

**ZATWIERDZAM:**

Data:

## **ROZLICZENIE KOŃCOWE**

z wykonania zadań i wykorzystania dotacji na program wieloletni

pn. „**Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska**”  
(nazwa programu)

w okresie od dnia 01 stycznia 2013 r. do dnia 31 grudnia 2013 r.  
określonego w umowie nr HORkor.0660/IOR 2011-2015/2/2013  
zawartej w dniu 24 kwietnia 2013 r. pomiędzy

Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi reprezentowanym przez Panią Krystynę Gurbiel - Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi, a Instytutem Ochrony Roślin – Państwowym Instytutem Badawczym z siedzibą w Poznaniu, reprezentowanym przez Panią prof. dr hab. Danutę Sosnowską – Dyrektora Instytutu.

### **Część I. Rozliczenie w zakresie rzeczowym**

#### **Obszar tematyczny 1.: INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN ORAZ OGRANICZANIE ZAGROŻEŃ ZWIĄZANYCH ZE STOSOWANIEM ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN DLA LUDZI, ZWIERZĄT I ŚRODOWISKA.**

**Zadanie 1.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin”.**

**1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

**2. Opis wykonania zadań.**

W ramach realizacji zadania w 2013 roku powołani redaktorzy naczelni oraz zespoły autorów opracowali następujące metodyki integrowanej ochrony roślin:

- Metodyka integrowanej ochrony ziemniaka dla producentów,

- Metodyka integrowanej ochrony pszenicy ozimej i jarej dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony żyta ozimego i jarego dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony kukurydzy dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony rzepaku ozimego i jarego dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony gorczycy: białej, czarnej i sarepskiej dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony wierzby krzewiastej dla producentów.

Dokonano też aktualizacji metodyk w zakresie mikotoksyn:

- Metodyka integrowanej ochrony pszenżyta ozimego i jarego dla producentów,
- Metodyka integrowanej jęczmienia ozimego i jarego dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony łubinu wąskolistnego, żółtego i białego dla producentów.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. wprowadza w Unii Europejskiej, od 01.01.2014 r., obowiązek prowadzenia ochrony roślin zgodnie z integrowaną ochroną. Opracowanie metodyk integrowanej ochrony upraw rolniczych jest koniecznym elementem do wprowadzenia tego obowiązku w praktyce rolniczej. Wydane książki pozwalają przekazać wiedzę z zakresu integrowanej ochrony roślin producentom rolnym, doradcom i pracownikom służb ochrony roślin.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W ