produktów skutkowała istotnie lepszym zniszczeniem chwastów w porównaniu do zastosowania



samego herbicydu. Mieszanina herbicydu w dawce najniższej (10% dawki podstawowej) wykazała również znacząco lepsze rezultaty w zwalczaniu *Ch. album* i *E. crus-galli* niż sam herbicyd, natomiast słabiej niż sam herbicyd zwalczała: *A. retroflexus*, *M. inodora*, *Veronica persica*, *Thlaspi arvense*.

**prof. dr hab. Danuta Parylak, dr Elżbieta Pytlař, dr Piotr Kuc, dr Ewa Tendziagolska,  
dr hab. Roman Waćlawowicz**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
danuta.parylak@upwr.edu.pl

### **Zagroźenie wyczyńcem polnym (*Alopecurus myosuroides*) odpornym na herbicydy w południowo-zachodniej Polsce** **Threat of the blackgrass (*Alopecurus myosuroides*) resistant to herbicides in south-west Poland**

Badania prowadzone w latach 2017–2019 na plantacjach produkcyjnych zbóż w południowo-zachodnim rejonie Polski miały na celu rozpoznanie skali występowania biotypów wyczyńca polnego (*Alopecurus myosuroides* Huds.) odpornego na powszechnie stosowane herbicydy.

Wykazano wyraźniej częstsza obecność potencjalnie odpornych form chwastu w zachodniej części Dolnego Śląska niż w pozostałych częściach regionu. Zaobserwowano także lokalne skupiska wyczyńca, co może sugerować rozprzestrzenianie się uodpornionych form z pobliskiego źródła.

Potencjalną odporność testowano wobec sześciu substancji czynnych o różnym mechanizmie działania. Były to: inhibitory ACCazy (pinoksaden i fenoksaprop-P-etylu), inhibitory ALS (jodosulfuron metylowy i piroksysulam), inhibitor fotosyntezy w fotosystemie II (chlorotoluron) oraz inhibitor biosyntezy mikrotubuli (pendimetalina). Według klasyfikacji HRAC należą one odpowiednio do grupy A, B, C2 oraz K1. W tym celu wysiewano do doniczek ziarniki wyczyńca pobranego z pól, na których występował co najmniej od dwóch lat mimo stosowania środków ochrony roślin. Podstawą weryfikacji podejrzewanej odporności było porównanie rozwoju chwastów opryskanych zalecaną dawką herbicydu z chwastami nieopryskiwanymi. Obserwowane zjawisko uodporniania się wyczyńca dotyczyło przede wszystkim graminicydów i pochodnych sulfonyl-mocznika (grupa A i B wg HRAC). Stwierdzono potencjalne uodpornienie wszystkich pobranych biotypów wyczyńca na fenoksaprop-P-etylu oraz jodosulfuron, 75% biotypów na piroksulam, 50% na pinoksaden, 33% na chlorotoluron i 25% na pendimetalinę. Wśród badanych biotypów nie stwierdzono żadnego, który wykazywałby wrażliwość na wszystkie badane substancje czynne.

Badania współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (umowa BIO-STRATEG/347445/1/NCBR/2017).

**dr inż. Wojciech Miziniak<sup>1</sup>, dr hab. Kinga Matysiak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

w.miziniak@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ mieszaniny herbicydów z biostymulatorami na wzrost i plonowanie pszenicy jarej**

### **Influence of mix application herbicides with biostimulants on the growth and yield of spring wheat**

Biostymulatory są popularnymi preparatami stosowanymi w nowoczesnej praktyce rolniczej, jednakże jak dotychczas mało poznany jest ich wpływ na skuteczność działania herbicydów.

Badania polowe przeprowadzono w latach 2014–2015 w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu. Doświadczenia polowe założono w pszenicy jarej odmiany Torridon. Celem badań była ocena wpływu herbicydów (MCPA + dicamba, dicamba + triasulfuron, florasulam + 2,4-D) stosowanych z biostymulatorami Kelpak i Asahi na skuteczność zwalczania chwastów oraz na plonowanie pszenicy jarej. Badane substancje czynne stosowano w dwóch terminach, łącznie w postaci mieszanin herbicydów z biostymulatorami lub samych herbicydów (BBCH 30) oraz oddzielnie biostymulatory (BBCH 32).

Dodatek biostymulatorów do herbicydu na ogół nie wpłynął na skuteczność zwalczania chwastów, natomiast w zależności od substancji czynnej herbicydu uzyskano nieznaczne pogorszenie skuteczności zwalczania *Veronica agrestis* i *Viola arvensis* po aplikacji mieszaniny biostymulatorów z MCPA + dikamba oraz dikamba + triasulfuron lub znaczący spadek efektywności po aplikacji mieszaniny florasulamu z 2,4-D. Na podstawie dwuletnich wyników badań, stwierdzono tendencję do zróżnicowanego wpływu badanych mieszanin na plonowanie i jakość ziarna pszenicy jarej. Przeprowadzone analizy statystyczne wykazały brak istotnego wpływu łącznej aplikacji biostymulatorów z herbicydami na poziom plonowania oraz na parametry jakościowe ziarna pszenicy jarej.

**prof. dr hab. Bożena Łozowicka<sup>1</sup>, mgr inż. Rafał Konecki<sup>1</sup>, mgr Piotr Iwaniuk<sup>1,2</sup>,  
inż. Wojciech Drągowski<sup>1</sup>, mgr inż. Krystyna Snarska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Białystok

<sup>2</sup> Uniwersytet w Białymstoku

r.konecki@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ biostymulatora i ochrony herbicydowej na zachwaszczenie oraz parametry ilościowe i jakościowe plonu pszenicy jarej**

### **The effect of biostimulator and herbicidal protection on weed infestation as well as quantitative and qualitative parameters of spring wheat yield**

Wraz z powszechnym stosowaniem herbicydów w uprawach rolniczych, pojawia się zapotrzebowanie na naturalne preparaty mogące łagodzić stresy wynikające z użycia środków ochrony roślin. Do takich substancji należą m.in. biostymulatory zawierające kwasy humusowe powstałe w wyniku rozkładu materii organicznej.

Celem badania była ocena wpływu biostymulatora humusowego i herbicydu na zachwaszczenie oraz parametry jakościowe (białko, skrobię, gluten mokry i wskaźnik sedymentacji Zeleny'ego) i ilościowe plonu pszenicy jarej, odmiany Mandaryna. Doświadczenie przeprowadzono w warunkach północno-wschodniej Polski w latach 2017–2018. W badaniach zastosowano: herbicyd (H) – sulfosulfuron w dawce 0,0265 kg/ha oraz biostymulator (0,2 l/ha) na bazie kwasów humusowych (S) w układzie: H, S, H + S, z uwzględnieniem kontroli. Herbicyd zaaplikowano w fazie 31 BBCH pszenicy jarej, a biostymulator w fazach 32, 47, 69–71. Z powierzchni 1 m<sup>2</sup> zebrano, policzono i zważono wszystkie gatunki chwastów. Zebrany ręcznie plon pszenicy z 1 m<sup>2</sup> poddano analizie ilościowej i jakościowej.

Zabiegi biostymulatorem zmniejszyły skuteczność herbicydowej ochrony w ograniczaniu biomasy chwastów. W przypadku użycia biostymulatora bez wcześniejszego zastosowania herbicydu zaobserwowano zwiększenie biomasy chwastów. W roku 2017 najwyższy plon pszenicy (4,5 t/ha) uzyskano po zastosowaniu herbicydu, natomiast w roku 2018, kiedy w okresie wegetacyjnym odnotowano o 29% niższe opady niż w roku poprzednim, po aplikacji biostymulatora z herbicydem (5,0 t/ha). Nie stwierdzono istotnego wpływu zastosowania biostymulatora na parametry jakościowe ziarna pszenicy jarej (białko, skrobia, wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego). W celu określenia wpływu biostymulatora humusowego na skuteczność ochrony przed zachwaszczeniem oraz na parametry ilościowe i jakościowe ziarna pszenicy, badania będą kontynuowane.

**dr hab. Marzena Wińska-Krysiak, dr Marta Stankiewicz-Kosyl, mgr inż. Paulina Osuch**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

marzena\_winska\_krysiak@sggw.pl

## **Wpływ uprawy jęczmienia jarego w monokulturze i płodozmianie na właściwości fizykochemiczne gleby i zachwaszczenie**

### **The impact of the cultivation of spring barley in monoculture and crop rotation on the physicochemical properties of the soil and weeds**

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny właściwości fizycznych i chemicznych gleb w warunkach wieloletniej monokultury jęczmienia jarego oraz w uprawie z zachowaniem płodozmianu. Doświadczenia prowadzono w ciągu dwóch kolejnych sezonów uprawowych.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazują, że wieloletnia monokultura zbożowa przyczynia się do pogorszenia niektórych właściwości fizycznych gleb tj.: porowatość ogólna, pojemność powietrzna, objętość fazy stałej gleby i gęstość gleby suchej. Wykazano korzystne oddziaływanie płodozmianu na zawartość substancji organicznej w glebie, odczyn gleby i stężenie soli. W przypadku zasobności gleby odnotowano wyższą zawartości fosforu i potasu w płodozmianie w porównaniu z monokulturą, a w przypadku azotu zależność była odwrotna.

Wykazano wzrost liczebności chwastów w monokulturze. W łanie jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze przed zastosowaniem herbicydu odnotowano występowanie 8 i 6 gatunków chwastów (odpowiednio w 2015 i 2016 r). Dominującym gatunkiem w obu latach była maruna bezwonna, nieco mniej licznie występował owies głuchy, chwastnica jednostronna. Do najmniej licznych gatunków chwastów należał tasznik pospolity. Po zastosowaniu herbicydu nie odnotowano występowania tasznika pospolitego. W łanie jęczmienia jarego uprawianego w płodozmianie zauważono występowanie 5 gatunków chwastów: owsa głuchego, przytulii czepnej, tasznika pospolitego, ostroźnia polnego i chabra bławatka (w 2015 r. i 2016 r.). Po zastosowaniu herbicydu nie odnotowano występowania chabra bławatka i ostroźnia polnego. Uprawa jęczmienia jarego w płodozmianie ogranicza występowanie chwastów w łanie, wpływa także korzystnie na czynniki strukturotwórcze plonu, a co za tym idzie na jego wielkość.

**prof. dr hab. Michał Hurej, dr hab. Jacek Twardowski, dr Iwona Gruss,  
prof. dr hab. Marcin Kozak**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
michal.hurej@upwr.edu.pl

## **Rozwój przędziorka chmielowca *Tetranychus urticae* na roślinach trzech odmian soi w warunkach polowych**

### **The development of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on plants of three soybean cultivars in field condition**

Celem badań było określenie terminu pojawu, terminu maksymalnego rozmnożenia i terminu zaniku populacji przędziorka chmielowca na soi w zależności od fazy rozwojowej rośliny oraz porównanie rozwoju *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) na roślinach trzech odmian soi. Badania prowadzono w latach 2017–2018, na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Pawłowicach, należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W badaniach wykorzystano trzy odmiany soi, tj. Aldana (hodowca HR Strzelce), Merlin (Saatbau Linz, Austria) i Lissabon (Saatbau Linz, Austria). Występowanie dorosłych osobników, larw oraz jaj przędziorka chmielowca badano na 40 liściach każdej odmiany. Liście w podobnym wieku oraz podobnej wielkości były zbierane co dwa tygodnie z 10 kolejnych roślin każdej odmiany rosnących w środkowym rzędzie każdego poletka.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji można stwierdzić, że pierwsze, pojedyncze przędziorki zasiedlają soję w okresie kwitnienia roślin. Wzrost liczebności szkodnika obserwuje się dopiero w fazie BBCH 78–79, kiedy prawie wszystkie strąki osiągnęły już typową długość. Maksimum liczebności *T. urticae* ma zwykle miejsce w okresie dojrzewania strąków, przebarwiania się i opadania liści (BBCH 88–96). Na zamierających liściach licznie występują także jaja i młodociane formy szkodnika. Można zatem sądzić, że ta część populacji nie będzie miała możliwości dalszego rozwoju na roślinach soi. Nie stwierdzono wyraźnych różnic w liczebności poszczególnych stadiów rozwojowych przędziorka chmielowca na trzech badanych odmianach soi. Nasze obserwacje wykazują, że pojawił się nowy fitofag żerujący na soi w naszym kraju. Potrzebne są zatem dalsze badania dotyczące szczegółowych zależności pomiędzy szkodnikiem a rośliną uprawną.

## Chrząższe (Coleoptera) na plantacjach wybranych ziół w południowo-wschodniej Polsce

### Beetles (Coleoptera) on selected herb plantations in south-eastern Poland

Badania terenowe entomofauny związanej z roślinami zielarskimi na terenie województwa podkarpackiego prowadzone są od 2012 roku. Zlokalizowano je na plantacjach polowych rzewienia dłoniastego (*Rheum palmatum* L.), lubczyku ogrodowego (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch), arcydziegla litwor (*Angelica archangelica* L.) oraz jeżówki purpurowej [*Echinacea purpurea* (L.) Moench].

W okresie 2012–2015 odłowiono 14 372 imagines owadów należących do 6 rzędów. Najliczniej odławianą grupę stanowiły owady z rzędu chrząszcze – Coleoptera, reprezentowane przez 9255 osobników, co stanowiło 64,4% wszystkich odłowionych przedstawicieli gromady Insecta.

Osobniki chrząszczy oznaczono do 14 rodzin. Najliczniejszą była rodzina Chrysomelidae reprezentowana przez 5774 osobniki, co stanowiło 62,4% ogółu odłowionych chrząszczy. Liczną okazała się także rodzina Nitidulidae, którą reprezentowało 1152 imagines, co stanowiło 12,4% wszystkich odłowionych przedstawicieli rzędu Coleoptera. Nieco mniej liczna okazała się rodzina Coccinellidae reprezentowana przez 918 osobników. Wśród przedstawicieli innych odławianych rodzin stwierdzono występowanie rodziny Latridiidae w liczbie 447 osobników (4,8% ogółu odłowionych chrząszczy), Cantharidae – 301 (3,3%), Elateridae – 262 (2,8%), Curculionidae – 164 (1,8%), Brentidae – 112 (1,2%), Carabidae – 49 (0,5%), Phalacridae – 39 (0,4%), Staphylinidae – 33 (0,4%), Cerambycidae – 1 (0,02%), Melyridae – 1 (0,02%) i Mordeellidae – 1 (0,02%).

Spośród obserwowanych roślin zielarskich chrząszcze najliczniej występowały na plantacjach *Rheum palmatum* L., gdzie odłowiono łącznie 7328 imagines należących do omawianego rzędu. Znakomita większość (5728 osobników) oznaczona została do rodziny Chrysomelidae i dwóch gatunków: *Chaetocnema concinna* (Marshall, 1802) (3602 osobników) oraz *Gastrophysa viridula* (De Geer, 1775) (2056 osobników). Oba gatunki rokrocznie powodowały znaczne uszkodzenia blaszek liściowych rzewienia.

W omawianym okresie na plantacjach pozostałych roślin zielarskich chrząszcze występowały w znacznie mniejszej liczebności i reprezentowane były przez gatunki niezwiązane z nimi pokarmowo. Sytuacja zmieniła się w 2016 roku, kiedy to na plantacjach *L. officinale* zaczęto obserwować pojaw oskardzika korzeniowego, którego larwy w bardzo znacznym stopniu uszkadzały system korzeniowy lubczyku przyczyniając się do wypadania roślin.

## Nowe szkodniki roślin w przestrzeni miejskiej New plant pests in urban environment

Inspektorzy Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach, w trakcie rutynowych kontroli ukierunkowanych na wykrywanie organizmów kwarantannowych, regulowanych lub inwazyjnych, natrafiają w przestrzeni miejskiej na szkodniki, których obecność czasem wywołuje wiele emocji. Kontrole te są często reakcją na zgłoszenia ze strony zaniepokojonych mieszkańców.

W centrum Katowic znajduje się „prestiżowa”, ze względu na lokalizację, rabata obsadzona roślinami z rodzaju *Sedum*, które charakteryzują się minimalnymi wymaganiami środowiskowymi i są odporne na większość szkodników. Rośliny te upodobały sobie chrząszcze *Bagous claudicans* (Boheman, 1845) z rodziny ryjkowcowatych. Odkrycie to było tym dziwniejsze, że pomijając niepewne dane przedwojenne, *B. claudicans* znany jest z Polski jedynie z jednego okazu odłowionego w latach 80. Dane na temat jego biologii są uznawane za niepewne i dyskusyjne. Jedynym znanym żywicielem *B. claudicans* jest skrzyp (*Equisetum*), zastanawiające jest więc jego żerowanie i rozwój na rozchodniku (*Sedum*), na odmianie niewystępującej w naturze.

Nagromadzenie kilku tysięcy osobników owadów w jednym miejscu i to w parku, zlokalizowanym w centrum miasta, musiało wzbudzić niepokój. Jego przyczyną okazał się *Oxycaenus lavaterae* (Fabricius 1787), pluskwiak z rzędu Heteroptera, pochodzący z basenu Morza Śródziemnego. Owady te zimują pod postacią dużych agregacji usytuowanych w zagłębieniach kory drzew, głównie lip (*Tilia* sp.), rzadziej na innych roślinach (*Populus platanus*, *Aesculus hippocastanum*). Na wiosnę wylot osobników dorosłych związany jest z rozpoczęciem okresu kwitnienia lip. Z końcem wiosny osobniki dorosłe opuszczają drzewa i przelatują na rośliny z rodziny Malvaceae. Jego masowe przeloty mogą budzić niepokój osób postronnych. Bywa także uciążliwy, ponieważ wchodzi do mieszkań, a także wydziela nieprzyjemną woń. Nie zaobserwowano, aby wpływał negatywnie na zdrowie mieszkańców. Zmiany klimatu, rozwój obrotu towarowego, a także sprowadzanie nowych gatunków roślin sprzyjają pojawianiu się obcych gatunków owadów w przestrzeni miejskiej, gdzie do tej pory nie występowały.

**Ph.D. Elena V. Brechko, Prof. L.I. Trepashko**

Institute of Plant Protection, Priluki, Belarus

brechkoelena@tut.by

## **Distribution of stock pests in the technocenosis of warehouses in Belarus** **Rozmieszczenie szkodników w spichlerzach na Białorusi**

In the Republic of Belarus, the prerequisites for stock pests distribution in technocenoses of granaries are climate warming, the presence of various design granaries and a limited range of preparations. In this regard, the species composition, the dominance structure and arthropods occurrence in warehouses has been clarified. Among insects, *Sitophilus granarius* L., *S. oryzae* L., *Rhyzopertha dominica* F., *Cryptolestes ferrugineus* Steph., *Tribolium castaneum* Herbst., *T. confusum* Duv., *Oryzaephilus surinamensis* L. are widespread. Among mites *Acarus siro* L., *Tyrophagus noxius* Zachs., *Glycyphagus destructor* Ouds.

It is determined that the species incidence has varied depending on the purpose of the granaries. When storing seed agricultural products, mites have made 33.3% of the total output, forage – 66.7%. Also in the forage granaries coleopters have been constantly found. It is determined that the number of stock pests during the grain storage period has been affected by the quality of storage facilities preparation, temperature and relative humidity. Positive air temperatures during the autumn period contributed to pest number increase, especially mites. A further temperature decrease in October-November significantly has reduced the pest number. In this respect, to predict the development and control of population density, the periods of dominant species kill at different low temperatures have been determined.

It is revealed that with the systematic application of insectoacaricides with the active ingredients pyrimifos-methyl and malathion + bifenthrin, their biological effectiveness against *R. dominica* F., *C. ferrugineus* Steph., *S. granarius* L. and *A. siro* L. is decreased.

Thus, the data obtained is the basis for the improvement of protective measures based on product assortment and tactics of their application.



**mgr inż. Aleksandra Raut**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

olaraut@wp.pl

**Szkodniki upraw pomidorów pod osłonami w Holandii i Polsce**  
– analiza porównawcza  
**Pests of tomato crops under cover in the Netherlands and Poland**  
– a comparative analysis

Pomidory uprawiane przez człowieka od wieków wzbogacają naszą dietę. Od kiedy istnieje możliwość hodowania tych roślin pod osłonami w kontrolowanych warunkach, ogrodnicy zmagają się z chorobami i szkodnikami.

Badania przeprowadzono w sezonach wegetacyjnych 2018–2020. W Holandii wybrano dwie szklarnie o powierzchni 22 ha każda z odmianą Merlice. W Polsce wybrano trzy szklarnie o powierzchni 8 ha każda z odmianą Tomimaru Muchoo. Obie odmiany o dużych owocach.

Liczebność populacji szkodników monitorowano za pomocą tablic lepowych, sprawdzanych w odstępach cotygodniowych.

Wybrane obiekty szklarni różnią się zasadniczo pod względem temperatury i wilgotności powietrza, co ma wpływ na otoczenie, produkcję i populacje szkodników.

Na przestrzeni czasu w holenderskich szklarniach zaobserwowano kilka groźnych gatunków szkodników, w tym występujące na liście EPP0: mączlik szklarniowy, błyszczka jarzynówka, skośnik pomidorowy, porzewiacz pomidorowy, *Nesidiocoris tenuis*, przędziorek szklarniowy. W polskich szklarniach zaobserwowano następujące gatunki szkodników: mączlik szklarniowy, skośnik pomidorowy, słonecznica oręźówka, porzewiacz pomidorowy, przędziorek szklarniowy. Wdrożono program Integrowanej Ochrony Roślin i zastosowano metody biologicznej i chemicznej ochrony pomidorów przed szkodnikami.

## **Różnorodność entomofauny naziemnej biegaczowatych (Col. Carabidae) w uprawie łubinu**

### **Diversity entomofauna ground beetles (Col. Carabidae) in the cultivation of lupine**

Celem doświadczeń było poznanie bioróżnorodności zgrupowań lub zespołów wybranych grup owadów pożytecznych, wyspecjalizowanych drapieżców, w niektórych rodzajach upraw bobowatych.

Siedliska graniczące z polami tzw. marginalne, zwane też wyspami środowiskowymi (mie-dze, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne) wraz z szatą roślinną i towarzyszącą jej entomofauną mogą odegrać znaczącą rolę w integrowanej ochronie roślin. Należy określić możliwości wykorzystania entomofagów w naturalnym, biologicznym zwalczaniu szkodników.

Analizę liczebności i struktury gatunkowej populacji Carabidae danych siedlisk wykorzystuje się jako wskaźnik zmian zachodzących w środowisku oraz stopnia jego degradacji. Dotychczasowe opracowania wskazują na pozytywny wpływ dzielenia pól rzędami drzew i innych roślin dziko rosnących na zwiększenie liczebności i występowania entomofauny pożytecznej, w tym drapieżników naziemnych.

Badania prowadzono w Polowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Winnej Górze na polach łubinu i pasach koniczyny czerwonej. Doświadczenia polegały na badaniu zgrupowań pożytecznej entomofauny naziemnej. Owady odławiano poprzez równoległe ustawienie pułapek Barbera na powierzchni całego doświadczenia łąkowego, również na pasach izolacyjnych z wysianą koniczyną czerwoną. Oznaczenie biegaczowatych ukazuje różnice w składzie owadów na polach zabiegowych i kontrolnych.

Liczba odłowionych biegaczowatych w badanych uprawach łubinu była zbliżona do wykazywanych przez innych autorów zajmujących się chrząszczami biegaczowatymi w uprawach łubinu w Polsce. Najliczniejszym, zarówno w uprawie ekologicznej jak i w integrowanej był *Harpalus rufipes*, którego udział wynosił około 50% badanych zgrupowań.

Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin może wpływać na obniżenie liczebności i aktywności Carabidae. Nie wykazano jednak negatywnego wpływu ochrony chemicznej na utrzymanie różnorodności gatunkowej badanej grupy owadów.

**mgr Łukasz Siekaniec<sup>1</sup>, dr hab. Paweł Krystian Beres<sup>1</sup>, mgr Ewelina Mazur<sup>1</sup>,  
mgr Michał Madej<sup>1</sup>, mgr Łukasz Kontowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>2</sup> Indywidualne Gospodarstwo Rolne w Szalkowie

p.beres@iorpib.poznan.pl

## **Dynamika występowania populacji mszyc oraz wciornastków na kukurydzy w latach 2017–2019 w Krzczowicach (południowo-wschodnia Polska)**

### **Population dynamics of aphids and thrips on maize in 2017–2019 in Krzczowice (south-eastern Poland)**

Szkodniki o klująco-ssącym aparacie gębowym, takie jak mszyce i wciornastki są powszechnie występującymi w uprawach kukurydzy. W dobie obserwowanych zmian klimatycznych, pojawu niedoborów opadów deszczu mogą zwiększać stres suszy u roślin, w tym przyczyniać się do zwiększenia ich podatności na porażenie przez sprawców chorób.

Celem badań wykonanych w latach 2017–2019 był monitoring występowania populacji mszyc i wciornastków na kukurydzy w Krzczowicach koło Przeworska (południowo-wschodnia Polska) na tle zmiennych warunków meteorologicznych. Analizy entomologiczne wykonywano co 7–10 dni od wschodów kukurydzy do zbioru plonu. Liczono wszystkie żywe osobniki na 10 losowo branych roślinach (po 2 sztuki w pięciu miejscach zasiewu po przekątnych).

Na podstawie obserwacji wykazano, że mszyce i wciornastki w zależności od roku zasiedlały rośliny od 6 do 23 maja, a kończyły żerowanie 15 lub 24 października. W rozwoju mszyc notowano dwa lub trzy szczyty liczebności. W żadnym jednak roku badań liczba mszyc nie przekroczyła progu szkodliwości. Ich średnia liczebność na roślinę w okresie nasilenia występowania dochodziła tylko do 87,5 osobników. Gatunkiem dominującym w odłowach była mszyca *Rhopalosiphum padi* (procentowy udział w populacji: 65,4–79,2). Znacznie mniej liczna była mszyca *Metopolophium dirhodum* (10,5–23,2%) oraz *Sitobion avenae* (3,7–7,2%). Do innych gatunków mszyc jakie notowano, a które stanowiły od 1,5 do 6,1% ogółu zebranego materiału biologicznego należały m.in.: *Rhopalosiphum maidis*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae* oraz *Tetraura ulmi*.

Wciornastki rozwijały tylko jeden szczyt liczebności. Ich liczebność zawierała się w przedziale od 44,2 do 85,2 osobników na roślinę.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.wegorek@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ wybranych neonicotynoidów na śmiertelność i zachowanie pszczół** **The influence of neonicotynoid active substances on the mortality and behaviour of honey bees**

W ostatnich latach w wielu państwach Europy, w tym w Polsce, znacznie poszerza się badania dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa owadów zapylających, a wśród nich głównie pszczoły miodnej (*Apis mellifera*). Wynika to z faktu gwałtownego zmniejszania się liczebności i gęstości populacji owadów zapylających w wielu ekosystemach środowiska przyrodniczego, a zwłaszcza w ekosystemach rolniczych (Pollinators Decline – PD) oraz z braku dostatecznego wyjaśnienia etiologii zespołu masowego giniecia pszczoły miodnej (Colony Collapse Disorder – CCD). Problem PD i CCD dyskutowany jest aktualnie zarówno w środowiskach naukowych, rządowych, jak również na forum Komisji Europejskiej (EC), ponieważ za jedną z przyczyn tego zjawiska uważa się szerokie stosowanie niektórych chemicznych środków ochrony roślin (ś.o.r.).

Złożoność problemu związanego z CCD i PD nakłada obowiązek dostarczenia wyników stałego monitoringu poziomu toksyczności środków ochrony roślin dla pszczół i wielu nowych, dotąd nie badanych aspektów z zakresu oddziaływania substancji czynnych ś.o.r. na pszczoły. Badania w sposób szczególny powinny również koncentrować się na uznawanych za najbardziej niebezpieczne substancjach czynnych insektycydów z grupy neonicotynoidów, tj. imidachloprydzie, chlotianidynie i tiametoksamie, przy użyciu metod półpolowych z włączeniem zabiegów nalistnych (zapewniających dokładną analizę ryzyka zatruc pszczoł z uwzględnieniem najbardziej niebezpiecznych warunków). Wyniki tych badań zostaną przedstawione w prezentowanej pracy.

## Noxious organisms control in greenhouse cucumber plantings in Belarus *Zwalczanie szkodników w uprawach ogórków szklarniowych w Białorusi*

Protected ground – is a closed ecosystem with an artificially created microclimate, a limited specific and varietal set of crops, lack of crop rotation – all this creates favorable conditions for harmful organisms reproduction, leading to production deficiency up to 30% and with the epiphytotic development of diseases and high pest number – up to 50%.

The most common and numerous phytophages in cucumber plantings are: *Tetranychus urticae* Koch., *Aphis gossypii* Glov., *Thrips tabaci* Lind. and *Trialeurodes vaporariorum* Westw., from phytopathogens – root and radical rots (*Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp.), gray mold (*Botrytis cinerea* Pers.), aschochyta blight (*Ascochyta cucumis* Fautr. et Roum.), true mildew (*Oidium erysiphoides* Fr.) is met. In the second crop rotation the noxious disease is downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis* Rostovz.). To protect cucumber plantings against noxious organisms both the chemical and biological synthesis preparations are used.

The modern assortment of plant protection products is quite wide and represented by 46 brand names, among which 26 (56.5%) are of insecticidal action and 20 (43.5%) – fungicidal. A group of chemical synthesis insecticides makes 76.9%, a share of biological preparations against phytophages is 6 (23.1%). 30.0% of the total insecticides number is recommended for a complex of pests (aphid species, thrips and whiteflies), 75.0% of preparations for crop protection against aphid species (Aphididae), 55.0% – *Trialeurodes vaporariorum* Westw., 50.0% – thrips (Thrips) and 30.0% – mites (Tetranychus).

The preparations for cucumber plant protection against phytopathogens include a group of fungicides (50.0%) and biological preparations (50.0%). Most of all (55.0%) fungicidal plant protection products are recommended against root and radical rots, least of all (10.1%) – against gray mold.

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

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.zamojska@iorpib.poznan.pl

## **Monitoring odporności na insektycydy wybranych gatunków owadów w roku 2019 i strategię zapobiegania temu zjawisku**

### **Monitoring of selected insect pests resistance to insecticides in 2019 and strategies to prevent resistance**

Zjawisko uodparniania się owadów na insektycydy jest procesem dynamicznym, często zmieniającym się z sezonu na sezon. W Polsce, a także w pozostałych krajach Unii Europejskiej zjawisko to rokrocznie jest jedną z głównych przyczyn nieskuteczności zabiegów chemicznych. Pociąga to za sobą nie tylko straty ekonomiczne, ale również wymusza intensyfikację ochrony chemicznej. Jest to sprzeczne z zasadami integrowanej ochrony roślin. Dlatego też niezbędnym elementem integrowanych programów ochrony roślin powinien być stały monitoring zjawiska odporności.

Wśród najgroźniejszych gatunków owadów, które uodparniły się na wiele różnych substancji czynnych insektycydów używanych w Polsce do ich zwalczania, znajdują się: słodyszek rzepakowy, chowacz podobnik, stonka ziemniaczana, liczne gatunki mszyc i inne. W opracowaniu zaprezentowano najnowsze wyniki poziomu wrażliwości wybranych gatunków szkodników na insektycydy oraz podano podstawowe zasady mające na celu zapobieganie rozprzestrzenianiu się zjawiska.

**mgr Michał Hołdaj, mgr Damian Gorzka, dr hab. Grażyna Soika**

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

michal.holdaj@inhort.pl

## **Odporność mszyc na insektycydy zagrożeniem polskich sadów jabłoniowych**

### **Aphids resistance to insecticides threatening in polish apple orchards**

W ostatnich latach, mszyce w sadach jabłoniowych stanowią jedną z największych i najbardziej powszechnych grup szkodników. Szybki rozwój tych owadów, wysoka płodność oraz wielopokoleniowość sprawiają, że powodują one często znaczące straty w plonach. Rozwój chemicznych środków ochrony roślin przyczynił się w istotnym stopniu do rozwiązania wielu problemów związanych z licznym pojawem szkodników. Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin jest wciąż najskuteczniejszą metodą redukcji agrofagów w wielkotowarowych uprawach.

Niesie jednak ze sobą różne zagrożenia. Jednym z nich jest selekcja ras gatunków szkodliwych owadów i roztoczy odpornych na pestycydy. Ponadto wielokrotne stosowanie nieskutecznych insektycydów podnosi koszty produkcji i często skutkuje obecnością pozostałości substancji czynnych w owocach.

W dotychczas analizowanych populacjach mszyc, jabłoniowo-babkowej (*Dysaphis plantaginea*) i jabłoniowej (*Aphis pomi*) w sadach produkcyjnych zlokalizowanych w różnych rejonach Polski, w przypadku około 20% osobników stwierdzono istnienie odporności na acetamipryd. Odporność mszyc na aficydy jest procesem naturalnym i nieuniknionym. Możemy go jednak spowolnić poprzez rotację preparatów z różnych grup chemicznych i ich racjonalne stosowanie. W sadach, w których stwierdzono obniżoną skuteczność środków opartych na acetamiprydzie (grupa IRAC 4A) w zwalczaniu mszyc, preparat zawierający sulfoksafior (grupa IRAC 4C) wykazywał bardzo wysoki poziom redukcji ich liczebności. Fakt ten wskazuje, że w przyszłości środki zawierające tę substancję czynną mogą stanowić uzupełnienie asortymentu insektycydów stosowanych do zwalczania tej grupy szkodników.

**dr inż. Monika Jaskulska<sup>1</sup>, dr inż. Jacek Kamczyc<sup>2</sup>, dr inż. Paweł Horodecki<sup>3</sup>,  
dr Jan Suszka<sup>3</sup>, dr inż. Emilia Pers-Kamczyc<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>3</sup> Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik

m.jaskulska@iorpib.poznan.pl

## ***Arion rufus* jako potencjalne zagrożenie dla nasion i siewek cisa pospolitego (*Taxus baccata*)**

### ***Arion rufus* as a potential danger to seed's and seedlings of English yew (*Taxus baccata*)**

Globalne zmiany klimatyczne wpływają m.in. na rozprzestrzenianie gatunków, co związane jest z przesuwaniem ich naturalnych zasięgów geograficznych jak również zmianą liczebności populacji. Zmiany te są szczególnie istotne dla gatunków, które migrując na nowe tereny mogą stać się gatunkami inwazyjnymi. W Europie, ślimaki nagie zaliczają się do najbardziej inwazyjnych gatunków wpływających na zmniejszenie bioróżnorodności. Jednym z przedstawicieli jest ślimak wielki (*Arion rufus* Linnaeus, 1758). Gatunek ten występował głównie w lasach a obecnie notowany jest również w parkach i w niektórych uprawach roślin rolniczych i warzywnych.

W Polsce gatunek *A. rufus* występuje głównie na zachodzie kraju (w województwach: wielkopolskim, dolnośląskim, lubuskim, zachodniopomorskim oraz pomorskim), ale jego zasięg przesuwa się w kierunku wschodnim, gdzie zanotowano nowe ogniska występowania

w województwach: łódzkim, małopolskim i podkarpackim. W ostatnim czasie z powodu wzrostu temperatury poszczególne stadia rozwojowe ślimaków można znaleźć przez cały rok, przez co zagrożenie i skutki oddziaływania ślimaków są trudne do przewidzenia. Wynika to ze ścisłego powiązania ich rozwoju z warunkami pogodowymi i siedliskowymi, w których żyją. Ślimaki charakteryzują się zróżnicowanymi preferencjami pokarmowymi, które często wynikają z dostępności danego pokarmu w terenie, jak również ze składu biochemicznego roślin, który decyduje o ich smakowitości. Gatunek ten przypuszczalnie może stanowić zagrożenie dla siewek roślin drzewiastych, w tym dla cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.). Jest to gatunek ginący, objęty ochroną prawną.

Dotychczas przeprowadzone obserwacje wykonane w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk wskazują na *A. rufus* jako potencjalne zagrożenie dla kiełkujących nasion oraz jednorocznych siewek cisa pospolitego. Intensywność żerowania ślimaków na siewkach cisa pospolitego nie została dotychczas rozpoznana. Wiedza ta może przyczynić się do pełnego zrozumienia związków pokarmowych ślimaków z roślinami, ich wpływu na odnowienie naturalne cisa oraz przyczynić się do podejmowania działań mających na celu efektywną ochronę tego gatunku.

Celem niniejszych badań było określenie preferencji pokarmowych ślimaka wielkiego. W badaniach wykorzystano kiełkujące nasiona, tygodniowe oraz dwuletnie siewki cisa pospolitego. W Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym przeprowadzono doświadczenia w warunkach kontrolowanych. Badania polegały na eksponowaniu kiełkujących nasion i siewek cisa pospolitego oraz łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.) odmiany Dukat i Parys na żerowanie ślimaków *A. rufus* pochodzących z Arboretum Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku. W przeprowadzonych badaniach określono tempo i wielkość uszkodzeń roślin oraz oceniono ich podatność na uszkodzenia przez ślimaki.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono zróżnicowanie w wielkościach uszkodzeń roślin w zależności od stadium rozwojowego i wieku rośliny. Ponadto badania potwierdziły możliwość żerowania *A. rufus* na siewkach cisa pospolitego, co może być przyczyną obserwowanych trudności w naturalnym odnowieniu tego gatunku.

Badania zostały sfinansowane z działalności statutowej IOR – PIB oraz działalności statutowej Instytutu Dendrologii PAN.



**Rola wybranych gatunków roślin bobowatych drobnonasiennych w rozwoju guzaka północnego *Meloidogyne hapla***  
**The role of some fodder legumes in the development of the northern root-knot nematode *Meloidogyne hapla***

Rośliny bobowate drobnonasienne są cenioną grupą roślin pastewnych wykorzystywanych jako źródło wartościowej paszy do skarmiania zwierząt oraz cennym elementem płodozmianu, wpływając korzystnie na urodzajność gleby, wzbogacając ją o znaczne ilości masy organicznej. W ujęciu środowiskowym są cenionymi roślinami miododajnymi. Wpływają również na poprawę plonowania roślin następczych i ich zdrowotność. Do zalet tej grupy roślin należy zaliczyć ich zdolność do wchodzenia w symbiozę z bakteriami rizobiovymi wiążącymi azot atmosferyczny, co generuje oszczędności w nawożeniu tym składnikiem.

Przeprowadzone dotąd badania pokazały, że rośliny bobowate drobnonasienne mogą być żywicielami nicieni, pasożytów roślin, w tym również guzaków. W glebach Polski występuje guzak północny – *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949. Zagadnienie wpływu roślin przedplonowych na nicienie oraz modyfikację ich populacji w glebie jest kluczowe w zmianowaniu roślin jako elementu integrowanej ochrony roślin.

W badaniu przeprowadzonym w naturalnych warunkach, w glebie porażonej nicieniem *M. hapla* wykorzystano odmiany: seradeli (*Ornithopus sativus* L.), esparcety (*Onobrychis vivifolia* Scop.), komonicy zwyczajnej (*Lotus corniculatus* L.), rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.) oraz nostrzyka białego (*Melilotus albus* Medik.) i nostrzyka pospolitego [*M. officinalis* (L.)]. Miarą rozwoju guzaka były zmiany zagęszczenia populacji J2 w glebie wyrażone wskaźnikiem Pf/Pi, gdzie Pi – początkowe zagęszczenie populacji nicienia w glebie; Pf – finalne zagęszczenie populacji nicienia w glebie oraz liczebność wyrosła na korzeniach. Wyniki porównywano do kontroli – ugoru, a badania prowadzono w dwóch sezonach wegetacyjnych.

Badanie pokazało, że zagęszczenie populacji J2 w glebie obniżyło się w uprawie wszystkich badanych roślin, przy czym w uprawie seradeli odnotowano większy spadek liczebności populacji w porównaniu do jego liczebności na ugorze. Wyrosła spowodowane porażeniem roślin przez guzaka północnego wystąpiły na korzeniach wszystkich badanych gatunków i odmian. W oparciu o uzyskane wyniki można wskazać, iż z badanych upraw seradela, esparceta oraz nostrzyk biały w najmniejszym stopniu sprzyjały rozwojowi *M. hapla*.

## Owady jako alternatywne źródło białka Insects as an alternative source of protein

W dobie wzrastającego zapotrzebowania na pokarm, zarówno do hodowli zwierząt jak również w żywieniu człowieka, alternatywne źródła białka zyskują obecnie coraz większe znaczenie. Wychodząc naprzeciw tym problemom Komisja Europejska wydała rozporządzenie nr 2017/893 z dnia 24 maja 2017 r., które w swych podstawach zawiera regulacje prawne dotyczące zasad dopuszczenia białka owadziego w żywieniu zwierząt. Precyzuje ono jednocześnie listę gatunków tzw. owadów gospodarskich: czarna mucha (*Hermetia illucens*), mucha domowa (*Musca domestica*), mącznik młynarek (*Tenebrio molitor*), pleśniakowiec lśniący (*Alphitobius diaperinus*), świerszcz domowy (*Acheta domestica*), świerszcz bananowy (*Grylloides sigillatus*) oraz świerszcz kubański (*Gryllus assimilis*). Obecnie białko owadzie może być wykorzystywane w paszach dla zwierząt akwakultury (w praktyce – ryb), zwierząt futerkowych i mięsożernych oraz zwierząt domowych – karmy dla psów i kotów. Jako dodatek paszowy w żywieniu drobiu może być także wykorzystywany tłuszcz owadzi. Prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości powstanie również rozporządzenie UE regulujące wykorzystanie białka owadziego w żywieniu człowieka.

Owady stanowią doskonałe źródło bardzo dobrej jakości białka i były wykorzystywane przez człowieka od tysiącleci. Skład aminokwasów, mikro- i makroelementy oraz chityna, którą zawierają larwy owadów, mają doskonałe właściwości odżywcze, a zawarte w mączce owadziej tłuszczu (nienasycone kwasy tłuszczowe) dodatkowo wpływają na jego prozdrowotne właściwości. Istotnym elementem jest również oddziaływanie produkcji na środowisko naturalne. Współczesne metody hodowli zwierząt gospodarskich, takich jak trzoda chlewna, bydło czy drób w znaczący sposób wpływają na kurczenie się zasobów przyrody. Hodowla owadów ma znacznie mniejsze wymagania. Hodowla gatunku *Hermetia illucens* wręcz umożliwia zagospodarowanie (utylicację) wielu odpadów pochodzenia zwierzęcego, roślinnego a nawet komunalnych. Larwy owadów mogą być wykorzystane jako pasza w stanie nieprzetworzonym, a także jako powstające z nich produkty: susze, mączki, ekstrakty białkowe, tłuszcz i chityna. Powstające w procesie produkcyjnym odchody stanowią również znakomity nawóz organiczny.

Poster prezentuje wstępne obserwacje na temat hodowli *H. illucens* i *T. molitor* w warunkach kontrolowanych.

---

## Wyzwania w ocenie zagrożenia agrofagiem Challenges in the pest risk assessment

---

mgr Klaudia Krajciczek<sup>1</sup>, inż. Anna Pałka<sup>1</sup>, dr hab. Mirosława Cieślińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach

<sup>2</sup> Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

klaudia.krajciczek@wp.pl

### ‘*Candidatus Phytoplasma ulmi*’ – wykrycie i postępowanie kwarantannowe na terenie województwa śląskiego

### ‘*Candidatus Phytoplasma ulmi*’ – detection and quarantine measures in the Silesian voivodeship

‘*Candidatus Phytoplasma ulmi*’ wywołuje fitoplazmatyczną żółtaczkę wiązu. Po raz pierwszy choroba ta została opisana w 1938 r. w USA jako nekroza liyka wiązu. Szczególnie często występuje we wschodniej części Stanów Zjednoczonych powodując szybkie zamieranie drzew amerykańskich gatunków wiązów *Ulmus americana* i *U. rubra*. Fitoplazmę żółtaczkę wiązu wykrywano w wielu krajach Europy m.in. we Włoszech, Francji, w Niemczech, Czechach i Chorwacji na różnych gatunkach wiązu. Patogen ten przenoszony jest przez skoczki. Występowanie choroby tuż za południową granicą Polski skłoniło inspektorów Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach do podjęcia monitoringu stanu zdrowotności wiązów w południowej części województwa śląskiego. Lustracje terenów należących do obszaru działalności oddziałów WIORiN w Bielsku-Białej, Cieszynie, Raciborzu i Pszczynie były prowadzone przez inspektorów w 2017 r. Z drzew wiązu pospolitego *U. minor* oraz wiązu górskiego *U. glabra* z objawami żółtaczkę liści i zamierania pobierano pędy, które poddano wstępnym badaniom w Laboratorium Wojewódzkim w Katowicach. Dalsze analizy wykonywano w Zakładzie Fitopatologii Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach. Izolację DNA przeprowadzono z liyka pędów. W reakcji PCR zastosowano startery specyficzne dla regionu 16S rDNA fitoplazm. Analiza sekwencji nukleotydów uzyskanego fragmentu 16S rDNA wykazała 99% podobieństwo do analogicznych sekwencji szczepów ‘*Candidatus Phytoplasma ulmi*’ zamieszczonych w bazie GenBank.

Z uwagi na to, że ‘*Candidatus Phytoplasma ulmi*’ jest organizmem kwarantannowym podlegającym obowiązkowi zwalczania, podjęto decyzję o wycięciu porażonych i prawdopodobnie porażonych drzew wiązu pospolitego oraz o ich utylizacji. Zalecono również oczyszczenie i dezynfekcję narzędzi i przedmiotów mających kontakt z usuwanymi drzewami. Monitoring wiązów pod kątem występowania ‘*Ca. Phytoplasma ulmi*’ jest kontynuowany na terenie województwa śląskiego.

***Ralstonia pseudosolanacearum* na różach – wykrycie i postępowanie  
kwarantannowe na terenie województwa śląskiego w latach 2016–2019**

***Ralstonia pseudosolanacearum* on *Rosa* spp. – detection and quarantine measures  
in Silesian voivodeship in 2016–2019**

Bakteria *Ralstonia pseudosolanacearum* (Filotyp I i III) wchodząca w skład Kompleksu Gantunków *Ralstonia solanacearum* (*Ralstonia solanacearum* *Spicities* Complex, RSSC) wywołuje chorobę roślin nazywaną szluzakiem, porażając m.in. rośliny *Rosa* spp. Patogen jest szeroko rozpowszechniony w krajach klimatu tropikalnego i subtropikalnego, jednak ze względu na duże możliwości adaptacyjne oraz zmiany klimatyczne, coraz częściej wykrywany jest w Europie. W Unii Europejskiej *R. pseudosolanacearum* ma status organizmu kwarantannowego i podlega obowiązkowi zwalczania.

Pierwsze wykrycie *R. pseudosolanacearum* w Polsce miało miejsce w 2016 roku na terenie województwa śląskiego na roślinach róży odmiany Red Berry. Rośliny pochodziły z gospodarstwa produkującego róże na kwiat cięty. W związku z wykryciem organizmu kwarantannowego rozpoczęto kontrole fitosanitarne oraz badania laboratoryjne próbek roślin róży pochodzących z innych miejsc produkcji. W wyniku tych działań, w latach 2016–2019 w województwie śląskim odnotowano 10 przypadków wykryć bakterii *R. pseudosolanacearum* w próbkach róż należących do 6 odmian, a pochodzących z trzech różnych gospodarstw produkujących róże na kwiat cięty.

W każdym gospodarstwie wprowadzono postępowanie kwarantannowe, zgodnie, z którym w okresie 3 lat w miejscach wystąpienia choroby zakazano pozyskiwania i wyprowadzania pędów róż z gospodarstwa oraz produkcji materiału rozmnożeniowego w celach handlowych. Ponadto, nakazano likwidację porażonych roślin, resztek roślinnych i podłoża poprzez spalanie lub przekazanie do firmy utylizującej odpady. Nałożono też bezwzględny obowiązek oczyszczenia i dezynfekcji wszystkich urządzeń, narzędzi, opakowań, rynien ściękowych i innych przedmiotów mających kontakt z porażonymi roślinami. Ponadto, w celu objęcia badaniami wszystkich odmian róż w danym gospodarstwie, określono trzyletni program kontroli fitosanitarnych, połączonych z pobieraniem próbek roślin i wody.

**mgr Anna Gruszka, mgr Agnieszka Górka**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach

anna.gruszka@o2.pl, a.gorska@piorin.gov.pl

## ***Opogona sacchari* i *Ceratocorema hyalinum* – wykrycie na importowanym materiale ozdobnym**

### ***Opogona sacchari* and *Ceratocorema hyalinum* – detection on imported ornamental plant material**

W lutym 2019 r., w trakcie rutynowych działań kontrolnych w punkcie obrotu roślinami ozdobnymi inspektorzy Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Katowicach (OT w Raciborzu), pobrali do badań laboratoryjnych rośliny fikusa „Ginseng” wykazujące objawy żerowania nieznanego szkodnika i przekazali je do analiz w Laboratorium Wojewódzkim w Katowicach. W trakcie badań z wnętrza pędów wyizolowano gąsienice motyla, które oznaczono do gatunku *Opogona sacchari* (Bojer). Motyl ten ma w Polsce status organizmu kwarantannowego i jest zwalczany z urzędu. W województwie śląskim wykryto 5 ognisk występowania *O. sacchari*. Wszystkie rośliny z porażonych partii zostały zutylizowane, a inspektorzy przeprowadzili szczegółowe lustracje obiektów w ramach postępowania kwarantannowego.

*Opogona sacchari* pochodzi z Afryki, gdzie nie ma znaczenia gospodarczego. Jest polifagiem żerującym na wielu roślinach ozdobnych. Gąsienice żerują wewnątrz pędów oraz mięsistych liści. Początkowe stadium zasiedlenia jest praktycznie niezauważalne. Obecność kolejnych stadiów rozwojowych można zaobserwować dzięki występowaniu otworów wyjściowych, oprzędów i koczyczków kału. Zaatakowane łodygi stają się miękkie w dotyku, liście wędzną i opadają, a roślina staje się łamliwa. Często uszkodzenia te błędnie przypisywane są problemom fizjologicznym. *Opogona sacchari* może rozprzestrzeniać się wraz z materiałem rozmnożeniowym roślin żywicielskich.

W trakcie badań laboratoryjnych wyizolowano również poczwarkę należącą do innego gatunku motyla. Po przepoczwarzeniu się został on oznaczony do gatunku *Ceratocorema hyalinum* (Kallies & Arita), należącego do rodziny Sesiidae. Motyl ten pochodzący z Azji jest gatunkiem nowym dla nauki, gdyż został odkryty dopiero w 2001 roku. Jego biologia oraz cykl rozwojowy nie zostały dotychczas opisane, jednak podobnie jak *O. sacchari* jest gatunkiem ciepłolubnym, więc nie jest w stanie przetrwać warunków zimowych, jakie panują w większości krajów europejskich.

Ph.D. Anna M. Szyniszewska<sup>1</sup>, Ph.D. Richard O.J.H. Stutt<sup>1</sup>, Ph.D. David Godding<sup>1,2</sup>,  
Ph.D. Titus Alicai<sup>3</sup>, M.Sc. Phillip Abidrabo<sup>3</sup>, M.Sc. Geoffrey Okao-Okuja<sup>3</sup>,  
Ph.D. Patrick Chikoti<sup>4</sup>, Prof. Christopher A. Gilligan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom

<sup>2</sup> Farming Data, Cambridge, United Kingdom

<sup>3</sup> National Crops Resources Research Institute, Kampala, Uganda

<sup>4</sup> Zambia Agricultural Research Institute, Chilanga, Zambia

aniasz@gmail.com

## **Epidemiological modelling and cassava production distribution mapping for pathogen surveillance: the cassava brown streak disease pandemic in sub-Saharan Africa**

### **Modelowanie epidemiologiczne i mapowanie przestrzennej produkcji manioku w celu monitorowania rozmieszczenia patogenu: pandemia choroby cassava brown streak disease w Afryce Subsaharyjskiej**

We illustrate the complete process undertaken to inform surveillance for cassava brown streak disease (CBSD). CBSD is currently the most devastating cassava pathogen in eastern, central and southern Africa affecting a staple crop for over 700 million people on the continent and a source of income for millions of subsistence farmers. The disease was recently recorded in Zambia and poses a threat to West Africa, including Nigeria, the biggest cassava producer in the world. The process that allowed us to disseminate timely disease surveillance recommendations involved the following steps: firstly, collating and digitising historic surveillance data from Uganda with annual sampling programmes visiting a total of 7,658 discrete locations over a time period starting with the 2004 discovery of a CBSD outbreak near Kampala until the present day (2019). Secondly, constructing a cassava production density map on the continental scale based on historic cassava production statistics, disaggregated between the rural population and standardised to 2014 FAO reported levels. Thirdly, construction of a stochastic spatio-temporal CBSD spread model and the estimation of model parameters using historic surveillance data using Approximate Bayesian Computation (ABC) methods. Subsequently, the model is validated against a subset of the data which has not been used for parameter estimation. Finally, model predictions are used to inform risk-driven CBSD surveillance programmes. We show how the use of an epidemiological model can improve the cost-effectiveness and efficacy of surveillance programmes, especially those aiming for early detection of invading pathogens.

Ph.D. Anna M. Szyniszewska<sup>1,2</sup>, Prof. Norman C. Leppla<sup>3</sup>, Ph.D. Nicholas C. Manoukis<sup>4</sup>,  
Ph.D. Travis C. Collier<sup>4</sup>, M.Sc. John M. Hastings<sup>5</sup>, Ph.D. Darren J. Kriticos<sup>6</sup>, M.Sc. Kevin M. Bigsby<sup>7</sup>

<sup>1</sup> University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom

<sup>2</sup> Corvus Geostat, Poznań, Poland

<sup>3</sup> University of Florida, Gainesville, USA

<sup>4</sup> U.S. Pacific Basin Agricultural Research Center, Hilo, USA

<sup>5</sup> USDA APHIS PPQ Field Operations, Raleigh, NC, USA

<sup>6</sup> Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Canberra; University of Queensland, St. Lucia, Australia

<sup>7</sup> North Carolina State University, Raleigh, USA

aniasz@gmail.com

## **CLIMEX and MED-FOES models for predicting the variability in growth potential and persistence of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) populations**

### **Modele CLIMEX i MED-FOES dla przewidywania zmienności w potencjalnym wzroście i trwałości populacji owocanki południówki *Ceratitis capitata***

CLIMEX and MED-FOES are two models integrating climate data and information on Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Diptera: Tephritidae) (medfly) biology to define the environmental suitability for the pest at specific geographic locations. CLIMEX calculates growth indices as indicators of conditions that are suitable for medfly population growth and MED-FOES incorporates additional information on pest management interventions to simulate the process and timing of medfly eradication. We conducted CLIMEX simulations to estimate climatic suitability in California and Florida for medfly. The outcome of the models indicated that the most favorable periods for medfly population growth in Florida are March-May and October-November, whereas the environment would be especially stressful during the summer months, except when irrigation is applied. With irrigation, California is highly suitable for medfly population growth during the summer months. Due to cool temperatures, medfly populations are likely to decline significantly in January-February in Los Angeles, Tampa and Miami, and probably not survive in San Francisco. According to MED-FOES simulations, it possibly would take longer to eradicate medfly from California than Florida, particularly if the incursions are initiated in the summer months. Medfly annual growth indices for the ENSO La Niña years are relatively low for San Francisco and Los Angeles but above neutral for Tampa and very high for Miami. During the El Niño phase, the growth index remains unchanged for San Francisco, increases for Los Angeles, and decreases for Tampa and Miami. CLIMEX and MED-FOES models are useful for informing plans to manage invasion threats from medfly and other invasive insects taking into account short- and long-term climate fluctuations.

**Identyfikacja molekularna hybrid międzygatunkowych kwarantannowego niciania *Bursaphelenchus xylophilus* i rodzimego, niepatogenicznego *B. mucronatus***

**Molecular identification of interspecific hybrids between the quarantine nematode *Bursaphelenchus xylophilus* and native, nonpathogenic *B. mucronatus***

Znaczne podobieństwo morfologii, biologii i ekologii kwarantannowego niciania *Bursaphelenchus xylophilus* oraz powszechnie występującego w Europie gatunku *B. mucronatus*, jak również niejednoznaczne doniesienia o możliwości krzyżowania się tych dwóch gatunków pomiędzy sobą są przyczyną trudności w prawidłowej identyfikacji tych nicieni oraz stwarzają potencjalne zagrożenie możliwością tworzenia przez nie międzygatunkowych hybrid prezentujących nowe kombinacje cech o znaczeniu adaptacyjnym. Celem podjętych badań było potwierdzenie identyfikacji otrzymanych hybrid międzygatunkowych między wspomnianymi gatunkami oraz ich występowania w pokoleniu F2 i następnych.

Przeprowadzona, wcześniejsza seria diallelicznych krzyżowań *in vitro* osobników *B. xylophilus* zawierających markerową mutację *Bxy-rol(tom3)* oraz *B. mucronatus* typu dzikiego wykazała niepełną zgodność reprodukcyjną pomiędzy tymi dwoma gatunkami. W części krzyżówek uzyskiwano jednak osobniki pokolenia F1, które były zdolne do dalszej reprodukcji i tworzenia pokolenia F2 oraz następnych.

Zastosowanie technik molekularnych z użyciem specyficznych starterów reakcji PCR w analizie pojedynczych osobników potomstwa pozwoliło jednoznacznie potwierdzić obecność hybrid międzygatunkowych w kolejnych pokoleniach diallelicznych krzyżówek *B. xylophilus* i *B. mucronatus*. W doświadczeniach wprowadzano do mieszaniny reakcyjnej startery specyficzne zaprojektowane dla *B. xylophilus* i *B. mucronatus* oraz DNA wyizolowane z pojedynczych osobników hybrid międzygatunkowych, które wstępnie zidentyfikowano na podstawie morfologii. W przypadku pozytywnej hybrydyzacji, każdorazowo, na żelu agarozowym otrzymywano równocześnie dwa prążki o wielkości 767 oraz 305 pz, specyficzne, odpowiednio, dla *B. xylophilus* i *B. mucronatus*.

Uzyskane wyniki wykazały, że *B. xylophilus* i *B. mucronatus* są zdolne do tworzenia żywotnych hybrid międzygatunkowych w kolejnych pokoleniach. Zjawisko to stwarza realne zagrożenie dla drzewostanów sosnowych w umiarkowanym klimacie środkowej Europy poprzez możliwość powstawania nowych kombinacji cech rodzicielskich o znaczeniu adaptacyjnym (np. patogeniczności i niższych wymagań termicznych).



**mgr Magdalena Uliczka**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Opolu

lw-opole@piorin.gov.pl

**Występowanie, szkodliwość i zwalczanie kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea*) na terenie województwa opolskiego**  
**Occurrence, harmfulness and control of brown-tail moth (*Euproctis chrysorrhoea*) in Opolskie Voivodeship**

Kuprówka rudnica [*Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758)] jest motylem szeroko rozprzestrzenionym w Europie, a w całej Polsce dość pospolitym. Żeruje na wielu gatunkach drzew i krzewów liściastych.

W 2019 r. w województwie opolskim miała miejsce gradacja szkodnika, która dotyczyła szczególnie miejscowości: Smarchowice Śląskie (powiat namysłowski), Zębowice i Dobrodzień (powiat oleski) oraz Pawłowiczki i Gościęcín (powiat kędzierzyńsko-kozielski). Gąsienice wyrządzały znaczne szkody na dębach szypułkowych (gołozery). Stały się również niezwykle uciążliwe dla mieszkańców, skarżących się na ich obecność wewnątrz budynków mieszkalnych oraz skórne reakcje alergiczne. Władze gminne zwróciły się do WIORiN w Opolu z prośbą o pomoc w rozwiązaniu problemu. Na początku sierpnia Urząd Miejski w Namysłowie zlecił firmie zewnętrznej wykonanie oprysku insektycydem Foray 76B, a w powiecie kędzierzyńsko-kozielskim zastosowano oprysk pni środkiem Apacz o dużym stężeniu. W okresie jesiennym usuwano i niszczone (poprzez spalenie) kokony, w których gąsienice zimują. Inspektorzy oddziałów w Namysłowie i Głubczycach na bieżąco prowadzą działania monitoringowe, kontrolując skuteczność zwalczania owada.

Mimo, że kuprówka rudnica należy do powszechnie znanych szkodników, należy zwrócić uwagę na sposób i termin jej zwalczania. Aby zminimalizować zniszczenia w ulistnieniu drzew, oprysk insektycydem powinien zostać wykonany wiosną, tuż po wyjściu młodych gąsienic z gniazd zimowych. Często jednak takie działania są podejmowane dopiero w sytuacji znacznego uszkodzenia roślin lub jesienią, gdy gąsienice tworzą gniazda zimowe.

**Występowanie, szkodliwość i zwalczanie ćmy bukszpanowej (*Cydalima perspectalis*) na terenie województwa podkarpackiego**  
**The occurrence, harmfulness and control of boxwood moth (*Cydalima perspectalis*) in the Podkarpackie Voivodeship**

Inwazja obcych gatunków na ogół nie bywa neutralna dla środowiska – stanowi istotne zagrożenie ekologiczne, negatywnie wpływając na lokalną bioróżnorodność, co w konsekwencji może prowadzić do spustoszenia w krajobrazie kulturowym. Organizmy inwazyjne, niemające zwykle wrogów naturalnych, więc nie poddane oporowi środowiska, stają się wyjątkowo uciążliwe na nowo zajmowanych obszarach, gdzie mogą wyrządzać szkody w ekosystemach.

Ćma bukszpanowa (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) jest gatunkiem inwazyjnym, który powoduje bardzo poważne uszkodzenia liści bukszpanu (*Buxus* L.). Motyl ten pochodzi z południowo-wschodniej części Azji, natomiast w Europie silnie rozprzestrzenił się w ciągu ostatniej dekady. Pojaw, a następnie ekspansja ćmy bukszpanowej na naszym kontynencie, to skutek przypadkowej introdukcji gatunku wraz z roślinami bukszpanu sprowadzanymi z Azji. W województwie podkarpackim, pierwsze osobniki dorosłe stwierdzono w 2016 roku, w miejscowościach: Grabiny k. Dębicy, Umieszcz k. Jasła oraz w dzielnicy Rzeszowa – Zalesiu. Obecnie znanych jest blisko 60 lokalizacji tego szkodnika w województwie. Skutkiem postępującej ekspansji gatunku, jaka miała miejsce w ciągu ostatnich czterech lat, jest zanikanie z krajobrazu kulturowego wieloletnich i często bardzo wartościowych z historycznego, dekoracyjnego i estetycznego punktu widzenia nasadzeń bukszpanu wieczniezielonego (*Buxus sempervirens* L.).

Istotnym problemem jest brak zarejestrowanych chemicznych środków ochrony roślin przeciwko ćmie bukszpanowej. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Rzeszowie prowadzi monitoring pojawu ćmy bukszpanowej na terenie województwa, a także realizuje działalność prewencyjną, udzielając informacji dotyczących metod zapobiegania rozprzestrzenianiu się tego szkodliwego gatunku.

---

## Integrowana ochrona roślin Integrated Plant Management

---

**mgr inż. Jagna Polkowska-Rogala, mgr inż. Mirosław Olejnik, mgr inż. Aneta Garwolińska, mgr inż. Marta Barej, mgr inż. Kazimierz Cebryk, dr inż. Magdalena Powroźnik, mgr inż. Paweł Jamiołkowski, mgr inż. Zbigniew Baran, mgr inż. Marzena Golianek, dr hab. Teresa Wyłupek, mgr inż. Grzegorz Kuna**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Lublinie

jagna\_rogala@op.pl

### **Znaczenie standardów wytwarzania i jakości materiału siewnego dla zdrowia roślin**

#### **The importance of production and seed quality standards for plant health**

Rośliny przeznaczone do sadzenia są jedną z głównych dróg rozprzestrzeniania się organizmów pogarszających jakość plonów. Dlatego też, standardy wytwarzania i jakości materiału siewnego są ukierunkowane na wyprodukowanie roślin odpowiedniej jakości i zdrowotności.

Działania realizowane są poprzez lustracje ukierunkowane na wykrycie organizmów podlegających obowiązkowi zwalczania oraz ocenę poziomu występowania organizmów obniżających wartość gospodarczą roślin. Standardy wytwarzania obejmują m. in. wymagania dotyczące poziomu występowania organizmu, historii stanu fitosanitarnego pola czy miejsca produkcji, izolacji przestrzennej, pochodzenia i stanu zdrowotności poprzednich rozmnożeń, poziomu zanieczyszczeń.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa corocznie przeprowadza albo nadzoruje kontrole i oceny wytwarzanego materiału siewnego. Czynności wykonuje w miejscu produkcji oraz w laboratoriach prowadzących analizy prób materiału siewnego, ich czystości, zdolności kiełkowania, zdrowotności itd.

Rocznie oceną objętych jest około 20 tys. plantacji nasiennych roślin rolniczych i warzywnych, kategorii elitarny i kwalifikowany, oraz około 815 ha kwalifikowanego materiału szkółkarskiego.

Stosowanie w produkcji towarowej materiałów spełniających określone wymagania ogranicza możliwość występowania i rozprzestrzeniania się organizmów szkodliwych dla roślin oraz wpływa na jakość plonowania roślin.

**dr hab. Anna Tratal<sup>1</sup>, mgr inż. Adrian Cyplik<sup>2</sup>, dr hab. Jan Bocianowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

a.tratal@iorpib.poznan.pl

## **Korelacja liniowa i rangowa w analizie współzależności wybranych cech jęczmienia jarego**

### **Linear and rank correlation in the relationships between selected traits in spring barley**

W pracy zastosowano współczynniki korelacji liniowej Pearsona oraz rangowej Spearmana do oceny współzależności pomiędzy plonem ziarna, masą tysiąca ziaren oraz AUDPC jęczmienia jarego rosnącego w południowo-zachodniej Polsce. Badanie obejmowało 25 obiektów jęczmienia jarego (pięć odmian: Basza, Błask, Antek, Skarb i Rubinek oraz wszystkie 10 możliwych mieszanek podwójnych i 10 mieszanek potrójnych), analizowanych w ośmiu środowiskach [dwie miejscowości (Bąków i Kościelna Wieś) w czterech latach (2010, 2011, 2012 i 2013)] w doświadczeniach polowych, w układzie bloków losowanych kompletnych, w czterech powtórzeniach. Obserwowano plon ziaren, masa tysiąca ziaren i AUDPC. Współczynniki korelacji liniowej i rangowej przedstawiono w postaci wykresów umożliwiającymi łatwe zaobserwowanie ich kierunku i istotności.

W doświadczeniach przeprowadzonych w Bąkowie zaobserwowano równoczesną istotność współczynników korelacji liniowej i rangowej pomiędzy plonem ziaren a MTZ w 2010 oraz plonem ziaren i AUDPC w 2012 i 2013. Ponadto plon ziaren był istotnie liniowo skorelowany z AUDPC w 2010, przy braku skorelowania rangowego. Świadczy to o silniejszej współzależności proporcjonalnej wartości obserwowanych cech. W doświadczeniach przeprowadzonych w Kościelnej Wsi zaobserwowano istotne skorelowanie na obu poziomach (liniowym i rangowym) plonu ziaren z AUDPC w 2010 i 2013 roku prowadzenia badań. Ponadto plon ziaren był liniowo skorelowany z AUDPC w 2012, natomiast MTZ z AUDPC rangowo w 2011. Ta ostatnia istotność, przy braku korelacji liniowej między MTZ i AUDPC, świadczy to o braku współzależności proporcjonalnej wartości obu cech w danym roku badań.

**dr hab. Anna Tratwal<sup>1</sup>, dr inż. Magdalena Jakubowska<sup>1</sup>, dr inż. Marcin Baran<sup>1</sup>,  
mgr inż. Kamila Roik<sup>1</sup>, mgr Beata Wielkopolan<sup>1</sup>, dr inż. Przemysław Strażyński<sup>1</sup>,  
dr Wojciech Kubasik<sup>1</sup>, dr inż. Paweł Trzcíński<sup>1</sup>**

**oraz inspektorzy Wojewódzkich Inspektoratów PIORiN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa

a.tratwal@iorpib.poznan.pl

## **Szkodliwość wybranych agrofagów roślin uprawnych w Polsce w 2019 roku oraz wstępne prognozy na rok 2020**

### **Harmfulness of the more important diseases and pests of agricultural plants in Poland in 2019 and prognosis for 2020**

W listopadzie 2019 r. Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Roślin i Nasiennictwa i ich jednostki terenowe przekazały do Zakładu Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu informacje dotyczące szkodliwości agrofagów. Na podstawie tych danych dokonano oceny szkodliwości w skali całego kraju. Na mapach przedstawiono rejonizację ważnych gospodarczo agrofagów roślin uprawnych na terenie Polski, a na wykresach średnie dla Polski szkodliwości agrofagów na przestrzeni lat.

Opracowanie dotyczy szkodliwości: mączniaka prawdziwego zbóż, rdzy brunatnej, septoriozy plew, fuzariozy kłosów, łamliwości podstawy źdźbła, zgorzeli podstawy źdźbła, skrzypionek, dwóch gatunków mszyc na zbożach, pryszczażka zbożowca – na pszenicy ozimej; fuzariozy kolb, ploniarki zbożówki, omacnicy prosowianki – na kukurydzy; zarazy ziemniaka, stonki ziemniaczanej – na ziemniaku; chwościka buraka, śmietki ćwikłanki, mszycy trzmielinowo-burakowej – na buraku; suchej zgnilizny roślin kapustnych, słodyszka rzepakowego, trzech gatunków chowaczy, pryszczażka kapustnika – na rzepaku; zarazy ziemniaka na pomidorze, mączniaka rzekomego dyniowatych, kanciastej plamistości liści ogórka, mączniaka rzekomego cebuli, bielinka kapustnika, piętnówki kapustnicy, mszycy kapuścianej, połyśnicy marchwiarki – na warzywach; parcha jabłoni, kwieciana jabłkowca, brunatnej zgnilizny drzew pestkowych, owocnicy jabłkowej, owocówki jabłkoweczki, owocnicy śliwowej, owocówki śliwkoweczki, nasionnicy trzeźniówki – w sadach; szarej pleśni truskawek.

W opracowaniu przedstawiono również sugestie prognozowe występowania agrofagów w sezonie wegetacyjnym 2020 roku.

**dr Przemysław Wieczorek, mgr Patryk Frąckowiak, mgr inż. Daria Dworzańska,  
dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

p.wieczorek@iorpib.poznan.pl

## **Monitoring występowania wirusów porażających polskie linie rozwojowe pszczoły miodnej (*Apis mellifera*)**

### **Occurrence of viruses infecting Polish breeding lines of *Apis mellifera***

Pszczoła miodna (*Apis mellifera*) należy do najważniejszych zapylaczy, a znaczenie pszczół w rolnictwie jest bezdyskusyjne. Dobra kondycja rodzin pszczelich stanowi gwarancję wysokiej wydajności zapyłania i produkcji miodu. Jednym z istotnych problemów towarzyszących prowadzeniu rodzin pszczelich jest syndrom ich masowego wymierania (CCD, colony collapse disorder), a zjawisko to może być determinowane przez wiele czynników: biologicznych (patogeniczne wirusy, bakterie, grzyby), chemicznych (ekspozycja na środki ochrony roślin) czy genetycznych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie stopnia porażenia populacji pszczoły miodnej przez następujące wirusy: ABPV – wirus ostrego paraliżu pszczół, BQCV – wirus choroby czarnych mateczników, DWV-A – wirus zdeformowanych skrzydeł-A, DWV-B – wirus zdeformowanych skrzydeł-B, SBV – wirus choroby woreczkowej czerwiu, SBPV – wirus powolnego paraliżu pszczół.

Badania przeprowadzono na trzech liniach hodowlanych pszczoły miodnej: Kortówka, Alpejka i Niecka. Z pszczół izolowano totalny RNA, a detekcję patogenów przeprowadzono z wykorzystaniem testu RT-PCR ze starterami specyficznymi dla wybranych gatunków wirusów. W obrębie 14 grup nie wykryto jedynie wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV). W większości analizowanych pszczół identyfikowano mieszane infekcje, w których wykryto jednocześnie co najmniej trzy gatunki wirusów.

**mgr inż. Kamila Roik<sup>1</sup>, dr inż. Przemysław Strażyński<sup>1</sup>, mgr Anna Gałuszka<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sońnicowice

k.roik@iorpib.poznan.pl

## **Dynamika lotów ważniejszych gospodarczo gatunków mszyc odławianych aspiratorem Johnsona w latach 2018–2019 na terenie województwa wielkopolskiego i śląskiego**

### **Flight dynamics of economically important aphid species collected using a Johnson's aspirator in 2018–2019 in the Wielkopolska and Silesian Voivodeships**

Mszyce, jako owady charakteryzujące się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi do zmiennych warunków środowiskowych są bardzo ważną grupą agrofagów. Spośród wszystkich gatunków mszyc, które występują w Polsce znaczna ich część uszkadza rośliny żywicielskie bezpośrednio wysysając soki, bądź pośrednio, głównie poprzez przenoszenie wirusów chorobotwórczych. Duże znaczenie dla ochrony roślin ma monitoring lotów mszyc przy użyciu aparatu Johnsona pozwalającego wcześniej stwierdzić ich obecność w powietrzu, a wkrótce także na uprawach zbóż. Obecnie w Polsce współpracują ze sobą dwa aspiratory: w Winnej Górze (województwo wielkopolskie) – rok zainstalowania 1998 oraz w Sońnicowicach (województwo śląskie) – rok zainstalowania 2006.

Celem realizowanych badań była analiza składu gatunkowego, dynamiki migracji oraz liczebności najważniejszych gospodarczo gatunków mszyc.

Dla wczesnego sygnalizowania nalotu mszyc na rośliny uprawne oraz dla zbadania dynamiki populacyjnej w latach 2018–2019 przy użyciu aspiratora Johnsona monitorowano migrację najgroźniejszych gospodarczo gatunków mszyc w dwóch miejscowościach: w Winnej Górze i Sońnicowicach. W 2019 r. odłowiono znacznie więcej mszyc w porównaniu z rokiem 2018 w obu miejscowościach. Zaobserwowano także zbliżone terminy migracji niektórych gatunków w latach badań dla dwóch miejscowości. Najliczniej mszyce migrowały w okresie jesiennym.

**mgr Damian Gorzka<sup>1</sup>, mgr Michał Hołdaj<sup>1</sup>, dr hab. Grażyna Soika<sup>1</sup>, dr Jacek Lewko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

<sup>2</sup> BASF Polska Sp. z o.o., Warszawa

damian.gorzka@inhort.pl

## **Zwalczanie owocówki jabłkóweczki (*Cydia pomonella*) i zwojki siatkóweczki (*Adoxophyes orana*) w sadach jabłoniowych z wykorzystaniem metody dezorientacji samców**

### **Control of codling moth (*Cydia pomonella*) and summer fruit tortrix (*Adoxophyes orana*) in apple orchards using mating disruption method**

Owocówka jabłkóweczka [*Cydia pomonella* (L.)] i zwojka siatkóweczka (*Adoxophyes orana* Fischer v. Röslerstamm) należą do kluczowych szkodników jabłoni. Powszechnie stosowaną metodą ich zwalczania w sadach jabłoniowych jest metoda chemiczna. Alternatywną metodą ograniczania populacji tych motyli jest dezorientacja samców (mating disruption). Może być ona realizowana przy użyciu takich produktów jak: Ecodian – CP VP, Isomate CTT oraz Isomate CLS. W 2018 roku firma BASF wprowadziła na rynek nowy produkt RAK 3+4 poszerzając tym samym asortyment preparatów przeznaczonych do ograniczania owocówki jabłkóweczki i zwojki siatkóweczki tą metodą. Środek ten zawiera syntetyczny feromon przeznaczony do wabienia i dezorientacji samców tych motyli utrudniając kojarzenie się osobników.

Celem wykonanych badań była ocena skuteczności produktu RAK 3+4 w zwalczaniu owocówki jabłkóweczki oraz zwojki siatkóweczki w sadzie jabłoniowym w miejscowości Dąbrowice. Uzyskane wyniki wskazują na wysoką skuteczność produktu RAK 3+4 w ograniczaniu liczebności zarówno owocówki jabłkóweczki, jak też zwojki siatkóweczki, która wynosiła odpowiednio 98,4% i 98,8%. W próbach owoców pobranych z kwatery, gdzie zastosowano metodę dezorientacji, udział owoców uszkodzonych przez gąsienice tych motyli wynosił zaledwie 0,2%, w przypadku owocówki jabłkóweczki i 0,1% w przypadku zwojki siatkóweczki. Metoda dezorientacji jest bezpieczna zarówno dla człowieka, jak i dla środowiska i może być polecana do ochrony sadów jabłoniowych prowadzonych zarówno w systemie integrowanej produkcji owoców, jak też ekologicznym.



**dr hab. Paweł K. Beres<sup>1</sup>, dr inż. Dariusz Górski<sup>2</sup>, mgr inż. Łukasz Siekaniec<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń  
p.beres@iorpib.poznan.pl

## **Występowanie, szkodliwość oraz efekty chemicznego zwalczania urazka kukurydzianego na kukurydzy w południowo-wschodniej Polsce w latach 2013–2019**

### **Occurrence, harmfulness and effects of chemical control of four-spotted beetle on maize in south-eastern Poland in 2013–2019**

Urazek kukurydziany (*Glischrochilus quadrisignatus* Say) został po raz pierwszy stwierdzony na plantacjach kukurydzy w Polsce w 2000 roku w Małopolsce, natomiast na Podkarpaciu występuje od 2004 roku.

W latach 2013–2019 w Krzeczowicach i Nienadówce (województwo podkarpackie) na polach kukurydzy prowadzonych w monokulturze analizowano pojaw i szkodliwość tego gatunku. Większą liczebność i szkodliwość urazka stwierdzono w Krzeczowicach, gdzie uszkadzała od 6,2 do 17,2% kolb. Najwięcej uszkodzeń notowano w latach 2015–2016 i 2018 roku. W Nienadówce *G. quadrisignatus* uszkodził od 3,7 do 10,2% kolb, przy czym szkodliwość gatunku była najwyższa tylko w 2016 roku. Analizując ubytek ziarniaków z poszczególnych kolb powstający w wyniku żerowania chrząszczy stwierdzono, że zawierał się on w przedziale od 0,5 do 15%. Niemal 90% kolb uszkodzonych przez urazka wykazywało objawy porażenia fuzariozą kolb (*Fusarium* spp.).

Zwalczanie chemiczne szkodnika wykonano w latach 2013–2015 w Krzeczowicach. Zastosowano jedno oraz dwukrotne opryskiwanie roślin preparatami zawierającymi: lambda-cyhalotrynę, tiachlopyrd z deltametryną, indoksakarb oraz acetamipryd. Badane substancje czynne zwalczały urazka kukurydzianego. Niezależnie od zastosowanego insektycydu i roku badań jeden zabieg ochronny nie wystarczył, aby istotnie ograniczyć procent uszkodzonych kolb, a także ziarna w kolbie. W wariantach, w których wykonano dwa zabiegi stwierdzono istotną poprawę zdrowotności roślin. Przy jednokrotnym opryskiwaniu kukurydzy najskuteczniejsza okazywała się mieszanina tiachlopyrdu z deltametryną.

**dr hab. Jacek Piszczek<sup>1</sup>, dr hab. Zdzisław Klukowski<sup>2</sup>, mgr Agnieszka Kiniec<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Toruń

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

j.piszczek@iiorpib.poznan.pl

## **Wpływ ocieplania się klimatu na występowanie szkodników i zmian w znaczeniu chorób w buraku cukrowym**

### **Impact of global warming on pests occurring and changes in the importance of sugar beet diseases**

Burak cukrowy uprawiany jest w Polsce na areale około 240 000 tys. hektarów. Zmiany klimatyczne konfrontują producentów z nowymi zagrożeniami upraw. Są nimi: szarek komośnik (*Asproparthenis punctiventris*) i skośnik buraczak (*Scrobipalpa ocellatella*). Pierwszy powoduje znaczne uszkodzenia wschodzących siewek do gołożerów włącznie, drugi pojawia się późną wiosną, żeruje przede wszystkim w okresie lata i wczesnej jesieni.

Przeprowadzone badania wskazują na wysoką efektywność pułapek rynnowych z feromonami do odłowu chrząszczy szarka komośnika. Określono także głębokość, na której owad zimuje w glebie. Ponad 50% osobników ma swoje leża na głębokości 10–20 cm. Przeprowadzono także wstępne testy wrażliwości owada na substancje czynne insektycydów.

W 2019 roku stwierdzono znaczące uszkodzenia na plantacjach buraka w rejonie południowo-zachodniej Polski spowodowane przez skośnika buraczaka. Na plantacjach zasiedlonych przez szkodnika obserwowano nawet do 80% roślin uszkodzonych.

Na skutek podnoszenia się temperatury powietrza ulega zmianie znaczenie patogenów liści buraka. Zniknęło zagrożenie ze strony mączniaka rzekomego (*Peronospora beticola*), brunatnej plamistości liści (*Ramularia beticola*) i mączniaka prawdziwego (*Erysiphe betae*). Natomiast z roku na rok gwałtownie wzrasta zagrożenie ze strony grzyba *Cercospora beticola* – sprawcy chwościka buraka. Grzyb powoduje coraz większe straty i w efekcie wycofywania środków ochrony roślin oraz pojawiania się w jego populacji odporności na substancje czynne fungicydów, jest coraz trudniejszy do zwalczania.

**dr inż. Magdalena Jakubowska<sup>1</sup>, mgr Adrian Cyplik<sup>2</sup>, dr hab. Jan Bocianowski<sup>2</sup>,  
dr Marcin Baran<sup>1</sup>, mgr inż. Beata Wielkopolan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

m.jakubowska@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ wybranych cech na technologiczny plon cukru buraka cukrowego po zastosowaniu zabiegów na szkodniki glebowe**

### **Effect of selected features on the technological sugar yield after application of different treatments on soil pests**

Problem jakości technologicznej korzeni buraka cukrowego jest niewątpliwie bardzo ważnym zagadnieniem zarówno ze względu na plon cukru, jak i wymagania przemysłu cukrowniczego. Oprócz oddziaływania czynników środowiskowych i agrotechnicznych wpływających na plon technologiczny cukru, ważna jest także zawartość w korzeniach buraka związków melasotwórczych (azot  $\alpha$ -aminowy oraz jony sodu i potasu) utrudniających proces produkcji cukru. Celem badań była ocena zastosowanych wariantów zwalczania szkodników glebowych (gąsienic rolnic) na plon technologiczny cukru buraków cukrowych. Zwalczanie chemiczne gąsienic rolnic oparto na 5 wariantach: zabieg sygnalizacyjny – S, według odłowów pierwszych osobników dorosłych (motyli), zabieg na podstawie objawów żerowania – P, zabieg fenologiczny na podstawie wyliczonych sum temperatur efektywnych – F1 i sum ciepła – F2, zabieg doglebowy – PD oraz obiektu zerowego czyli kontrolnego – K, bez zastosowania zabiegu chemicznego.

Do oceny wpływu obserwowanych cech (masa korzeni, polaryzacja, zawartość potasu, zawartość sodu i zawartość azotu  $\alpha$ -aminowego) na plon technologiczny cukru zastosowano analizę regresji wielokrotnej. Wyniki analizy zależności obserwowanych cech składowych plonu technologicznego, przeprowadzonej osobno w poszczególnych latach prowadzenia doświadczeń wskazuje na istotny statystycznie i wprost proporcjonalny wpływ masy korzeni na plon technologiczny cukru we wszystkich ośmiu latach (2011–2018) w obu miejscowościach (Słupia Wielka i Winna Góra). Polaryzacja nie determinowała plonu technologicznego cukru jedynie w 2016 roku w doświadczeniu przeprowadzonym w Winnej Górze. Wszystkie zależności również, podobnie jak dla masy korzeni, były wprost proporcjonalne. Plon technologiczny cukru był determinowany wprost proporcjonalnie przez masę korzeni i polaryzację przy zastosowaniu każdego z zabiegów w obu miejscowościach. Zawartość potasu wpływał odwrotnie proporcjonalnie na plon technologiczny cukru przy zastosowaniu zabiegu fenologicznego z zastosowaniem sum ciepła (F2) oraz bez zabiegu – kontroli (K) w Winnej Górze oraz zabiegu według sygnalizacji (S), zabiegu wg. stwierdzonych objawów żerowania (P) i zabiegu według kryterium fenologicznego (F) w Słupi Wielkiej. Zawartość azotu  $\alpha$ -aminowego determinował odwrotnie proporcjonalnie plon technologiczny cukru w burakach dla każdego z zastosowanych zabiegów

w Winnej Górze oraz zastosowanych zabiegach: doglebowym (PD), sygnalizacyjnym (S), według stwierdzonych objawów żerowania gąsienic (P) oraz według kryterium fenologicznego na podstawie sum temperatur efektywnych (F1) w Słupi Wielkiej. Zawartość jonów sodu nie wpływała istotnie statystycznie na technologiczny plon cukru przy żadnym z zastosowanych zabiegów na szkodniki glebowe.

**mgr Piotr Iwaniuk<sup>1,2</sup>, dr hab. Piotr Kaczyński<sup>1</sup>, mgr inż. Rafał Konecki<sup>1</sup>,  
inż. Wojciech Drągowski<sup>1</sup>, prof. dr hab. Bożena Łozowicka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Białystok

<sup>2</sup> Uniwersytet w Białymstoku

p.iwaniuk@iorpib.poznan.pl

## **Wpływ kompleksowej ochrony na profil aminokwasowy pszenicy jarej** **Influence of complex protection on amino acid profile of spring wheat**

Pszenica jest podstawowym zbożem uprawianym w Polsce w celach konsumpcyjnych. Jedną z ważniejszych cech jakościowych pszenicy jest zawartość białka. Wpływ na skład aminokwasowy, będący budulcem białek, może mieć chemiczna ochrona przeciwko chorobom grzybowym, szkodnikom i chwastom.

Celem badań było określenie profilu 20 aminokwasów w pszenicy jarej. Doświadczenie prowadzono w latach 2018–2019 w północno-wschodniej Polsce z zastosowaniem zabiegów herbicydowych (H), fungicydowych (F1, F2) i zabiegów z biostymulatorami wzrostu (S1, S2).

Najwyższe stężenia aminokwasów zaobserwowano w ziarnie pszenicy z kontroli, zaś w przypadku zabiegów ochronnych ich stężenia malały, z wyjątkiem histydyny, fenyloalaniny i tryptofanu. Spośród analizowanych aminokwasów endogennych dla ludzi, w największym stężeniu występował kwas asparaginowy (327 mg/kg) i glutamina (125 mg/kg), natomiast w najmniejszym cysteina (0,9 mg/kg) i prolina (0,28 mg/kg). W grupie aminokwasów egzogennych dla człowieka, największą zawartością w pszenicy jarej charakteryzował się tryptofan (161 mg/kg) i lizyna (79 mg/kg), a najmniejszą metionina (1,08 mg/kg) i leucyna (1,81 mg/kg). Największy spadek stężenia wolnych aminokwasów zaobserwowano po przeprowadzeniu zabiegu H + F1 + F2 + S2. Zabiegi z użyciem biostymulatora S1 wpłynęły na istotny spadek zawartości aminokwasów. Dodatek biostymulatora do zabiegów herbicydowych i fungicydowych przyczynił się do większego obniżenia zawartości wolnych aminokwasów w porównaniu do analogicznych zabiegów bez ich użycia, średnio o 13%, 4,3% i 1,42% w 2018 r. oraz 23%, 21% i 24% w 2019 r.

**mgr Piotr Iwaniuk<sup>1,2</sup>, mgr inż. Rafał Konecki<sup>1</sup>, dr hab. Piotr Kaczyński<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Bożena Łozowicka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Białystok

<sup>2</sup> Uniwersytet w Białymstoku

p.iwaniuk@iorpib.poznan.pl

## **Zmiany profilu związków odżywczych i mykotoksyn w pszenicy inokulowanej *Fusarium culmorum***

### **Changes of the nutrients profile and mycotoxins in wheat inoculated with *Fusarium culmorum***

Zboża stanowią jedną z podstawowych upraw rolniczych w Polsce. Rozwój chorób grzybowych może przyczyniać się do pogorszenia cech jakościowych i ilościowych zboża, istotnych z punktu widzenia przemysłu spożywczego i paszowego.

Celem badań była ocena wpływu *Fusarium culmorum* na parametry jakościowe i fizjologiczne pszenicy jarej (*Triticum aestivum* L.) inokulowanej zarodnikami na trzech poziomach stężeń w doświadczeniu wazonowym. Badane cechy obejmowały: 1. oznaczenie zawartości całkowitych węglowodanów, skrobi, białek i polifenoli; 2. cech fizjologicznych: stężenia chlorofilu a i b, kwaśnych fosfatyz i składu aminokwasowego; 3. zawartości mykotoksyn.

Najwyższe stężenie całkowitych węglowodanów, białek i skrobi odnotowano w ziarnie pszenicy z kontroli, a spadek ich zawartości w ziarnie pszenicy inokulowanej. Stężenie polifenoli, kwaśnych fosfatyz i wolnych aminokwasów w ziarnie oraz chlorofilu a i b w liściach było wyższe w roślinach inokulowanych w porównaniu do kontroli. Największy wzrost stężenia powyższych cech zaobserwowano w roślinach poddanych inokulacji zawiesiną zarodników o średniej gęstości (OD = 0,7), z wyjątkiem polifenoli. Wśród szesnastu analizowanych mykotoksyn stwierdzono obecność deoksynivalenolu (DON 24–1142 µg/kg) i jego metabolitów (3-AcDON 7–18 µg/kg i 15-AcDON 16–68 µg/kg) oraz niwalenolu (NIV 308–867 µg/kg). W roślinach inokulowanych zawiesiną zarodników o największej gęstości (OD = 1,3) oznaczono najwyższe stężenie wszystkich wykrytych mykotoksyn.

**dr hab. inż. Arkadiusz Artyszak**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

arkadiusz\_artyszak@sggw.pl

## **Aplikacja dolistna krzemu jako skuteczna metoda ograniczania obniżki plonów**

### **Foliar application of silicon as an effective method to reduce the decrease of yield**

Plony roślin rolniczych są zmniejszane na skutek niekorzystnego przebiegu warunków pogodowych (susza, nadmiar wody, wysoka i niska temperatura). W naszym kraju są to głównie susza i wysoka temperatura. Wszystkie prognozy wskazują, że zjawiska te coraz częściej będą dotyczyć upraw w Polsce. Szkodliwy wpływ na plonowanie roślin mają również chwasty, choroby i szkodniki.

Poszukuje się nowych sposobów zmniejszania strat plonu roślin poddanych działaniu stresów abiotycznych i biotycznych. Nową metodą ograniczania wpływu niesprzyjających warunków pogodowych, chorób i szkodników jest aplikacja dolistna krzemu (Si), czego dowodzą wyniki wielu badań naukowych. Pojęcie „krzemu” jest jednak bardzo szerokie i obejmuje produkty zawierające krzemiany, stabilizowany kwas ortokrzemowy oraz nanocząsteczki krzemu.

Efekty stosowania dolistnego tego pierwiastka są bardzo zróżnicowane i zależą od wielu czynników (forma krzemu w produkcie, termin zabiegu, dawka produktu, ilość zabiegów, przebieg warunków pogodowych przed i po aplikacji) oraz ich współdziałania. Poznanie tych zależności wymaga przeprowadzenia jeszcze wielu badań. Niezbędne jest także opracowanie dla praktyki rolniczej zaleceń aplikacji dolistnej krzemu w różnych formach w poszczególnych uprawach rolniczych.

**dr hab. inż. Arkadiusz Artyszak<sup>1</sup>, mgr inż. Bartosz Waniorek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup> CIECH Sarzyna S.A., Nowa Sarzyna

arkadiusz\_artyszak@sggw.pl

## **Wpływ aplikacji dolistnej nawozu o wysokiej zawartości krzemu i potasu na plonowanie oraz jakość technologiczną korzeni buraka cukrowego** **The effect of foliar application of high-silicon and potassium fertiliser on yielding and technological quality of sugar beet roots**

W latach 2018–2019 w Sahryniu (powiat hrubieszowski) badano wpływ stosowania dolistnego nawozu Sarmin maKSi (Si – 150 g/dm<sup>3</sup>, K – 125 g/dm<sup>3</sup>) na plonowanie i jakość technologiczną korzeni buraka cukrowego. Produkt stosowano w dawce 0,5 dm<sup>3</sup>/ha w 7 kombinacjach:

- w fazie BBCH 16;
- w fazie BBCH 16 + 7 dni później;
- w fazie BBCH 16 + 7 dni później + 14 dni później;
- w fazie BBCH 16 + 14 dni później;
- po 7 dniach od fazy BBCH 16;
- po 7 dniach od fazy BBCH 16 + po 14 dniach od fazy BBCH 16;
- po 14 dniach od fazy BBCH 16

i porównywano z obiektem kontrolnym (bez oprysku dolistnego nawozem).

Średnio za dwa lata badań stwierdzono, że pod wpływem aplikacji dolistnej testowego produktu plon korzeni buraka cukrowego, w zależności od wariantu doświadczalnego, zwiększył się o 9,7–21,9%, plon biologiczny cukru o 9,8–23,8%, a plon technologiczny cukru o 10,9–25,8% w porównaniu z obiektem kontrolnym. Najlepszy efekt zapewniła kombinacja, w której nawóz Sarmin maKSi stosowano w dawce 0,5 dm<sup>3</sup>/ha dwukrotnie: po 7 i po 14 dniach od fazy BBCH 16. Korzenie na wszystkich obiektach z aplikacją dolistną produktu odznaczały się taką samą lub istotnie większą zawartością cukru oraz taką samą lub istotnie mniejszą zawartością składników melasotwórczych (azotu- $\alpha$ -aminowego, jonów potasu i sodu), jak na wariancie kontrolnym. Jednocześnie stwierdzono wzrost świeżej masy korzenia buraka cukrowego w zależności od kombinacji doświadczalnej o 8,3–27,8% w stosunku do obiektu kontrolnego. Zaobserwowano również lepszą zdrowotność liści.

## Reakcja kukurydzy o zróżnicowanej wczesności dojrzewania na stosowanie mieszanin fungicydów z insektycydami

### Response of maize of different maturity to the application of mixes of fungicides and insecticides

Omacnica prosowianka jest jednym z najważniejszych szkodników w uprawie kukurydzy. Najwyższe straty w plonie spowodowane przez tego owada są odnotowywane w południowej części Polski. Na wielu plantacjach zlokalizowanych w tej części kraju gąsienice uszkadzają do 60–80% roślin obniżając plon ziarna nawet do 50%. Żerowanie gąsienic omacnicy prosowianki znacznie zwiększa ryzyko infekcji roślin przez sprawców niektórych chorób. W sprzyjających warunkach choroby mogą się przyczynić do 20–30% strat w plonach. Ich występowanie wpływa na ograniczenie powierzchni asymilacyjnej oraz wzrost zawartości mikotoksyn w ziarnie. Celem badań było określenie możliwości ograniczenia występowania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) oraz sprawców chorób grzybowych kukurydzy za pomocą mieszanin fungicydowo-insektocydowych zastosowanych na odmianach kukurydzy o zróżnicowanej wczesności dojrzewania.

W badaniach zastosowano insektycydy z grupy pyretroidów (deltametryna), hydroidów (metoksyfenozyd), neonikotynoidów (tiachłopryd) i oksadiazyn (indoksakarb) charakteryzujące się żołądkowym lub kontaktowym i żołądkowym sposobem działania. Komponentem mieszanin zbiornikowych był fungicyd zawierający piraklostrobinę, należąca do grupy strobiluryn i epoksykonazol z grupy triazoli.

Badania prowadzone w latach 2016–2018 wykazały brak statystycznych różnic dotyczących podatności odmian kukurydzy o zróżnicowanym okresie dojrzewania na uszkodzenia spowodowane przez larwy omacnicy prosowianki. Efektywność działania wszystkich mieszanin fungicydu z poszczególnymi insektycydami była na poziomie skuteczności wymienionych środków aplikowanych samodzielnie. Największą efektywnością działania wyrażoną liczbą larw w poszczególnych częściach roślin stwierdzono w obiektach, w których zastosowano insektycyd zawierający metoksyfenozyd łącznie z fungicydem. Badania nie wykazały istotnych różnic w efektywności działania wobec sprawców chorób liści, pomiędzy zastosowanymi mieszaninami insektydowo-fungicydowymi, a samodzielną aplikacją środka grzybobójczego na żadnej z badanych odmian. Na wszystkich odmianach kukurydzy obserwowano istotne ograniczenie porażenia kółb przez grzyby rodzaju *Fusarium* spp. po zastosowaniu insektycydu metoksyfenozyd samodzielnie lub w połączeniu ze środkiem grzybobójczym.



**dr hab. Paweł Krystian Beres<sup>1</sup>, dr inż. Daniel Zawada<sup>2</sup>, mgr Łukasz Siekaniec<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>2</sup> Sumi Agro Poland Sp. z o.o., Warszawa

p.beres@iorpib.poznan.pl

## **Efekty chemicznego zwalczania gąsienic ćmy bukszpanowej na bukszpanie pospolitym z wykorzystaniem acetamiprydu oraz mieszaniny acetamiprydu z lambda-cyhalotryną**

### **Effects of chemical control of *Cydalima perspectalis* on *Buxus sempervirens* using acetamiprid and mixture of acetamiprid with lambda-cyhalothrin**

Ćma bukszpanowa (*Cydalima perspectalis*) to nowy, bardzo groźny szkodnik roślin ozdobnych w Polsce, w szczególności bukszpanów, w tym bukszpanu pospolitego (*Buxus sempervirens*). Szkodnik pojawił się w kraju w 2012 roku na Dolnym Śląsku, a obecnie zasiedla już całą południową i częściowo środkową część kraju. Bardzo wysoką szkodliwością odznacza się na Podkarpaciu, gdzie w ostatnich latach zniszczył wiele roślin bukszpanu. Ponadto w tej części kraju gąsienice *C. perspectalis* wykryto także na trzmielinach, irgach, laurowiśni oraz na murracji wiechowatej uprawianej na balkonach i tarasach.

Ekspansja gatunku postępuje w kierunku północnym. Gatunek może rozwijać w Polsce 2–3 pokolenia, a jest prawdopodobne, że w niektóre lata nawet czwarte w najcieplejszych regionach. Owad zimuje w stadium gąsienicy, która wiosną wznawia żerowanie. W ciągu kilku tygodni gąsienice są w stanie doszczętnie zniszczyć nawet kilkudziesięciu lub kilkusetletnie krzewy bukszpanów.

Doświadczenie założono w warunkach polowych oraz laboratoryjnych. Krzewy oraz pędy bukszpanu zawierające gąsienice pierwszego i drugiego pokolenia szkodnika (czerwiec i sierpień) będące w stadium rozwojowym L<sub>1</sub> i L<sub>2</sub> potraktowano preparatem zawierającym acetamipryd (20%) oraz środkiem będącym mieszaniną acetamiprydu (10%) z lambda-cyhalotryną (3%), które aplikowano z adiuwantem w dwóch dawkach: 2 oraz 4 g/100m<sup>2</sup>. Śmiertelność gąsienic oceniano w 1, 2, 4 i 7 dniu po zabiegu.

Na podstawie wykonanego doświadczenia wykazano wysoką śmiertelność gąsienic po zastosowaniu badanych substancji czynnych. W każdym wariancie doświadczenia uzyskano 100% śmiertelność gąsienic, przy czym najszybciej (już w 1 dniu) ginęły szkodniki po zastosowaniu acetamiprydu z lambda-cyhalotryną. Użycie samego acetamiprydu powodowało całkowitą śmiertelność gatunku zwykle w 2 lub 4 dniu po zabiegu. Biorąc pod uwagę liczbę pokoleń rozwijanych przez ćmę bukszpanową 1–2 zabiegi przeciwko temu gatunkowi w sezonie wegetacyjnym mogą być niewystarczające do zatrzymania szkodliwości gatunku. Na krzewach bukszpanu użytych w doświadczeniu we wrześniu naleciało kolejne pokolenie motyli, którego gąsienice po żerowaniu zimowały. Ze względu na konieczność wykonywania kilku zabiegów w okresie wegetacyjnym, warto badać nowe substancje czynne do zwalczania *C. perspectalis* celem ich rotacji.

**dr inż. Przemysław Strażyński<sup>1</sup>, dr inż. Przemysław Kardasz<sup>2</sup>, mgr Justyna Paczeńska-Mikurenda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Polowa Stacja Doświadczalna, Winna Góra

<sup>3</sup> Agrosimex Sp. z o.o., Goliany

p.strazynski@iorpib.poznan.pl

## **Ocena skuteczności cypermetryny w jesiennej ochronie rzepaku ozimego** **Evaluation of the effectiveness of cypermethrin in the autumn protection** **of winter oilseed rape**

Belem 0,8 MG jest insektycydem w formie mikrogranulatu (MG), stosowanym w trakcie siewu lub sadzenia. Środek zawiera substancję czynną cypermetrynę (8 g/kg) o działaniu kontaktowym i żołądkowym. W uprawie rzepaku ozimego jest zarejestrowany do zwalczania śmietki kapuścianej i pchełki rzepakowej.

Badania polowe prowadzono w sezonie 2019 w Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Winnej Górze. Rzepak ozimy odmiany Brendy wysiano na poletkach 3 × 10 m w 4 blokach doświadczalnych i w 6 kombinacjach: 1. Kontrola – zaprawa fungicydowa (s.cz. tiuram), 2. Zaprawa fungicydowa (s.cz. tiuram) i insektycydowa (s.cz. beta-cyflutryna + chlotianidyna), 3. Zaprawa fungicydowa (s.cz. tiuram) + insektycyd nalistny (s.cz. chloropiryfos), 4. Zaprawa fungicydowa (s.cz. tiuram) + insektycyd nalistny (s.cz. cypermetryna), 5. Zaprawa fungicydowa (s.cz. tiuram) + Belem 0,8 MG (12 kg/ha) + insektycyd nalistny (s.cz. cypermetryna), 6. Zaprawa fungicydowa (s.cz. tiuram) + Belem 0,8 MG (12 kg/ha). Obserwację uszkodzeń losowo wybranych 10 roślin na każdym z obiektów prowadzono w 5 terminach w około dwutygodniowych odstępach. Przyjęto 9-stopniową skalę uszkodzeń, gdzie 9 oznaczało brak uszkodzeń, a 1 uszkodzenie bardzo duże (> 70%).

W przeprowadzonych obserwacjach wykazano wysoką skuteczność preparatu Belem 0,8 MG w ograniczaniu uszkodzeń powodowanych przez szkodniki, na poziomie porównywalnym do zastosowanej w doświadczeniu zaprawy insektycydowej.

**prof. dr hab. Janusz Podleśny, dr hab. Anna Podleśna, mgr Karolina Smytkiewicz**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

jp@iung.pulawy.pl

## **Zużycie chemicznych środków ochrony roślin w gospodarstwach rolnych województwa lubelskiego**

### **Use of chemical plant protection agents in the farms of Lubelskie Voivodeship**

Charakterystyczną cechą polskiego rolnictwa ostatnich lat jest zwiększanie się powierzchni gospodarstw i specjalizacja produkcji. Zmiany te oddziałują także na sposób prowadzenia produkcji roślinnej, w tym także na ochronę roślin. Duże znaczenie ma wprowadzanie środków chemicznych nowej generacji oraz postęp techniczny w sposobie ich aplikacji.

Decyzja o zakresie stosowania chemicznej ochrony roślin zależy w dużym stopniu od możliwości ekonomicznych gospodarstwa, która uwarunkowana jest między innymi intensywnością produkcji i wielkością gospodarstwa. Ponadto nasilenie występowania agrofagów i konieczność ich zwalczania zależy także od gatunku rośliny uprawnej. Można zatem przypuszczać, że występuje znaczne zróżnicowanie w zakresie stosowanej ochrony roślin, w zależności od gatunku rośliny uprawnej oraz wielkości gospodarstwa.

Analizą objęto gospodarstwa zlokalizowane w województwie lubelskim charakteryzującym się dużą różnorodnością roślin uprawnych, stosunkowo dobrymi warunkami do prowadzenia produkcji rolniczej oraz podlegające na przestrzeni ostatnich lat wyjątkowo dużej dynamice rozwoju.

Celem badań było ocena zużycia chemicznych środków ochrony roślin w wybranych gospodarstwach rolnych województwa lubelskiego.

Stwierdzono duże zróżnicowanie w zakresie chemicznej ochrony roślin w zależności od areалу gospodarstwa, struktury zasiewów i poziomu uzyskiwanych plonów. We wszystkich analizowanych gospodarstwach rolnych najczęściej używano herbicydów, znacznie mniej fungicydów, a najmniej insektycydów. Stwierdzono wyraźną zależność między powierzchnią użytków rolnych i intensywnością stosowanej ochrony roślin uprawnych. W gospodarstwach większych używano znacznie większe ilości substancji czynnej na 1 ha UR niż w gospodarstwach mniejszych. Stwierdzono wysoką korelację między ilością stosowanej substancji czynnej a plonem ziemioplodów oraz między kosztami ochrony a plonem i wartością plonu.

**dr inż. Ryszard Bandurowski**

SPIC in Agriculture.eu

ryszard.bandurowski@spicinagriculture.eu

## **Odporność roślin a wyżarzanie słoneczne** **Plant resistance and solar annealing**

Jednymi z kluczowych czynników klimatycznych warunkujących rodzaj i efektywność produkcji rolnej są: wielkość promieniowania słonecznego, temperatura, opady czy też zasoby wilgoci glebowej.

Stan równowagi pomiędzy oddawaniem wody w procesie transpiracji, a jej czerpaniem z gleby jest kluczowym elementem. Stres cieplny i szok termiczny powodowane są wysokimi temperaturami oraz nasłonecznieniem. Powstaje pytanie – co jest i co może być powodem poparzenia – dosłownie wyżarzania blaszek liściowych u pszenic ozimych i czy możemy temu zapobiegać lub minimalizować negatywne skutki tego zjawiska?

Paradoks sytuacji w jakiej się obecnie znajdujemy tu i teraz polega na tym, że wydaje nam się, że wiemy ale ... co dalej?

Czy obecnie uprawiane odmiany pszenicy ozimej oraz nasza wiedza praktyczna pozwala nam na stwierdzenie, że jesteśmy gotowi jako producenci do utrzymania poziomu produkcji w nowych warunkach klimatycznych?

Może trzeba zmienić gatunki roślin uprawnych? Może trzeba zmienić kierunki prac hodowlanych i badawczych? Może trzeba nowego modelu działania?

Może trzeba zmienić nasze nawyki w zakresie podejścia do nawożenia konwencjonalnego, ograniczeń administracyjnych, sposobów wyceny stanu zasobności gleb. Może trzeba wykorzystać i wprowadzać do praktyki rolniczej naturalne czynniki powiększające pojemność wodną gleb, pojemności sorpcyjną – wykorzystując dostępne krajowe źródła kopaliny.

SPIC współpracuje z Instytutem Ochrony Roślin – PIB, Uniwersytetem Przyrodniczym we Wrocławiu, Krajowym przemysłem wydobywczym, Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego, Krajowe Zrzeszenie Producentów Rzepaku i Roślin Białkowych.

---

# Metody biologiczne, niechemiczne i rolnictwo ekologiczne

## Biological plant protection and organic farming

---

prof. dr hab. Danuta Sosnowska<sup>1</sup>, dr hab. inż. Jan Piekarczyk<sup>2</sup>,  
dr hab. inż. Henryk Ratajkiewicz<sup>3</sup>, dr hab. Jarosław Jasiewicz<sup>2</sup>,  
dr hab. inż. Andrzej Wójtowicz<sup>1</sup>, dr inż. Sylwia Stępniewska-Jarosz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

piekjan@amu.edu.pl

### Zastosowanie spektroskopii odbiciowej do odróżniania gatunków grzybów entomopatogenicznych

#### An application of reflectance spectroscopy to differentiate of entomopathogenic fungi species

Jednym z ważniejszych problemów w naukach przyrodniczych jest rozpoznawanie i szczegółowa charakterystyka morfologiczna (fenotypowa) organizmów żywych. Jest to szczególnie istotny problem w przypadku grzybów pasożytniczych. Będąc jedną z najważniejszych grup systematycznych mikroorganizmów mają one bardzo duże znaczenie gospodarcze dla człowieka. Współczesne metody identyfikacji grzybów niedoskonałych i lęgniowców, zwłaszcza molekularne, są bardzo precyzyjne, niemniej są często czaso- i pracochłonne, a przy tym kosztowne; ponadto wymagają dużej wiedzy i doświadczenia. Szansę na wypracowanie nowej metody identyfikacji grzybów i lęgniowców można upatrywać w zastosowaniu spektroskopii odbiciowej, w której, na podstawie ilości odbitego światła od badanego obiektu, uzyskuje się informacje o jego budowie chemicznej i fizycznej. Wprawdzie w mikrobiologii są już stosowane metody spektroskopii absorpcyjnej (FTIR), jednak są kosztowne i wymagają wcześniejszego przygotowania próbek. Problemów tego rodzaju można uniknąć wykorzystując spektroskopię odbiciową, która jest coraz szerzej stosowana w mineralogii, gleboznawstwie i naukach o materiałach, a także w biologii. Najważniejsze zalety tej metody to szybki pomiar bezkontaktowy na próbkach niewymagających specjalnego przygotowania.

Celem badań było stwierdzenie możliwości odróżnienia sześciu gatunków grzybów entomopatogenicznych o dużym podobieństwie morfologicznym: *Beauveria bassiana*, *Isaria fumosorosea*, *I. farinosa*, *I. tenuipes*, *Lecanicillium lecanii*, *L. muscarium*.

Badania przeprowadzono wykonując pomiary odbitego światła od grzybni rosnących na płytkach Petriego. Do pomiarów wykorzystano spektrofotometr FieldSpec3 ASD, który rejestruje odbite promieniowania z zakresu 350–2500 nm w 550 kanałach spektralnych. Pomiary wykonywano w trybie „contact” z odległości 2 mm i własnym źródłem światła spektrofotometru oraz w trybie „proximal” z odległości 30 cm i oświetleniu za pomocą halogenowej lampy zewnętrznej. Uzyskane krzywe spektralne były przetwarzane przy użyciu metody Savitzky-Golay (SG) oraz baseline alignment (BA). Uzyskano skuteczność odróżniania sześciu gatunków grzybów wynoszącą 100% przy wykorzystaniu tylko dwóch fal o długości 411 nm i 520 nm przy zastosowaniu metody pomiarowej „proximal” i transformacji SG, podczas gdy przy zastosowaniu metody „contact” koniecznych było siedem długości fal. Metoda BA przekształcania krzywych, która nie wymaga użycia pełnego zakresu krzywej spektralnej, umożliwiła oddzielenie gatunków z dokładnością 84% i 90% za pomocą 4–5 długości fal przy użyciu odpowiednio metody „contact” i „proximal”. Warto podkreślić, że za pomocą metody spektroskopii odbiciowej udało się odróżnić od siebie dwa gatunki grzybów *L. lecanii* i *L. muscarium*, które do niedawna były zaliczane do jednego gatunku.

**dr hab. Cezary Tkaczuk<sup>1</sup>, dr hab. Paweł K. Beres<sup>2</sup>, mgr Łukasz Kontowski<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>3</sup> Indywidualne Gospodarstwo Rolne w Szalkowie

cezary.tkaczuk@uph.edu.pl

## **Patogeny grzybowe omacnicy prosowianki w okresie diapauzy zimowej** **Fungal pathogens of the European corn borer during winter diapause**

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to obecnie najważniejszy szkodnik kukurydzy w Polsce. Do jego zwalczania w sezonie wegetacyjnym stosuje się głównie zarejestrowane insektycydy syntetyczne oraz biopreparaty zawierające pasożytnicze błonkówki z rodzaju *Trichogramma* lub biopreparaty na bazie bakterii *Bacillus thuringiensis*. W populacjach *O. nubilalis* w Europie notowane są również naturalnie występujące w agrocenozach makrofagi, jak również mikroorganizmy pasożytnicze, takie jak bakterie, mikrosporydia i grzyby entomopatogeniczne, które mogą odgrywać w przyszłości ważną rolę w naturalnym obniżeniu liczebności i szkodliwości tego gatunku.

W latach 2015–2017 przeprowadzono pionierskie badania nad stopniem porażenia gąsienic omacnicy przez grzyby entomopatogeniczne w okresie ich diapauzy zimowej. Po wyjęciu z łądy pod koniec września 2015 i 2016 r. gąsienice umieszczano po 100 sztuk w każdym z 4 połowych izolatorów entomologicznych w rulonach z tektury falistej, które imitowały miejsca zimowania

szkodnika (w sumie 400 larw). Gąsienice pochodziły z dwóch wieloletnich monokulturowych plantacji kukurydzy w miejscowościach Nienadówka oraz Krzeczowice (woj. podkarpackie). Śmiertelność zimujących larw w okresie od jesieni do wiosny oceniano kilkakrotnie, a izolowane na podłoża hodowlane grzyby oznaczano za pomocą metod mikrometrycznych i molekularnych.

Na zimujących gąsienicach *O. nubilalis* stwierdzono występowanie następujących gatunków grzybów: *Beauveria bassiana*, *Hirsutella subulata*, *Lecanicillium lecanii*, *Fusarium napiforme* oraz *Fusarium* spp. Procent zainfekowanych przez grzyby larw w poszczególnych latach wynosił odpowiednio 3,75 i 4,75%. Gatunkiem, który zdecydowanie dominował był *H. subulata*. Wyniki przeprowadzonych badań po raz pierwszy dokumentują pasożytowanie tego gatunku grzyba na gąsienicach omanicy prosowianki w Polsce i jest to jednocześnie jego drugie stwierdzenie w Europie. Warto zaznaczyć, że grzyb *H. subulata* był notowany na larwach *O. nubilalis* również w okresie wegetacyjnym, co wskazuje na możliwości jego wykorzystania w przyszłości w walce biologicznej z tym szkodnikiem.

**dr hab. Anna Gałązka<sup>1</sup>, dr Anna Marzec-Grządziel<sup>1</sup>, mgr Jarosław Grządziel<sup>1</sup>,  
mgr Karolina Gawryjolek<sup>1</sup>, mgr Karolina Furtak<sup>1</sup>, mgr Jarosław Ciepiał<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Magdalena Frąć<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

<sup>2</sup> Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Lublin  
agalazka@iung.pulawy.pl

## **Zastosowanie mikroorganizmów do ochrony roślin przed patogenami grzybowymi w ekologicznej uprawie truskawki**

### **The use of microorganisms to protect plants against fungal pathogens in organic strawberry cultivation**

Celem badań było zbadanie wpływu szczepienia roślin czterema konsorcjami bakterii na wzrost i rozwój truskawki odmiany Honeoye skażonej patogenami grzybowymi w doświadczeniu szklarniowym.

Rośliny zainfekowano najczęściej występującymi patogenami w uprawie owoców miękkich: *Phytophthora cactorum*, *Verticillium dahliae*, *Botrytis cinerea* oraz *Colletotrichum acutatum*. Doświadczenie prowadzono w szklarni w kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności. Gleba użyta do doświadczenia pobrana z pól doświadczalnych z Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Grabowie była jesienią nawożona obornikiem i solą potasową. Do doniczek 4 kg gleby z dodatkiem nawozu Bioilsa w dawce 150 kg/ha wysadzano po jednej roślinie truskawki (rośliny wysadzano bez podwijania i podcinania korzeni). Do badań użyto następujące

konsorcja mikroorganizmów: I) AF117AB lub Sp116AC (*Paenibacillus polymyxa*), Sp115AD (*Bacillus subtilis*); II) AF75AB2, Sp115AD, AF75BC (*Bacillus* sp.); III) AF75AA, AF75AD (*Streptomyces* sp.); IV) JAFGU (*Lysobacter* sp.) lub Ps150AB (PsGA2), C10C09 (*Pseudomonas* sp.), AF70AC. Aplikację pożytecznych mikroorganizmów przeprowadzono dwukrotnie: w dniu sadzenia roślin (10 ml do gleby lub na kwiat w zależności od patogena) oraz po 3 tygodniach w tej samej dawce. Doświadczenie prowadzono przez okres 3 miesięcy aż do zaowocowania roślin. Po zakończeniu doświadczenia przeanalizowano plon roślin oraz podstawowe właściwości biologiczne gleby.

W wyniku zastosowanego szczepienia najbardziej aktywne w ochronie roślin przed patogenami okazały się konsorcjum I i konsorcjum II.

„Nowe rozwiązania biotechnologiczne w diagnostyce, zwalczaniu i monitoringu kluczowych patogenów grzybowych w ekologicznej uprawie owoców miękkich (akronim: EcoFruits).” Umowa nr BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR/2018.

**dr inż. Marta Rzańska-Wieczorek<sup>1</sup>, dr Duong Tran Dinh<sup>2</sup>,  
dr hab. Hanna Piekarska-Boniecka<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roslin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi, Wietnam

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
zaniska@wp.pl

## **Parazytoidy z podrodzin Diacritinae, Poemeniinae i Rhyssinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) występujące w terenach zieleni miejskiej Poznania** **Parasitoids from subfamilies Diacritinae, Poemeniinae and Rhyssinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) occurring in urban greenery of Poznań**

Zieleń miejska w postaci parków czy ogrodów stanowi istotną strukturę wzbogacającą biocenozę w aglomeracjach miejskich. Ze względu na zagęszczenie i różnorodność gatunkową rosnących tam roślin, powstają warunki środowiskowe dla rozwoju i występowania różnych grup zwierząt, w tym również owadów. Zalicza się do nich owady fitofagiczne, które poprzez swoje żerowanie, pogarszają kondycję zdrowotną rosnących tam roślin, jak i owady pożyteczne. Do owadów pożytecznych należą parazytoidy z rodziny Ichneumonidae (Hymenoptera, Apocrita), które w sposób efektywny ograniczają liczebność fitofagów, żerujących na terenach zieleni miejskiej. Ochrona roślin przed szkodnikami w miastach nie jest łatwa ze względu na specyfikę tych miejsc, czyli obecność ludzi i zwierząt. Praktycznie wyklucza to stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. Ze względu na duże znaczenie parazytoidów z rodziny Ichneumonidae



w naturalnej regulacji liczebności szkodników, podjęto badania nad wybranymi podrodzinaми Ichneumonidae występującymi w tym środowisku.

Celem badań było ustalenie składu gatunkowego i okresu pojawu parazytoidów z podrodzin Diacritinae, Poemeniinae i Rhyssinae zasiedlających tereny zieleni miejskiej Poznania.

Badania prowadzono w latach 2014–2018, na 8 stanowiskach charakterystycznych dla terenów zieleni miejskiej. Były to: ogródki działkowe, parki, Ogrody: Botaniczny i Dendrologiczny oraz Stare i Nowe ZOO. Zastosowano odłowy imagines do żółtych pułapek Moerickego.

W wyniku przeprowadzonych badań odłowiono łącznie 99 osobników należących do 15 gatunków. Do podrodziny Diacritinae zaliczono 1 gatunek, do Poemeniinae 6 gatunków, a do Rhyssinae 2 gatunki. Najliczniej reprezentowana była podrodzina Poemeniinae, wśród której dominował *Podoschistus scutellaris* (Desv.) (39,9%).

Każdego roku badań wszystkie gatunki parazytoidów pojawiały się w zieleni miejskiej od III dekady maja do I dekady lipca oraz na ogół do końca tego miesiąca. Zaobserwowano również obecność *P. scutellaris* w sierpniu i we wrześniu oraz *Deuteroxorides elewator* (Panzer) w I dekadzie sierpnia.

Przedstawiciele podrodzin Poemeniinae i Rhyssinae są larwalnymi ektoparazytoidami ksylofagów, natomiast powiązania *Diacritus aciculatus* (Voll.), jedyne gatunku z Diacritinae, nie są dotychczas poznane.

**dr hab. inż. Romuald Gwiazdowski<sup>1</sup>, dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska<sup>2</sup>,  
dr inż. Krzysztof Juś<sup>2</sup>, dr hab. inż. Roman Kierzek<sup>1</sup>, dr inż. Katarzyna Marchwińska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

ior.gwiazdowski@gmail.com

## **Bakterie kompostowe jako potencjalne czynniki biologicznej ochrony roślin** **Compost bacteria as potential agents in biological plant control**

Patogeniczne grzyby każdego roku przyczyniają się do strat w uprawach roślin i obniżenia jakości plonów, a wytwarzane przez nie toksyczne metabolity stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa zdrowotnego w łańcuchu żywnościowym. Głównym sposobem walki z grzybami odpowiedzialnymi za choroby roślin są fungicydy, jednak założenia integrowanej ochrony kładą nacisk na wprowadzanie metod niechemicznych, co wiąże się z poszukiwaniem aktywnych biologicznie czynników, w tym mikroorganizmów.

Celem niniejszej pracy była izolacja i określenie aktywności fungistatycznej bakterii kompostowych względem wybranych grzybów strzępkowych rodzajów: *Fusarium*, *Alternaria* i *Botrytis*.

Przeprowadzono również identyfikację wybranych szczepów bakterii na podstawie profilu białek rybosomalnych metodą MS-MALDI-TOF oraz sekwencjonowania genu 16S rRNA.

Selekcja bakterii, która przebiegała kilkietapowo, pozwoliła wytypować 14 izolatów, które wykazywały najsilniejszą aktywność fungistatyczną wobec różnych gatunków grzybów rodzajów: *Fusarium*, *Alternaria* i *Botrytis*. Oddziaływanie antagonistycznie względem grzybów strzępkowych uzależnione było zarówno od izolatu bakteryjnego jak i mikroorganizmu wskaźnikowego. Identyfikacja wybranych szczepów bakterii metodą MS-MALDI-TOF, potwierdzona poprzez sekwencjonowanie genu 16S rRNA wykazała, że wybrane izolaty należały do rodzajów: *Bacillus*, *Serratia*, *Alcaligenes* i *Stenotrophomonas*.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, iż kompost stanowi cenne źródło mikroorganizmów wykazujących potencjał jako biologiczny czynnik ochrony roślin uprawnych.

**dr hab. Paweł K. Beres<sup>1</sup>, mgr Łukasz Siekaniec<sup>1</sup>, mgr Łukasz Kontowski<sup>2</sup>,  
mgr Monika Kucharska-Świerszcz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Rzeszów

<sup>2</sup> Indywidualne Gospodarstwo Rolne w Szalkowie

<sup>3</sup> Uniwersytet Rzeszowski

p.beres@iorpib.poznan.pl

### **Przydatność *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* oraz spinosadu w biologicznej ochronie bukszpanu pospolitego przed ćmą bukszpanową w południowo-wschodniej Polsce**

#### **Usefulness of *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* and spinosad in the biological control of *Cydalimia perspectalis* on boxwood in southeastern Poland**

Ćma bukszpanowa (*Cydalima perspectalis*) stanowi poważne zagrożenie dla roślin bukszpanu w Polsce, w tym dalszej egzystencji tych roślin w krajowej florze. Gatunek zagraża zarówno przydomowym uprawom, szkółkom roślin ozdobnych, jak również nasadzeniom historycznym zlokalizowanym w ogrodach przyzamkowych/przypałacowych.

*Cydalima perspectalis* to inwazyjny gatunek o azjatyckim pochodzeniu, który przeniknął do Polski w 2012 roku. Rozwijając co najmniej dwa pokolenia w ciągu roku (a może być ich więcej) jest w stanie całkowicie zniszczyć wieloletnie krzewy bukszpanu w ciągu kilku miesięcy. Od 2016 roku, gatunek spowodował wiele zniszczeń upraw bukszpanu na Podkarpaciu, gdzie jego szkodliwość jest bardzo wysoka, w tym jest już wykrywany na innych roślinach ozdobnych.

Celem badań wykonanych w latach 2018–2019 była ocena skuteczności biologicznego zwalczania gąsienic *C. perspectalis* z wykorzystaniem biopreparatów zawierających: *Bacillus thuringiensis* spp. *kurstaki* (dawka 0,5 i 1,0 kg/ha), *Beauveria bassiana* (0,75 i 1,0 l/ha) oraz

spinosad (2,0 i 4,0 ml/100 m<sup>2</sup>) w warunkach polowych. W ciągu sezonu wegetacyjnego badane biopreparaty nanoszono na rośliny dwukrotnie w okresie czerwca oraz sierpnia w godzinach wieczornych, celem zwalczania gąsienic w stadium rozwojowym L<sub>1</sub> oraz L<sub>2</sub> pierwszego i drugiego pokolenia szkodnika. Skuteczność zwalczania oceniano do 14 dni po zabiegu opryskiwania roślin licząc martwe osobniki.

Najlepszą skutecznością w obu latach badań, zarówno przy zwalczaniu pierwszego, jak i drugiego pokolenia szkodnika odznaczał się biopreparat zawierający *B. thuringiensis* (skuteczność do 90%). Spinosad charakteryzował się skutecznością do 85%, natomiast grzyb *B. bassiana* najniższą efektywnością, która dochodziła do 65%. Na skuteczność walki biologicznej duży wpływ miała pogoda. Wyższa dawka biopreparatu efektywniej zwalczała szkodnika w każdym przypadku.

**dr hab. Jolanta Kowalska, mgr inż. Joanna Krzywińska, mgr inż. Joanna Łukaszyk**

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

j.kowalska@iorpib.poznan.pl

### **Ocena przydatności wybranych produktów do zaprawiania ziarna pszenicy w rolnictwie ekologicznym**

#### **An evaluation of selected seed treatment products on wheat in organic farming**

Celem rolnictwa ekologicznego jest uzyskanie plonu przy jednoczesnym utrzymaniu równowagi biologicznej w środowisku produkcji rolniczej i wysokiej jakości ziarna. Brak środków do zaprawiania ziarna w systemie rolnictwa ekologicznego jest istotnym problemem. Jednym ze sposobów zaprawiania nasion jest wykorzystanie produktów naturalnych stosowanych samodzielnie lub wraz z mikroorganizmami. Produkty przeznaczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym, takie jak stymulatory wzrostu czy bionawozy mogą znaleźć zastosowanie również jako zaprawy nasienne. Celem doświadczenia było określenie przydatności ekologicznych produktów Panoramix, ZumSil i AdeSil do zaprawiania ziarna pszenicy w celu ochrony przed *Fusarium graminearum*.

Stwierdzono negatywne oddziaływanie na energię i zdolność kiełkowania ziarna zaprawionego chemicznie oraz przy użyciu środka Panoramix (odpowiednio około 14 i 10% po 4 dniach w porównaniu do 70% dla niezaprawianej kontroli oraz 72 i 54% po 8 dniach w porównaniu do 85% dla niezaprawianej kontroli). Energia kiełkowania była obniżona również w przypadku stosowanych razem środków ZumSil i AdeSil (27% po 4 dniach), jednakże po ośmiu dniach zdolność kiełkowania nie różniła się już od kontroli i wyniosła 87%.

Wszystkie zastosowane zaprawy istotnie ograniczyły porażenie szyjek korzeniowych siewek a także wpłynęły na zwiększenie masy kłosów w porównaniu do niezaprawianej kontroli

– rośliny średnio porażone były w 0–2,3% w porównaniu do 16,7% dla niezaprawianej kontroli. Skuteczność zapraw biologicznych nie odbiegała od skuteczności zaprawy chemicznej. Zarówno Panoramix, jak i łącznie stosowane ZumSil i AdeSil można wstępnie polecić do zaprawiania ziarna pszenicy w rolnictwie ekologicznym.

**dr hab. inż. Romuald Gwiazdowski<sup>1</sup>, dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska<sup>2</sup>,  
dr inż. Krzysztof Juś<sup>2</sup>, dr inż. Katarzyna Marchwińska<sup>2</sup>, dr hab. inż. Agnieszka Waśkiewicz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

r.gwiazdowski@iorpib.poznan.pl

## **Olejki eteryczne – przyjazne dla środowiska czynniki ochrony roślin przed patogenicznymi grzybami**

### **Essential oils as environment friendly agents for plant protection against pathogenic fungi**

Olejki eteryczne, pozyskiwane z różnych części roślin to złożone mieszaniny zawierające m.in. alkohole, aldehydy, ketony, estry, kwasy karboksylowe czy terpeny, determinujące ich biologiczną aktywność. Ze względu na swoje właściwości przeciwdrobnoustrojowe, są coraz częściej postrzegane jako alternatywa dla chemicznych środków ochrony roślin.

Aktywność biologiczną wybranych olejków eterycznych (cynamonowy z kory i z liści, pomarańczowy, z mięty pieprzowej, z kopru włoskiego, werbena, palmarozowy) określano w warunkach *in vitro* w stosunku do grzybów rodzaju *Fusarium* metodą dyfuzji studzienkowej oraz metodą mikroplótkową wyznaczając wartość MIC (Minimal Inhibitory Concentration). Przewodzone również badania modelowe w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem ziarna zbóż i kukurydzy, określając fungistatyczne działanie olejków na podstawie analizy zawartości ergosterolu oraz ważniejszych mykotoksyn (deokyniwalenolu, zearalenonu) metodą HPLC.

Wszystkie testowane olejki eteryczne wykazywały działanie hamujące rozwój grzybów rodzaju *Fusarium*, jak również wpływały na ograniczenie biosyntezy mykotoksyn. Do najsilniej działających olejków należały: olejek cynamonowy, palmarozowy, pomarańczowy i z mięty pieprzowej.

**dr hab. Małgorzata Schollenberger<sup>1</sup>, dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur<sup>2</sup>,  
dr hab. Ewa Mirzwa-Mróż<sup>1</sup>, inż. Damian Kret<sup>1</sup>, dr hab. Ewa Skutnik<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Elżbieta Paduch-Cichał<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup> Politechnika Warszawska

malgorzata\_schollenberger@sggw.pl

## **Wpływ olejków eterycznych na wzrost bakterii pektynolitycznych** **The effect of essential oils on the growth of pectinolytic bacteria**

Wśród bakterioz ziemniaka na szczególną uwagę zasługują czarna nóżka i mokra zgnilizna bulw ziemniaka. Etiologia tych chorób jest złożona, gdyż zgniliznę ziemniaka, zarówno w polu jak i w przechowalni, mogą powodować liczne gatunki bakterii pektynolitycznych rodzajów *Pectobacterium* i *Dickeya*.

Celem badań było ustalenie składu chemicznego dostępnych w sprzedaży detalicznej na terenie Polski olejków eterycznych otrzymanych z *Eucalyptus globulus*, *Pinus silvestris*, *Lavandula angustifolia*, *Juniperus virginiana*, *Rosmarinus officinalis* i *Citrus paradisi* oraz badanie ich aktywności przeciwbakteryjnej w stosunku do *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, *P. atrosepticum*, *P. parmentieri* i *Dickeya solani*.

Otrzymane wyniki wykazały różnice w aktywności przeciwbakteryjnej testowanych olejków eterycznych wobec badanych bakterii. Olejek eteryczny otrzymany z *P. silvestris* wykazywał najwyższy poziom przeciwbakteryjnej aktywności wobec *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, *P. parmentieri* and *P. atrosepticum* w porównaniu z aktywnością przeciwbakteryjną olejków eterycznych izolowanych z *L. angustifolia*, *R. officinalis*, *C. paradisi* i *J. virginiana*. Słabą aktywność przeciwbakteryjną olejków eterycznych otrzymanych z *L. angustifolia*, *R. officinalis* i *C. paradisi* odnotowano wobec *D. solani* i *P. atrosepticum*. Olejek eteryczny otrzymany z *J. virginiana* prezentował najslabszą aktywność przeciwko *D. solani*, *P. parmentieri* i *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*.

Jest to pierwsze doniesienie dotyczące aktywności przeciwbakteryjnej olejków eterycznych pochodzących z *E. globulus*, *P. silvestris*, *L. angustifolia* i *C. paradisi* wobec *P. atrosepticum*, *P. parmentieri* i *D. solani*, a także aktywności olejku eterycznego ekstrahowanego z *R. officinalis* w stosunku do *P. atrosepticum* i *P. parmentieri*.

## Substancje podstawowe oraz pochodzenia roślinnego w ograniczaniu rozwoju bakterii patogenicznych w uprawie pieczarki

### Basic substances and plant extracts to control of bacterial pathogens in white button mushrooms cultivation

Polska od wielu lat jest największym producentem pieczarek w Europie. Produkcja roczna tych grzybów wynosi ponad 350 tys. ton i stale rośnie. Wzrasta również zainteresowanie pieczarką ekologiczną. Uprawa pieczarki prowadzona w warunkach wysokiej wilgotności i temperatury, narażona jest często na infekcje pochodzenia bakteryjnego. Z uwagi na brak środków do ochrony pieczarki przed tymi chorobami, istnieje potrzeba poszukiwania i testowania nowych środków, które mogłyby wpłynąć na ich ograniczenie.

Najczęściej pojawiającymi się chorobami bakteryjnymi pieczarki są plamistość brunatna wywoływana przez *Pseudomonas tolaasii* i plamistość imbirowa wywoływana przez *P. gingeri*. W Polsce choroby te pojawiają się stosunkowo często, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym. Objawami chorób bakteryjnych pieczarki są plamy na owocnikach o różnej barwie i nasileniu. W zależności od źródła infekcji, objawy i czas rozwoju choroby mogą być różne. Plamistość brunatna objawia się pojawianiem się ciemno-brązowych, wklęsłych plam na kapeluszach, a w przypadku ostrego porażenia również na trzonkach grzybów. Plamistość imbirowa objawia się żółto-brązowymi plamami, które w miarę rozwoju zmieniają barwę na czerwono-rudą. Zmiany te są powierzchniowe, nie tworzą wgłębień na kapeluszach.

Celem badań była ocena przydatności substancji pochodzenia biologicznego oraz substancji podstawowych do ograniczenia rozwoju bakterii patogenicznych w uprawie pieczarki. Badano zatem skuteczność octu winnego, nadtlenu wodoru oraz olejków roślinnych w ograniczaniu rozwoju bakterii *P. tolaasii* i *P. gingeri* w warunkach laboratoryjnych i uprawowych.

Badania wykonano w ramach projektu „Warzywnictwo ekologiczne, w tym uprawa ziół: badania w zakresie możliwości wykorzystywania substancji podstawowych w ochronie warzyw i ziół w uprawie ekologicznej” finansowanych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w roku 2019.

**dr hab. Eligio Malusa, dr Małgorzata Tartanus**

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

eligio.malusa@inhort.pl, malgorzata.tartanus@inhort.pl

## **Czy możliwe jest zwiększenie wykorzystywania wielofunkcyjnej bióżnorodności gleby? Koncepcja projektu Excalibur**

### **Is it possible to increase the multifunctional exploitation of soil biodiversity? The concept of Excalibur project**

Kluczowym wyzwaniem dla ludzkości w przyszłości będzie zaspokojenie zapotrzebowania na żywność bez dalszego naruszania integralności środowiska. Staje się bardzo jasne, że zarządzanie różnorodnością biologiczną gleby może silnie wpływać na żyzność gleby, a tym samym na wydajność upraw. Dotyczy to szczególnie upraw intensywnych, takich jak gatunki roślin ogrodniczych, nawet jeśli są uprawiane metodami organicznymi lub integrowanymi.

Projekt EXCALIBUR finansowany z programu Horizon 2020 ma na celu pogłębienie wiedzy na temat dynamiki różnorodności biologicznej gleby i poprawę zrównoważonej produkcji poprzez wprowadzenie innowacyjnych metod zarządzania glebą. Przewidywane jest przeprowadzenie badań nowych wielofunkcyjnych mikrobiologicznych inokulantów glebowych w trzech uprawach o znaczeniu gospodarczym (jabłoni, truskawka i pomidor) w całej Europie. W badaniach zostanie uwzględniony wpływ tych mikroorganizmów na rodzimą różnorodność biologiczną oraz na ich trwałość w ryzosferze, na którą mają wpływ również autochtoniczne zbiorowiska drobnoustrojów i reakcje samych roślin. Wszystkie te zagadnienia będą rozpatrywane, również w połączeniu ze stanem odżywczym i zdrowotnym roślin. Zebrane dane zostaną wykorzystane do opracowania kompleksowej strategii zarządzania glebą wraz z systemem wspomaganie decyzji, aby rolnicy mogli zwiększyć skuteczność praktyk w zakresie biokontroli i nawożenia.

Projekt EXCALIBUR otrzymał finansowanie z unijnego programu badań i innowacji „Horizont 2020” w ramach umowy o dotację No 817946.

**dr hab. Anna Gałązka, mgr Karolina Gawryjolek, mgr Jarosław Grządziel,  
mgr Jarosław Ciepiał, dr Agnieszka Rutkowska**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
agalazka@iung.pulawy.pl

## **Określenie wpływu bionawozów wzbogaconych mikrobiologicznie na zmiany aktywności i bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych w uprawie kukurydzy**

### **Determination of the effect of microbial enriched bio fertilizers on changes in the activity and biodiversity of soil microorganisms in maize cultivation**

Nowo opracowane bionawozy: mocznik, Polifoska 4 oraz FosDar 40 wzbogacone mikrobiologicznie zastosowano na polach doświadczalnych Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Grabowie (woj. mazowieckie) w uprawie kukurydzy na ziarno.

Uwzględnione zostały następujące obiekty doświadczalne: 1. Kontrola (standardowe nawożenie NPK), 2. Mocznik 100%, 3. Mocznik wzbogacony mikrobiologicznie 100%, 4. Mocznik wzbogacony mikrobiologicznie 60% w stosunku do kontroli, 5. Polifoska 4 100%, 6. Polifoska 4 wzbogacona mikrobiologicznie 100%, 7. Polifoska 4 wzbogacona mikrobiologicznie 60% w stosunku do kontroli, 8. Fos Dar 100%, 9. Fos Dar wzbogacony mikrobiologicznie 100%, 10. Fos Dar wzbogacony mikrobiologicznie 60% w stosunku do kontroli. Doświadczenie założono metodą układu bloków losowanych w czterech powtórzeniach (wymiary poletka 48 m<sup>2</sup>). Próbkę glebowe spod uprawy kukurydzy pobierano w czterech terminach: przed siewem, 10 dni po aplikacji bionawozu, w fazie kwitnienia roślin i po zbiorach kukurydzy. Wykonano podstawowe analizy aktywności biologicznej gleb, w tym określono zawartość węgla (MBC) i azotu (MBN) w biomacie mikroorganizmów w glebie metodą fumigacji – ekstrakcji (PN-ISO 14240-2), aktywności enzymatyczne (aktywność dehydrogenaz oraz fosfataz) oraz ocenę profilu metabolicznego gleby (community level physiological profiles – CLPP). Stwierdzono statystycznie istotny wzrost zawartości MBC i MBN w próbkach glebowych po zastosowaniu Polifoski 6 Krzem wzbogaconej bakteriami w dawce 60% i 100% po zbiorach roślin. Najwyższe wartości wskaźników Shannona i AWCD określono w glebie po zastosowaniu Polifoski 6 Krzem wzbogaconej bakteriami w dawce 60%.

Badania wykonano w ramach realizacji projektu BIO-FERTIL „Opracowanie technologii innowacyjnych nawozów mineralnych wzbogaconych mikrobiologicznie” BIOSTRATEG 3/347464/5/INCBR/2017. Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu Biostrateg. Okres realizacji: 01.02.2018–31.01.2021.



dr Aneta Chałańska<sup>1</sup>, mgr inż. Anna Bajer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> NEFscience, Skierniewice

<sup>2</sup> Gospodarstwo Rolno-Ogrodnicze Anna Bajer, Brzeście

aneta.chalanska@nefscience.pl

## Odkazanie termiczne sadzonek – ocena skuteczności i możliwości zastosowania w produkcji na przykładzie konwalii majowej (*Convallaria majalis*)

### Thermal disinfection of cuttings – efficacy and possibilities of use in production on the example of lily of the valley (*Convallaria majalis*)

Jednym z poważniejszych szkodników w uprawie konwalii majowej (*Convallaria majalis* L.) jest korzeniak konwaliowiec *Pratylenchus convallariae* Seinhorst, 1959. W celu ograniczenia jego rozprzestrzeniania przetestowano możliwości zastosowania termicznego odkazania sadzonek. Pierwszy etap badań dotyczył doboru temperatury wody i czasu kąpieli zwalczającej nicienie, przy jednoczesnym wykluczeniu negatywnego wpływu zabiegu na rozwój roślin. W drugim etapie wykonano urządzenie dostosowane do pracy w warunkach produkcyjnych oraz oceniono zdrowotność roślin w warunkach polowych.

Doświadczenie założono na dwóch odmianach konwalii majowej – „Berlin Giant” oraz „Aurea”. Średnia liczba nicieni w przed rozpoczęciem badań wynosiła 1077 szt./10 g korzeni odmiany Berlin Giant oraz 530 szt./10 g korzeni odmiany Aurea. Sadzonki w stanie spoczynku poddano kąpieli w łaźni wodnej w temperaturach 43,5°C, 45,0°C oraz 47,0°C przez 30 lub 60 minut. Kontrolę stanowiły rośliny moczone w wodzie o temperaturze pokojowej. Uzyskiwano redukcję liczebności populacji *P. convallariae* 86–98%. Przeprowadzone zabiegi nie oddziaływały negatywnie na wzrost i rozwój roślin.

Do warunków produkcyjnych wdrożono moczenie sadzonek w łaźni wodnej o temperaturze 45°C przez 1 godzinę. Konstrukcja urządzenia umożliwiła odkazanie sadzonek jednorazowo po 6 skrzynek o pojemności 35 litrów. Obserwacje polowe prowadzono na poletkach odkazanych, na których wysadzano sadzonki po zabiegach termicznych, oraz nieodkazanych, na których wysadzano sadzonki traktowane. Po wysadzeniu sadzonek odkazanych termicznie na poletka po fumigacji gleby, analizy po zakończeniu sezonu wegetacyjnego nie wykazały obecności nicieni w korzeniach roślin, a po wysadzeniu na poletka nieodkazane analizy wykazały dla odmiany „Berlin Giant” i „Aurea” odpowiednio 2105 i 482 osobniki/10 g korzeni.

**Wpływ wybranych insektycydów z grupy neonikotynoidów i preparatów fosforoorganicznych na aktywność biologiczną nicieni owadobójczych (Steinernematidae, Heterorhabditidae)**

**The influence of neonicotinoid insecticides and phosphoroorganic preparations on the biological activity entomopathogenic nematodes (Steinernematidae, Heterorhabditidae)**

Stale rozwijająca się produkcja rolnicza stawia przed rolnikami wyzwania dotyczące ochrony roślin przed agrofagami, w tym szkodnikami, co wpływa na ilość wykonywanych zabiegów chemicznych oraz kumulację w glebie pozostałości środków ochrony roślin. Substancje czynne zawarte w pestycydach oddziałują nie tylko na organizmy szkodliwe, ale również na inne organizmy współwystępujące w ich otoczeniu, często stanowiące naturalny opór środowiska względem szkodników roślin. Do tych organizmów zalicza się m.in. nicienie owadobójcze (Steinernematidae, Heterorhabditidae) wykorzystywane w biopreparatach do regulacji liczebności szkodników glebowych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu wybranych insektycydów z grupy neonikotynoidów (acetamipryd, imidachlopyrd) oraz preparatów fosforoorganicznych (chloropiryfos) na aktywność biologiczną dwóch gatunków nicieni owadobójczych: *Steinernema feltiae* z rodziny Steinernematidae i *Heterorhabditis bacteriophora* z rodziny Heterorhabditidae. Oba gatunki nicieni są zalecane w biologicznej ochronie roślin przed szkodnikami, a ponadto występują powszechnie w naturalnym środowisku. Neonikotynoidy oraz preparaty fosforoorganiczne stanowią jedną z najpopularniejszych grup insektycydów stosowanych przez profesjonalnych użytkowników w uprawach rolniczych. W pracy przedstawiono wpływ wybranych insektycydów na aktywność biologiczną, zdolności infekcyjne oraz płodność testowanych nicieni owadobójczych.

**dr Marta Budziszewska, dr Przemysław Wieczorek, dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stępińska**  
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań  
m.budziszewska@ior.pib.poznan.pl

## **Detekcja wirusa nekrozy pomidora w mączliku szklarniowym metodą cyfrowego PCR *Detection of Tomato torrado virus in greenhouse whiteflies using digital droplet PCR***

Wirus nekrozy pomidora *Tomato torrado virus* jest groźnym patogenem należącym do rodzaju *Torradovirus* w rodzinie Secoviridae, który został zidentyfikowany już na całym świecie. Żywicielem wirusa są rośliny rodzaju psiankowatych głównie: pomidor, ziemniak, papryka.

Wirus nekrozy pomidora ToTV powoduje silne symptomy chorobowe rozpoczynające się nekrozą u podstawy blaszki liściowej, prowadzącą do całkowitego zamierania rośliny. W warunkach laboratoryjnych wirus przenosi się w sposób mechaniczny; jednakże w środowisku naturalnym rozprzestrzenia się z pomocą wektora owadziego – mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum*). W związku z brakiem skutecznych metod walki z chorobami wirusowymi, bardzo ważna jest skuteczna i szybka diagnostyka wirusa w roślinach, jak i w wektorze. Dotychczas dostępne protokoły diagnostyczne wykorzystują testy oparte o reakcje PCR, real-time PCR, czy LAMP.

Celem prowadzonych badań było opracowanie i zoptymalizowanie testu do detekcji ToTV za pomocą reakcji cyfrowego, kropelkowego PCR, z użyciem starterów komplementarnych do nici genomowych. Reakcja ddPCR jest nowoczesną techniką kwantyfikacji opartą o statystykę Poissona.

Do badań wykorzystano serię rozcieńczeń wirusa oraz owady zawierające wirusa, jak i kontrolne. Protokół diagnostyczny zoptymalizowano, a uzyskane wyniki wskazują, że reakcja ddPCR jest znacznie czulsza niż dotychczas opracowane metody detekcji ToTV, pozwalając wykryć nawet pojedyncze kopie RNA wirusa w owadzie.

Badania finansowane z NCN, projekt nr 2016/21/D/NZ9/02468.

**mgr inż. Weronika Zenelt, dr Krzysztof Krawczyk, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas, dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska**

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

w.zenelt@iorpib.poznan.pl

## **Badanie zdolności bakterii do rozkładu wybranych substancji czynnych obecnych w herbicydach stosowanych w uprawach**

### **Testing of the ability of bacteria to degrade selected active substances present in herbicides used in crops**

Wraz ze wzrostem intensyfikacji upraw rolniczych, wynikającym z wciąż rosnącej liczby ludności na Ziemi, zwiększono użycie m.in. herbicydów w celu ochrony roślin. Jednakże nadmierne stosowanie tychże środków może prowadzić do akumulacji szkodliwych dla człowieka i środowiska związków w glebie. W odpowiedzi na ten wciąż aktualny problem sugeruje się wykorzystanie pożytecznych mikroorganizmów, wykazujących zdolność do degradacji szkodliwych związków pochodzących z użycia herbicydów w uprawach. Niektóre z bakterii są w stanie zutylizować zakumulowane substancje w glebie, traktując je jednocześnie jako źródło cennych dla siebie pierwiastków.

Badaniom poddano łącznie 201 izolatów bakteryjnych, z czego 178 wyizolowano z osadów ściekowych, natomiast pozostałe 22 z larw *Hermetia illucens*, muchówki z rodziny lwinkowatych (Stratiomyidae). Izolaty przebadano *in vitro* pod kątem przeżywalności w obecności trzech wybranych substancji czynnych herbicydów oraz zdolności do ich rozkładu. użytymi substancjami czynnymi w badaniach były: 50% roztwór glifosatu (Roundup 360 Plus), 75% roztwór florasulamu (Saracen 050 SC) i 50% roztwór MCPB (Butaxone M 400 SL). Po 24-godzinnej inkubacji oceniano zdolność danego izolatu do tolerowania i rozkładu danej substancji czynnej. W przypadku użycia glifosatu 19 izolatów wykazywało całkowity rozkład substancji, florasulamu – 12 izolatów, natomiast w obecności MCPA żaden z izolatów nie wykazywał całkowitego rozkładu.

Użyte do badań izolaty bakteryjne mogą w przyszłości posłużyć jako komponent potencjalnego środka wspomagającego oczyszczenie gleby ze szkodliwych związków zakumulowanych w wyniku stosowania herbicydów w uprawach.

**mgr inż. Arnika Przybylska<sup>1</sup>, mgr Maciej Spychalski<sup>2</sup>,  
dr hab. Aleksandra Obrepalska-Stęplowska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

<sup>2</sup> Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Poznań

a.przybylska@iorpib.poznan.pl

**Analiza ekspresji genów kodujących czynniki transkrypcyjne u kukurydzy  
w czasie infekcji nicieniem *Meloidogyne arenaria***  
**Analysis of expression level of genes encoding transcription factors in maize  
during *Meloidogyne arenaria* infection**

Należący do guzaków niciń *Meloidogyne arenaria* jest ekonomicznie istotnym gatunkiem nicieni – pasożytów roślin. Gatunek ten jest polifagiem o bardzo szerokim zakresie roślin gospodarzy, obejmującym zarówno rośliny uprawne jedno- i dwuliścienne, jak i m.in. chwasty. Jeden z gospodarzy *M. arenaria* to kukurydza (*Zea mays*), która jest jedną z najpopularniejszych roślin uprawnych i stanowi podstawę żywienia ludzi i zwierząt w różnych strefach klimatycznych.

Celem pracy była analiza ekspresji genów kodujących czynniki transkrypcyjne w próbach pochodzących z korzeni oraz liści odmian kukurydzy różniących się podatnością na infekcję nicieniem *M. arenaria*.

Rośliny kukurydzy odmian wrażliwych: Tasty Sweet i PR39F58 oraz odmian tolerancyjnych: Multitop i PR39A98 hodowano w warunkach szklarniowych, infekowano larwami inwazyjnymi nicienia *M. arenaria*, a następnie pobrano próby z korzeni i liści w trzech punktach czasowych: 24 h, 3 dni i 7 dni po infekcji. Z uzyskanych próbek izolowano RNA, przepisywano je na cDNA, a następnie przeprowadzono reakcje real-time PCR ze starterami amplifikującymi geny kodujące czynniki transkrypcyjne: WRKY, EF1a i EF1b. Wyniki analizowano za pomocą programu Genex.

W wyniku prowadzonych analiz zaobserwowano nieznaczne zmiany poziomu ekspresji genów pomiędzy poszczególnymi odmianami, a także pomiędzy poszczególnymi punktami czasowymi, zwłaszcza w przypadku prób pochodzących z liści.

Badania były finansowane z projektu NCN nr 2014/13/N/NZ9/00703.

**Opracowanie modelu badawczego do analiz oddziaływań  
kukumowirus-satRNA-gospodarz-wektor**  
**Development of the research model for cucumovirus-satRNA-host-vector  
interactions analyses**

Wirusy z rodzaju *Cucumovirus* (rodzina Bromoviridae), do którego należą m.in. wirus mozaiki ogórka (*Cucumber mosaic virus*, CMV) oraz wirus karłowatości orzecha ziemnego (*Peanut stunt virus*, PSV) są ważnymi wirusami roślin uprawnych o globalnym zasięgu. Wirus mozaiki ogórka CMV posiada najszerszy zakres gospodarzy spośród wszystkich wirusów roślinnych infekując ponad 1000 gatunków roślin na całym świecie, w tym wielu ważnych roślin rolniczych, co plasuje go na szczycie listy wirusów roślinnych o największym ekonomicznym znaczeniu. Z kolei PSV posiada bardziej zawężony zakres gospodarzy, w ramach którego wyróżnić można m.in. fasolę (*Phaseolus vulgaris* L.), groch (*Pisum sativum* L.), soję [*Glycine max* (L.) Merr.], seler (*Apium graveolens* L.), oraz gatunki z rodziny Solanaceae, w tym roślinę modelową – *Nicotiana benthamiana*.

Transmisja CMV i PSV odbywa się głównie przez mszyce lub poprzez mechaniczne uszkodzenia. Kukumowirusy posiadają trójdzielny genom RNA, jednakże z niektórymi ich szczepami związane mogą być małe, niekodujące nici RNA zwane satelitarnymi RNA (satRNA). SatRNA mogą wpływać na objawy infekcji wirusem poprzez ich zaostrenie lub złagodzenie. Ponieważ wiele czynników wpływa na przebieg patogenezy i epidemiologię PSV i CMV, konieczne jest badanie oddziaływań pomiędzy wirusem, satRNA, rośliną gospodarzem oraz wektorem całościowo.

W tym celu, opracowano model badawczy zawierający zestaw infekcyjnych kopii, na który składają się wirusy CMV (szczep Fny) i jego satelitarny RNA – nekrogenny i nienekrogenny, a także PSV (szczepy G i P) oraz satRNA-P. Zsyntetyzowano niezbędne klony infekcyjne satRNA CMV oraz PSV-G z wykorzystaniem metody homologicznej rekombinacji, a następnie potwierdzono infekcyjność CMV-Fny i jego satRNA oraz PSV-G. Na model badawczy składać będą się także wcześniej stworzone kopie infekcyjne PSV-P i jego satRNA-P. Dzięki wykorzystaniu układów różnych gatunków, czy szczepów wirusów z różnymi satRNA, odmiennych gatunków roślin gospodarzy, a także mszyc, możliwe będzie przeprowadzanie badań oddziaływań wieloczynnikowych kukumowirus-satRNA-gospodarz-wektor.

---

# Rolnictwo precyzyjne i technika ochrony roślin

## Precision farming and plant protection technology

---

prof. dr hab. Małgorzata Bzowska<sup>1</sup>, mgr Dariusz Marszałek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup> Air Agro, Koczargi Stare

malgorzata.bzowska@up.lublin.pl

### Innowacyjny system agrolotniczy do zwalczania omacnicy prosowianki metodą biologiczną

### Innovative system for aerial treatment against European corn borer by biological methods

Opracowano innowacyjną konstrukcję systemu agrolotniczego składającego się z AGRODRON – bezzałogowego statku powietrznego z napędem elektrycznym i hybrydowym, z systemem pozycjonowania GPS i aplikatorów: systemu dawkowania preparatu biologicznego z możliwością zamocowania innego wyposażenia. Urządzenie posiada zintegrowany mobilny system sterowania z komputerem pokładowym sterującym wszystkimi funkcjami AGRODRONA, miejscem startów i lądowań, systemem ładowania i wymiany baterii, miejscem do przechowywania materiału biologicznego. W skład systemu agrolotniczego wchodzi również obrazujący, bezzałogowy statek powietrzny wykorzystywany do przygotowania ortofotomapy terenu.

System jest przeznaczony do introdukcji preparatu biologicznego przeciwko omacnicy prosowiance z możliwością wykorzystania w rolnictwie precyzyjnym. W zależności od prędkości lotu można regulować dawkę preparatu. Wyniki testów dowodzą prawidłowej równomierności rozłożenia preparatu biologicznego na powierzchni upraw kukurydzy.

Praca w ramach projektu PIOR.01.01.01.-00-0445/17 – NCBiR.

**mgr inż. Mateusz Smorawski<sup>1</sup>, dr hab. inż. Henryk Ratajkiewicz<sup>1</sup>, dr hab. Roman Kierzek<sup>2</sup>,  
dr hab. inż. Tomasz Krystofiak<sup>1</sup>, dr inż. Barbara Lis<sup>1</sup>, mgr inż. Filip Dawidziak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

mateuszsmorawski@gmail.com, henryk.ratajkiewicz@up.poznan.pl

## **Porównanie modeli matematycznych opisujących rozlanie kropli z danymi empirycznymi**

### **Comparison of mathematical models describing the spread of liquid droplets with empirical data**

Retencja i stopień pokrycia powierzchni liści przez ciecz użytkową mają istotny wpływ na efekt biologiczny działania środka ochrony roślin. Właściwości fizyczne cieczy użytkowej, wielkość i prędkość kropli mają natomiast bezpośredni wpływ na uformowanie depozytu cieczy na powierzchni liści. Zdarzenia fizyczne zachodzące po kontakcie kropli z powierzchnią można opisać za pomocą równań matematycznych.

Celem pracy było porównanie rozlania się kropli cieczy użytkowej o różnych właściwościach fizycznych na płaskich powierzchniach z przewidywanym przez modele matematyczne maksymalnym rozprzestrzenieniem się kropli.

Symulacje danych przeprowadzono na podstawie dwóch modeli matematycznych przedstawionych w publikacjach naukowych. Kalkulowano maksymalne rozlanie kropli, które zachodzi po zderzeniu z płaską powierzchnią ciała stałego. Kalkulacje uwzględniały wielkość i prędkość kropli, lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy wyrażone również w postaci liczby Webera i Reynoldsa. Wartości właściwości fizycznych cieczy dobrano stosownie do potrzeb wykonywania zabiegów opryskiwania w ochronie roślin. Kąt zwilżenia na płaskiej powierzchni obiektu został zmierzony metodą osadzanej kropli. Dane empiryczne uzyskano w badaniach przeprowadzonych na liściach wybranych gatunków roślin i wyszlifowanych fragmentach drewna o znanej charakterystyce powierzchni potraktowanych jako kontrola.

Pomimo odmiennej konstrukcji, porównywane modele matematyczne generowały zbliżone wielkości maksymalnego rozlania kropli, w zależności od rozpatrywanych wartości właściwości fizycznych cieczy i kropli. Zmierzone wartości maksymalnego rozlania kropli na powierzchniach kontrolnych były wysoce skorelowane z wynikami obliczeń uzyskanych za pomocą przyjętych modeli. Pomiary maksymalnego rozlania kropli na liściach dostarczyły znacznie bardziej niejednorodnych wyników, będących pochodną zróżnicowanej budowy morfologicznej powierzchni blaszki liściowej.



**dr inż. Zbigniew Czaczyk<sup>1</sup>, mgr inż. Jacek Król<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Niezależny konsultant ds. techniki ochrony roślin, Poznań

<sup>2</sup> Stacja Kontroli Opryskiwaczy, BDH KROL S.R.O., Bierutów

zbigcza@gmail.com

**Dwadzieścia lat obowiązkowych badań sprawności opryskiwaczy  
– wnioski i refleksje**  
**Twenty years of mandatory functional sprayer investigations  
– conclusions and reflections**

Od 2014 roku w całej Unii Europejskiej stosowana jest integrowana ochrona roślin. Jej integralnym elementem jest obowiązek stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) sprzętem wyłącznie sprawnym i spełniającym szereg wymagań, w tym aktualne poświadczenie sprawności technicznej. Realizacji tego celu służy system obowiązkowego badania sprawności technicznej aparatury nim objętej.

W Polsce pierwszą koncepcję takiego systemu opracowano i zaczęto wdrażać w 1999 r. W pierwszych latach jego realizacji badania sprawności skupiały się na opryskiwaczach ciągnikowych. Pierwszym etapem było przeszkolenie diagnostów i utworzenie sieci upoważnionych Stacji Kontroli Opryskiwaczy (SKO). Proces badania sprawności połączono z szeroko zakrojoną i dotowaną akcją modernizacji opryskiwaczy już użytkowanych a pracujących wtedy z wieloma mankamentami. Skorzystali na tym także operatorzy i użytkownicy, mając możliwość bliższego zapoznania się ze szczegółami technicznymi i wymaganiami z zakresu wyposażenia, regulacji i użytkowania opryskiwaczy.

Aktualnie do wykonywania badań upoważnionych jest w kraju ponad 300 podmiotów. Mają one zróżnicowany status działalności gospodarczej. Upoważnienie do świadczenia takich usług, po spełnieniu wymagań, wydaje lokalny Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Cyklicznie, na zamówienie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, przeprowadzane są kontrole (50–100 jednostek rocznie) w miejscu siedziby SKO przez upoważniony zespół z Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych (PIMR Poznań), aktualnie członek: Sieć Badawcza Łukasiewicz.

Po 20 latach można poczynić podsumowania i analizy, oraz wypracować postulaty zmian.

## **Technika ochrony roślin w poznańskich ośrodkach naukowo-badawczych** **Plant protection technique in research and scientific centers in Poznań**

Za technikę ochrony roślin (TOR) należy uznać zarówno sprzęt, jak i sposób jego użytkowania. Aparatura do stosowania środków ochrony roślin (ś.o.r.) odgrywa szczególną rolę w rolnictwie i powinna być traktowana w sposób szczególny, w porównaniu z pozostałymi maszynami. Z ich użyciem dostarczamy do środowiska trucizny. TOR w programach kształcenia traktowana jest co najwyżej porównywalnie z innymi zabiegami agrotechnicznymi. Duża odpowiedzialność za skutki wykonywanej aplikacji ś.o.r. spoczywa w całości na osobie wykonującej ten zabieg agrotechniczny. Z braku nowoczesnego wyposażenia ośrodków kształcenia i z innych powodów (m.in. braku dostępu do aktualnej i rzetelnej wiedzy), zagadnienia nie są traktowane adekwatnie do roli TOR w nowoczesnym zintegrowanym rolnictwie. Stan techniczny i sposób użytkowania aparatury wiąże się nieodłącznie ze stratami, co stanowi problem ekologiczny i ekonomiczny oraz ma wpływ na bezpieczeństwo żywności, paszy, środowiska, operatora itd.

Z uwagi na znaczący wkład specjalistów z TOR, którzy mieli i mają związek z UP w Poznaniu, podjęto próbę podsumowania dorobku naukowego, publikacyjnego, dydaktycznego i wdrożeniowego w kontekście potrzeby podnoszenia znaczenia TOR w kształceniu, doradztwie i w nowoczesnym rolnictwie, czemu ma służyć niniejsza praca. W opracowaniu objęto poznańskie jednostki naukowo-badawcze.

W wystąpieniu przedstawiono informacje na temat wdrażania i rozwoju badań w zakresie sprzętu do aplikacji pestycydów w historii edukacji (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu) oraz jednostek naukowych (Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych – PIMR, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy). Zaprezentowano wkład i osiągnięcia byłych i obecnych pracowników w tworzenie laboratoriów, podręczników akademickich oraz szkoleń. Podsumowano najważniejsze osiągnięcia naukowe i główne działania badawcze.

---

## **Ekonomika ochrony roślin i zagadnienia ogólne** **Plant protection economics and general issues**

---

**mgr inż. Arkadiusz Augustyniak<sup>1</sup>, mgr inż. Anna Banasiak<sup>1</sup>, mgr inż. Teresa Krasuska<sup>1</sup>,  
mgr inż. Mirosława Wyszynska<sup>1</sup>, mgr Maja Dec<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Koszalinie

wi-warszawa@piorin.gov.pl

### **Edukacja przez portfel. Wykorzystanie sankcji pieniężnych w działalności kontrolnej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa** **Education through financial penalties. The application of financial sanctions in the inspection activities of the State Plant Health and Seed Inspection Service**

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa realizuje zadania, których celem jest zmniejszenie zagrożenia ze strony organizmów szkodliwych dla roślin, zapobieganie zagrożeniom związanym z niewłaściwym obrotem i stosowaniem środków ochrony roślin oraz nadzór nad wytwarzaniem i obrotem materiałem siewnym, aby spełniał normy zdrowotnościowe i jakościowe. Inspekcja posiada kompetencje do przeprowadzania kontroli urzędowych u podmiotów/przedsiębiorców, co przynosi efekty w postaci podniesienia poziomu bezpieczeństwa wytwarzanych płodów rolnych, ochrony środowiska i zapewnia konkurencyjność polskiego rolnictwa.

Stojąc na straży respektowania prawa krajowego i unijnego, w przypadku naruszenia przepisów zachodzi potrzeba wymierzenia kary, którą ustawodawca przewidział w postaci sankcji pieniężnych. Są to: mandat karny, opłata sankcyjna i kara pieniężna. Najczęściej stwierdzanymi naruszeniami skutkującymi sankcjami są: sprzedaż środków ochrony roślin niezgodnie z przepisami, stosowanie środków niezgodnie z etykietą, niewłaściwe prowadzenie dokumentacji obrotu materiałem siewnym, brak wpisów podmiotów do rejestru i ewidencji, przemieszczanie roślin bez właściwego oznakowania.

W posterze przedstawiono dane za lata 2016–2019 dotyczące obszarów, w których dochodzi do naruszeń prawa, liczbę oraz wysokość nałożonych kar pieniężnych.

## **Potencjał ekonomiczny gospodarstw wdrażających przedsięwzięcia rolno-środowiskowo-klimatyczne**

### **Economic potential of farms implementing agri-environment-climate projects**

Przedsięwzięcia prośrodowiskowe rozumiane jako pakiety programu rolnośrodowiskowego (Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2014) oraz działania rolno-środowiskowo-klimatyczne realizowane w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 determinują koszty i zasoby, a także wyniki ekonomiczne gospodarstw rolnych.

Przeprowadzone badania w oparciu o dane pochodzące z Systemu Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych z Gospodarstw Rolnych (FADN) wskazują, iż wyniki produkcyjne (wartość produkcji roślinnej w przeliczeniu na 1 ha UR) w grupie gospodarstw będących beneficjentami działań prośrodowiskowych finansowych w ramach Wspólnej Polityki Rolnej znajdują się na niższym poziomie niż w przypadku gospodarstw nieuczestniczących w realizacji przedsięwzięć o charakterze prośrodowiskowym. Podmioty wdrażające rozpatrywane działania środowiskowe uzyskują mniejszą wydajność plonowania zbóż (pszenica), odznaczają się mniejszą obsadą krów dojnych oraz trzody chlewnej na 1 ha UR. Gospodarstwa te w klasach wielkości ekonomicznej (4– < 8 i 8– < 16 ESU) zużywają mniej nawozów mineralnych w porównaniu z pozostałymi; niepokojącym zjawiskiem jest to, że w gospodarstwach najsilniejszych ekonomicznie (16– < 40 ESU) zużycie nawozów mineralnych jest wyższe w tych podmiotach, które uczestniczą w realizacji przedsięwzięć prośrodowiskowych.

Potencjał ekonomiczny gospodarstw rolnych będących beneficjentami działań prośrodowiskowych wynika z faktu, iż we wszystkich klasach wielkości ekonomicznej są one większe obszarowo w porównaniu z pozostałymi podmiotami. Gospodarstwa prośrodowiskowe dysponują większym kapitałem własnym aniżeli pozostałe obiekty, a ponadto we wszystkich badanych klasach wielkości ekonomicznej osiągają one znacznie większe dochody aniżeli podmioty nieuczestniczące w realizacji pakietów środowiskowych. Stwierdzenie to dotyczy także dochodu podawanego w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną rodziny (FWU). Gospodarstwa-beneficjenci działań rolnośrodowiskowych ponoszą w porównaniu do pozostałych gospodarstw mniejsze koszty bezpośrednie.

**dr Tomasz Dziugiel<sup>1</sup>, mgr inż. Aleksander Hankiewicz<sup>2</sup>, mgr inż. Arkadiusz Augustyniak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Warszawie

<sup>2</sup> Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

wi-warszawa@piorin.gov.pl

## **Ekspert owoców i warzyw – nowe kierunki, szanse i zagrożenia** **Fruits and vegetables export – new directions, opportunities and threats**

Działania na rzecz zwiększania wolumenu eksportu produktów rolnych, w szczególności świeżych owoców i warzyw, postrzegane jako kluczowy czynnik dalszego rozwoju tego sektora produkcji w Polsce, są ważną częścią strategii Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Na całym świecie obserwuje się nasilenie rywalizacji o dostęp do rynków zbytu, co wiąże się z ciągłymi zmianami i zaostrzaniem warunków międzynarodowej wymiany handlowej produktami rolno-spożywczymi. Sukces starań o otwarcie nowych rynków zbytu dla polskich produktów może być zagwarantowany tylko przy zaangażowaniu Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) we współpracy z producentami i eksporterami, przy wsparciu instytutów branżowych i placówek dyplomatycznych.

Wprowadzenie w 2014 roku przez Federację Rosyjską ograniczeń dotyczących importu do tego kraju owoców i warzyw z państw Unii Europejskiej, zmotywowało polskich producentów i eksporterów oraz administrację do dywersyfikacji kierunków eksportu polskich produktów rolnych i intensywnego poszukiwania nowych rynków zbytu, w pierwszej kolejności dla „sztan-darowego” produktu jakim są jabłka. Dzięki działaniom podjętym przez Inspekcję w latach 2014–2019, producenci polskich jabłek uzyskali dostęp aż do 9 nowych rynków o tzw. systemie zamkniętym, w ramach którego stawia się bardzo wysokie wymagania krajom eksportującym i ustala indywidualne warunki fitosanitarne importu. Obecnie polskie owoce są eksportowane m.in. do Chin, Indii, Kanady i Wietnamu, a od sezonu 2019 mogą też być sprzedawane do Izraela, Kolumbii, Tajlandii i Tajwanu.

## **Koszty ochrony roślin w wybranych gospodarstwach rolnych województwa wielkopolskiego**

### **Protect plant cost in selected farms in Wielkopolskie Voivodeship**

W świetle Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2009/128/WE oraz aktów prawnych obowiązujących w Polsce od 1 stycznia 2014 r., a zwłaszcza Ustawy o Środkach Ochrony Roślin z dnia 8 marca 2013 r., system integrowanej ochrony roślin nakazuje nie tylko stosowanie różnych metod ochrony, ze szczególnym uwzględnieniem zabiegów nie chemicznych, lecz także zaleca racjonalne stosowanie pestycydów, czyli zwracanie szczególnej uwagi na ekologiczną i ekonomiczną stronę tego zagadnienia. Efektywność ochrony roślin mierzy się nie tylko skutecznością działania pestycydów, lecz także wielkością poniesionych na nią nakładów, a także skutków dla środowiska przyrodniczego. Duże znaczenie w ekonomicznej ocenie efektywności ochrony roślin ma zatem rachunek kosztów wykonywanych zabiegów.

Celem przeprowadzonych badań była ocena kosztów ochrony roślin w wybranych gospodarstwach województwa wielkopolskiego.

Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w 2016 roku w wybranych gospodarstwach w województwie wielkopolskim. W badaniach uwzględniono typowo rolnicze gospodarstwa o powierzchni powyżej 10 ha użytków rolnych. Do celów analitycznych dokonano podziału gospodarstw na pięć grup (I–V) różniących się powierzchnią użytków rolnych: 10–20, 20–30, 30–50, 50–100 i powyżej 100 ha. Objęte analizą gospodarstwa położone były w różnych powiatach województwa wielkopolskiego.

Rachunek kosztów ochrony roślin przeprowadzono w oparciu o następujące wskaźniki: ilość zużytej substancji czynnej (s.cz. w kg/ha), liczbę zastosowanych zabiegów wykonanych pod poszczególne uprawy oraz faktycznie poniesione koszty zabiegów ochrony roślin (zł/ha). Porównano koszty ochrony pszenicy ozimej, pszenżyta ozimego, jęczmienia jarego, mieszanki zbożowej i kukurydzy, w zależności od wielkości gospodarstwa, wyrażonej w powierzchni użytków rolnych. Określono również opłacalność zabiegów ochrony roślin za pomocą wskaźnika opłacalności ( $E_1$  i  $E_2$ ).

Stwierdzono, iż: w strukturze zasiewów badanych gospodarstw znaczący udział stanowiła kukurydza (średnio 23%), pszenica ozima (19%) i pszenżyto ozime (20%) oraz jęczmień jary (17%) i mieszanka zbożowa (17%).

Nakłady na chemiczną ochronę roślin były zróżnicowane i zależały od wielkości gospodarstwa i gatunku rośliny uprawnej.

W uprawie analizowanych gatunków roślin stwierdzono największe zużycie herbicydów, znacznie mniejsze fungicydów i najmniejsze insektycydów.

Najwięcej substancji czynnej na 1 ha zużyto w uprawie pszenicy ozimej (średnio 2,47 kg), znacznie mniej w uprawie pszenicy ozimej (kukurydzy 1,84 kg) i najmniej w uprawie mieszanki zbożowej (1,36 kg).

Wskaźnik opłacalności zabiegów ochrony był zróżnicowany w poszczególnych gospodarstwach i wynosił: w uprawie pszenicy ozimej od 3,76 do 7,00 dt, mieszanki zbożowej od 2,14 do 4,78 dt, kukurydzy od 3,04 do 8,23 dt ziarna, pszenżyta ozimego od 3,14 do 5,60 dt, zaś jęczmienia jarego od 3,32 do 7,31 dt. Największy poziom wskaźnika zanotowano w uprawie pszenicy ozimej (średnio 5,50 dt), na co miał wpływ poziom plonów tego gatunku.

Najwięcej plonu na pokrycie kosztów zabiegów ochrony przeznaczano w uprawie jęczmienia jarego, znacznie mniej w uprawie pszenicy ozimej i kukurydzy.

Najczęściej stosowanymi środkami ochrony roślin w badanych gospodarstwach były: Mustang Forte 195 SE, Huzar Active 387 OD, Lancet Plus 125 WG, Sekator 125 OD, Netazanex 500 SC, Lintur 75 WG, Chwastox Turbo 340 SL, Chwastox Trio 540 SL, Tilt Turbo 575 SC, Mocarz 75 WG, Maister Power 42,5 OD, Fastac 100 EC.

### **mgr Tomasz Wiciak**

Starostwo Powiatowe w Namysłowie  
tomaszwiciak@gmail.com

## **Świadomość prośrodowiskowa rolników z województw dolnośląskiego i opolskiego** **Environmental awareness of farmers from the Dolnośląskie and Opolskie Voivodships**

W dobie postępującej intensyfikacji i chemizacji produkcji rolniczej istotnym jest przestrzeganie zasad ochrony środowiska w procesie prowadzenia gospodarstw rolnych. Z dniem 1 stycznia 2009 roku powiązano wysokość uzyskiwanych przez producentów rolnych dopłat bezpośrednich, a także możliwość realizacji wybranych przedsięwzięć *Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich* z przestrzeganiem *Zasad Wzajemnej Zgodności* (cross-compliance). Realizacja *Zasady Wzajemnej Zgodności* (krzyżowej zgodności) jest następstwem zazielenienia Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej, która zwraca szczególną uwagę na kwestie promowania ochrony środowiska przyrodniczego obszarów wiejskich poprzez stosowanie w gospodarstwach rolnych m.in. dobrej kultury rolnej i dobrostanu zwierząt.

Wymogi w obszarze zarządzania gospodarstwem rolnym (Statutory Management Requirements – SMR) obejmują trzy obszary:

Obszar A:

- zagadnienia ochrony środowiska naturalnego,
- identyfikację i rejestrację zwierząt.

Obszar B:

- zdrowie publiczne,
- zdrowie zwierząt, zgłaszanie niektórych chorób,
- zdrowotność roślin.

Obszar C:

- dobrostan zwierząt.

Celem opracowania było określenie poziomu znajomości wymogów tworzących *Zasadę Wzajemnej Zgodności*, a także ogólnego poziomu świadomości prośrodowiskowej w grupie producentów rolnych prowadzących gospodarstwa na terenie województw dolnośląskiego i opolskiego.

Przeprowadzone badania wykazały, iż poziom świadomości rolników w obszarze znajomości wymogów tworzących *Zasadę Wzajemnej Zgodności* wymaga uporządkowania i uzupełnienia oraz natychmiastowego wyeliminowania zjawisk i postaw, które mają charakter szkodliwy dla środowiska.

**mgr inż. Zbigniew Baran<sup>1</sup>, mgr inż. Jerzy Wiśniewski<sup>2</sup>, dr inż. Joanna Groszyk<sup>3</sup>,  
dr hab. Teresa Wyłupek<sup>1</sup>, mgr inż. Grzegorz Kuna<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Lublinie

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Bydgoszczy

<sup>3</sup> Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

dnn-lublin@piorin.gov.pl

**Polska wolna od upraw GMO. Urzędowa kontrola Państwowej Inspekcji Ochrony  
Roślin i Nasiennictwa**

**Poland free from GMO crops. Official control conducted by the State Plant  
Health and Seed Inspection Service**

Zgodnie z przyjętym Ramowym stanowiskiem rządu dotyczącym organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO) z 2008 r., uprawa roślin GMO w Polsce nie jest dopuszczona. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) jest jednym z urzędów weryfikujących czy warunek ten jest spełniony, wykonując: monitoring obrotu materiału siewnego (od 2005 r.), kontrolę stosowania materiału siewnego (od 2013 r.), jak również od drugiej połowy 2018 r. kontrole, których celem jest weryfikacja czy na terytorium Polski prowadzona jest uprawa roślin GMO. Kontrolą objęto uprawy kukurydzy, rzepaku i soi.



Kontrole materiału siewnego dokonywane są u podmiotów prowadzących obrót materiałem siewnym, w oparciu o kontrolę dokumentacji oraz badanie laboratoryjne prób pobranych z kontrolowanych partii. Próby materiału siewnego pobierane są zgodnie z metodyką określoną w Międzynarodowych Przepisach Oceny Nasion (ISTA).

Materiał roślinny pochodzący z upraw jest kontrolowany u podmiotów prowadzących plantacje nasienne i uprawy towarowe. Podczas każdej kontroli pobierana jest próba materiału roślinnego, która podlega badaniom laboratoryjnym w Centralnym Laboratorium GIORiN w Toruniu. Centralne Laboratorium od 2008 r. posiada wdrożony System Zarządzania Laboratorium zgodny z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 oraz od 2010 r. akredytację w zakresie wykrywania, identyfikacji i ilościowego oznaczania GMO w materiale roślinnym.

Wyniki dotychczasowych działań kontrolnych pozwalają na stwierdzenie, że w Polsce nie prowadzi się upraw GMO.

**mgr Agata Trzosek-Możdżeń, mgr inż. Leszek Mazurkiewicz**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Gorzowie Wielkopolskim  
dnn-gorzow-wlkp@piorin.gov.pl

## **Kontrola upraw winorośli na terenie województwa lubuskiego w latach 2015–2019**

### **Inspection of vine crops in the Lubuskie Voivodeship in 2015–2019**

W Polsce, w ostatnich kilkunastu latach obserwuje się wyraźny wzrost zainteresowania uprawą winorośli. Przyczyniły się do tego m.in. stopniowe ocieplenie klimatu Polski, sprzyjające uprawie winorośli oraz dostępność nowych odmian winorośli, bardziej przystosowanych do warunków polskiego klimatu. Obecnie lubuskie winnice to główny charakterystyczny element regionu. Według stanu na 2 sierpnia 2019 r. w ewidencji Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR) zarejestrowanych jest 36 gospodarstw, na łącznej powierzchni 103,63 ha. Średnia wielkość zarejestrowanych winnic przekracza 2 ha. Daje to województwu lubuskiemu pierwsze miejsce wśród regionów liczących się na winiarskiej mapie Polski.

Do głównych zadań inspektora Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIO-RiN) podczas kontroli upraw winorośli, określonych w ustawach: o ochronie roślin i o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich, obrocie tymi wyrobami i organizacji rynku wina, należy ustalenie zgodności ze stanem faktycznym informacji zawartych we wniosku o wpis do ewidencji producentów i przedsiębiorców, która jest prowadzona przez KOWR. Sprawdza się też, czy uprawiane odmiany spełniają wymagania określone w art. 81 ust. 2 rozporządzenia UE nr 1308/2013. Ponadto, na wniosek WIJHAR-S przeprowadza się kontrole, których celem jest ustalenie lokalizacji danej uprawy, jej powierzchni i odmian.

W województwie lubuskim w latach 2015–2019 kontroli podlegało: w 2015 r. – 20 winnic (44,47 ha), w 2016 r. – 29 winnic (58,24 ha), w 2017 r. – 14 winnic (35,56 ha), w 2018 r. – 22 winnice (56,76 ha) i w 2019 r. – 21 winnic (67,27 ha).

Na podstawie lustracji prowadzonych w latach 2015–2019 można stwierdzić, że stan fitosanitarny winnic nie budził zastrzeżeń.

Kontrola upraw winorośli, prowadzona przez PIORiN, stanowi istotny aspekt produkcji wina, tym bardziej, że stało się ono czynnikiem rozwoju gospodarczego, ale także nieodłącznym elementem promocji regionu w wymiarze turystycznym i kulinarnym.

**dr inż. Edyta Wilk, inż. Ryszard Wojciechowski**

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Rzeszowie

wi-rzeszow@piorin.gov.pl

## **Winnice Podkarpacia** **Subcarpathian vineyards**

Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej w 2004 r., zgodnie z prawem unijnym, winnica musi spełniać szereg zasad prawnych i norm, aby mogła produkować wina i sprzedawać je w kraju oraz zagranicą. Doniesienie przedstawia wpływ regulacji prawnych i położenia geograficznego na rozwój winiarstwa w województwie podkarpackim w latach 2010–2019, w kontekście kontroli winorośli przeznaczonych do uprawy w celu pozyskiwania winogron do wyrobu wina.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Rzeszowie działając na podstawie art. 27 ust 1. przeprowadza kontrole w trybie i na zasadach określonych w ustawie z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz.U. z 2019 r. poz. 972), które mają na celu ustalenie zgodności ze stanem faktycznym informacji zawartych we wniosku o wpis do ewidencji producentów i przedsiębiorców, jak również sprawdzenie, czy odmiany uprawiane spełniają wymagania określone w art. 81 ust. 2 rozporządzenia UE nr 1308/2013. W ramach kontroli przeprowadzano również lustrację plantacji pod względem występowania organizmów kwarantannowych (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch, 1856) oraz organizmów jakościowych.

W 2010 r. wnioski o rejestrację do Agencji Rynku Rolnego (od 1 września 2017 r. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa) złożyły 2 winnice, a w 2019 roku 35 winnic.

Średnia powierzchnia winnic Podkarpacia to 1,28 ha. Największy udział w produkcji mają odmiany sprawdzone na Podkarpaciu: Solaris, Regent, Seyval Blanc oraz Muscaris.

Nowe uregulowania prawne przyczyniły się do wzrostu zainteresowania winiarzy Podkarpacia rejestracją w ewidencji KOWR.

Włączenie Polski do strefy A europejskiej uprawy winorośli przynosi korzyści przede wszystkim małym producentom. Bez wątpienia przyczynia się do wzrostu źródeł dochodów w rolnictwie, zwłaszcza na Podkarpaciu, którego warunki klimatyczno-glebowe sprzyjają uprawom winorośli. Dodatkowo, dostępność lokalnych win, w połączeniu z wyjątkowymi walorami krajobrazowymi naszego regionu zapewniają dynamiczny rozwój enoturystyki.

---

## Index autorów Index of authors

---

### A

Abidrabo Phillip 150  
Abramczyk Barbara 106  
Adamczyk Józef 12, 98  
Alicai Titus 150  
Andrzejak Kinga 95  
Anyszka Zbigniew 70  
Arseniuk Edward 12  
Artyszak Arkadiusz 166, 167  
Augustyniak Arkadiusz 57, 195, 197

### B

Bajer Anna 185  
Balcerzak Margaret 108  
Banasiak Anna 195  
Bandurowski Ryszard 172  
Baran Marcin 157, 163  
Baran Zbigniew 155, 200  
Barej Marta 155  
Barreiro-Hurle Jesús 61  
Bartkowiak-Broda Iwona 12  
Bednarek-Bartsch Amelia 101  
Berbec Adam 50  
Bereś Paweł K. 8, 12, 34, 73, 103, 105, 118, 139, 161, 169, 174, 178  
Bigsby Kevin M. 151  
Błaszczyk Michał 127  
Bocianowski Jan 123, 156, 163  
Bojarszczuk Jolanta 53, 74, 198  
Borodynko-Filas Natasza 96, 97, 111, 188  
Boroń Maciej 57  
Bottex Bernard 64  
Brachaczek Andrzej 102  
Brechko Elena V. 136  
Broniarz Jacek 15

Bruins Marcel 11  
Budziszewska Marta 107, 187  
Budzyńska Daria 22, 115  
Button Peter 15  
Bzowska Małgorzata 191

## C

Cebryk Kazimierz 155  
Cendoya Martina 65  
Chąłańska Aneta 185  
Chikoti Patrick 150  
Chiumenti Michela 64  
Chodkowski Andrzej 29, 39, 41  
Chojnicki Bogdan 32  
Ciepiel Jarosław 175, 184  
Cieślińska Mirosława 147  
Ciorga Bartosz 58, 83, 91, 92  
Collier Travis C. 151  
Combrzyński Maciej 94  
Cyplik Adrian 123, 156, 163  
Czaczyk Zbigniew 193, 194,  
Czarnecki Bartosz 99  
Czeraniowski Zbigniew W. 134  
Czeraniawska Beata 43  
Czerwińska Marta 82, 85, 88  
Czieszowicz Justyna 58, 84, 86  
Czwieneczek Ewelina 64

## D

Danielewicz Jakub 33, 63, 101, 105, 110  
Dawidziak Filip 192  
Dąbrowska Elżbieta 25  
Dec Maja 195  
Dinh Duong Tran 176  
Dobosz Renata 63, 145  
Domańska Izabela 58, 86  
Domaradzki Krzysztof 48  
Drażowski Wojciech 71, 131, 164

Drozdowski Grzegorz 81  
Drożdżyński Dariusz 58, 59, 71, 83, 140  
Drymer Maria K. 95, 96, 97  
Drzewiecki Sławomir 8, 71, 168  
Dutbayev Yerlan 109, 117  
Dworzańska Daria 8, 105, 140, 142, 158  
Dzięgielewska Magdalena 186  
Dziugiel Tomasz 197

## E

Elena Santiago F. 22, 115

## F

Feledyn-Szewczyk Beata 50, 54  
Filipiak Anna 152  
Fiołka Agnieszka 57  
Florczyk Katarzyna 81  
Frąc Magdalena 175  
Frąckowiak Patryk 158  
Frydrych Izabela 23  
Furtak Karolina 175

## G

Gadomska-Gajadhur Agnieszka 181  
Gaj Renata 118  
Gałązka Anna 175, 184  
Gałuszka Anna 159  
Garwolińska Aneta 155  
Gawlak Magdalena 63  
Gawryjolek Karolina 175, 184  
Geniec Tadeusz 112  
Gilligan Christopher A. 150  
Godding, David 150  
Golian Joanna 122  
Golianek Marzena 155  
Gołębiowska Hanna 128  
Gontarz Dariusz 94  
Gorzala Grzegorz 57

Gorzka Damian 142, 160  
Górska Agnieszka 135, 149  
Górski Dariusz 103, 118, 161  
Groszyk Joanna 200  
Gruss Iwona 133  
Gruszka Anna 135, 149  
Grządziel Jarosław 175, 184  
Gwiazdowska Daniela 177, 180  
Gwiazdowski Romuald 177, 180

## H

Hamera-Dzierżanowska Agnieszka 37  
Hankiewicz Aleksander 197  
Hasiów-Jaroszewska Beata 22, 114, 115  
Hastings John M. 151  
Hołodaj Michał 142, 160  
Hołodyńska-Kulas Agnieszka 58, 83, 91, 92  
Hornik Dorota 42  
Horodecki Paweł 143  
Horoszkiewicz-Janka Joanna 33, 71, 101, 105, 110  
Hrynko Izabela 58, 82, 85, 88  
Hurej Michał 133

## I

Idziak Robert 47  
Irzykowska Lidia 102  
Isenova G. 89  
Islam Rafiq 109  
Iwaniuk, Piotr 131, 164, 165

## J

Jabłońska Emilia 23, 98  
Jacewicz Zofia 44  
Jajor Ewa 15, 101, 105, 110  
Jakubiak Ewa 71  
Jakubowska Magdalena 157, 163  
Jamiołkowski Grzegorz 85  
Jamiołkowski Paweł 155

Jankowska Magdalena 58, 82, 85, 88  
Jasiewicz Jarosław 173  
Jaskulska Monika 71, 143  
Jędrzycka Małgorzata 102  
Jurga Marta 21  
Juś Krzysztof 177, 180

## K

Kaczmarek Agata M. 113  
Kaczmarek Dorota 49  
Kaczmarek Joanna 102  
Kaczmarek Sylwia 55, 71, 125  
Kaczyński Piotr 58, 71, 82, 85, 88, 164, 165  
Kalinowska Agnieszka 71, 125  
Kałuski Tomasz 63, 64, 66, 67  
Kamasa Joanna 63, 67  
Kamczyc Jacek 143  
Kardasz Przemysław 170  
Karnkowski Witold 39  
Karwowska-Morze Elżbieta 44  
Kertész Virág 64  
Kielak Krzysztof 17  
Kieloch Renata 128, 177  
Kierzek Roman 36, 192  
Kiniec Agnieszka 7, 104, 162  
Klejdzysz Tomasz 24, 63  
Klukowski Zdzisław 34, 162  
Kociołek Barbara 58, 86, 90  
Kolesnik S.A. 121  
Konecki Rafał 71, 131, 164, 165  
Konicka Mirosława 41  
Kontowski Łukasz 139, 174, 178  
Korbas Marek 7, 12, 15, 33, 101, 105, 110  
Korpanov R.V. 119  
Kowalska Elżbieta 94  
Kowalska Jolanta 179  
Kozak Marcin 133  
Krajciczek Klaudia 147



Krasnodebska Ewa 73  
Krasuska Teresa 195  
Krawczyk Krzysztof 24, 63, 67, 188  
Krawczyk Roman 55, 71, 125, 145  
Krenc Monika 77, 78, 80  
Kret Damian 181  
Kriticos Darren J. 151  
Król Jacek 193  
Kruk Katarzyna 186  
Kruszyński Michał 196  
Krystofiak Tomasz 192  
Krzymińska Joanna 179  
Krzyżińska Barbara 168  
Kubasik Wojciech 63, 66, 146, 157  
Kubiak Krzysztof 107  
Kuc Piotr 129  
Kucharska-Świerszcz Monika 154, 178  
Kucharski Mariusz 47, 49  
Kuldubayev Nurlan 109  
Kuna Grzegorz 155, 200  
Kurowski Tomasz 108  
Kuśper Stanisław 44  
Kwiatkowska Joanna 122

## L

Lázaro Elena 65  
Lenc Leszek 54  
Leppla Norman C. 151  
Lewko Jacek 160  
Lis Barbara 192  
Lobach O.K. 120  
Luboński Adrian 105  
Lulewicz Marta 82, 85, 88

## Ł

Łacka Agnieszka 99  
Łęgosz Bartosz 51  
Łozowicka Bożena 58, 82, 85, 88, 89, 109, 117, 131, 164, 165

Łuczak Marek 30  
Łukaszewska-Skrzypniak Natalia 95, 96, 97, 111  
Łukaszyk Joanna 179

## M

Machajewska-Wróbel Lucyna 42  
Madej Michał 105, 139  
Majchrzak Leszek 123  
Majewski Sławomir 37  
Malusa Eligio 183  
Manoukis Nicholas C. 151  
Marchwińska Katarzyna 177, 180, 9, 51  
Marczewska Patrycja 87, 77, 78, 79, 80  
Markowska-Strzemska Ewa 54  
Markowski Andrzej 54  
Marszałek Dariusz 191  
Martyniuk Stefan 116  
Marzec-Grządziel Anna 175  
Matyka Mariusz 50, 36, 71, 130  
Mazur Ewelina 105, 139  
Mazurkiewicz Leszek 201  
Michel Monika 19, 93  
Milczanowska-Hayder Agata 44  
Minicka Julia 63  
Minicka Julia 115  
Mirzwa-Mróż Ewa 23, 98, 181  
Miziniak Wojciech 125, 130  
Motała Rafał 58, 83, 91, 92  
Mrówczyński Marek 12, 34, 47

## N

Najewski Andrzej 15, 54  
Nakielska Małgorzata 54  
Nakonieczny Mirosław 57  
Narożny Janusz 52  
Nijak Katarzyna 138  
Nowacka Anna 58, 59, 83, 91, 92  
Nowacki Wojciech 12

Nowaczyk Dominika 24

## O

Obrepańska-Stęplowska Aleksandra 20, 158, 187, 188, 189, 190

Ochodźki Piotr 98

Okao-Okuja Geoffrey 150

Olejniak Mirosław 155

Oleszek Wiesław 106

Olszówka-Kowalska Joanna 84

Osuch Paulina 132

Oziewicz Krystyna 81

## P

Paczeńska-Mikurenda Justyna 170

Paduch-Cichal Elżbieta 25, 181

Pałka Anna 147

Parylak Danuta 129

Pasternak Maria 99, 100, 111

Pautasso Marco 64

Perczak Adam 58, 83, 91

Perlińska Aldona 37

Pernak Juliusz 51

Pers-Kamczyc Emilia 143

Pieczul Katarzyna 7, 63, 100, 104, 107, 111

Piekarczyk Jan 173

Piekarska-Boniecka Hanna 176

Pietraszko Aleksandra 58, 82, 85, 88

Piszczek Jacek 7, 12, 34, 103, 104, 162

Pluskota Wioletta 108

Płonka Marlena 77, 78, 79, 80, 87

Podleśna Anna 171

Podleśny Janusz 74, 171, 198

Polkowska-Rogala Jagna 155

Pospieszny, Henryk 69

Powroźnik Magdalena 155

Praczyk Tadeusz 9, 51

Przewoźniak Monika 58, 83, 92

Przybylska Arnika 189

Pszczolińska Klaudia 19, 58, 84, 86, 90  
Pytlarz Elżbieta 129

## R

Radziejewska Katarzyna 42  
Radzikowski Paweł 54  
Ratajkiewicz Henryk 99, 173, 192  
Raut Aleksandra 137  
Rębarz Katarzyna 35  
Rodriguez-Cerezo Emilio 61  
Rogacki Andrzej 98  
Roik Kamila 157, 159  
Rolnik Joanna 77, 78, 79, 80, 87  
Rusiłowska Julia 58, 82, 85, 88  
Rutkowska Agnieszka 184  
Rutkowska Ewa 58, 82, 85, 88  
Rvajdarova G. 89  
Rysbekova Alua 117  
Rzańska-Wieczorek Marta 176  
Rzepecka Daria 63

## S

Sadowska Katarzyna 63, 95, 96, 97, 100, 111  
Sajewicz Mieczysław 79  
Sanchez Berta 61  
Sawinska Zuzanna 47  
Schollenberger Małgorzata 181  
Siekanić Łukasz 105, 139, 161, 169, 178  
Skoneczny Hubert 43  
Skóra Teresa 57  
Skutnik Ewa 181  
Smagacz Janusz 116  
Smorawski Mateusz 192  
Smytkiewicz Karolina 171  
Snarska Krystyna 131  
Soika Grażyna 142, 160  
Soroka L.I. 120  
Soroka S.V. 120

Sosnowska Danuta 173  
Soto-Embodas Iria 61  
Spychalski Maciej 189  
Stajszczak Arkadiusz 101  
Staniak Mariola 50  
Stankiewicz-Kosyl Marta 127, 132  
Stashkevich A.V. 121  
Stashkevich N.S. 121  
Stefanides-Banaczek Iwona 148  
Stępień Arkadiusz 124  
Stępniewska-Jarosz Sylwia 71, 95, 96, 97, 173  
Strażyński Przemysław 8, 63, 66, 71, 142, 157, 159, 170  
Streissl Franz 64  
Streloke Martin 68  
Stutt Richard O.J.H. 150  
Suchowilska Elżbieta 94  
Sultanova Nadira 117  
Suszka Jan 143  
Szewczyk Roman 47  
Szumigaj-Tarnowska Joanna 182  
Szyniszewska Anna M. 150, 151

## Ś

Śmiglak, Marcin 69  
Świerczyńska Ilona 100, 107

## T

Tanner Rob 62  
Tartanus Małgorzata 70, 183  
Tendziagolska Ewa 129  
Tkaczuk Cezary 174  
Tokarz Mirosław 43  
Tomalak Marek 39, 152  
Tratwal Anna 156, 157  
Treder Krzysztof 113  
Trepashko L.I. 136  
Trzciński Paweł 146, 157  
Trzmiel Katarzyna 63, 114

Trzosek-Możdżeń Agata 201  
Tujtebajeva Gulzada 89  
Twardowski Jacek 133

## U

Ulatowska Agnieszka 103, 118  
Uliczka Magdalena 153  
Uliński Zbigniew 182  
Urban Łukasz 47  
Uss Tomasz 57

## V

Vabishchevich Viktoria 141  
Vicent Antonio 65  
Volchkevich Iryna 141

## W

Wachowiak Henryk 47, 94  
Wachowska Urszula 108  
Wacławowicz Roman 129  
Wakuliński Wojciech 98  
Waniorek Bartosz 167  
Warzecha Roman 98  
Waśkiewicz Agnieszka 180  
Węgorek Paweł 8, 140, 142  
Wiciak Tomasz 199  
Wieczorek Przemysław 158, 187  
Wielkopolan Beata 20, 157, 163  
Wierkiewicz Paulina 58, 83  
Wiktorski Artur 124  
Wilk Edyta 154, 202  
Wińska-Krysiak Marzena 132  
Wiśniewski Jerzy 200  
Wit Marcin 98  
Wiwart Marian 94  
Wojciechowska Patrycja 25  
Wojciechowski Ryszard 202  
Wolszczak Paweł 54

Wołosz Maciej 43  
Woś Kazimierz 47  
Woźniak Marek 54  
Woźnica Zenon 47  
Wójcik Krzysztof 98  
Wójtowicz Andrzej 99, 100, 111, 173  
Wójtowicz Marek 99, 100  
Wrochna Mariola 126  
Wrześcińska Barbara 190  
Wylaż Marek 44  
Wyłupek Teresa 44, 155, 200  
Wyszyńska Mirosława 195

## Y

Yakimovich Alena 122

## Z

Zacharczuk Maciej 99  
Zadorożny Łukasz 134  
Zamojska Joanna 8, 140, 142  
Zarzycki Kamil 71  
Zarzyńska-Nowak Aleksandra 63  
Zawada Daniel 169  
Zawadzka Joanna 77, 78, 80  
Zdziechowska Marta 92  
Zenelt Weronika 63, 95, 96, 97, 188  
Ziółkowski Andrzej 58, 83  
Zwolińska Agnieszka 21, 24  
Zych Józef 54

## Ż

Żaboklicka Olga 126  
Żurek Monika 98

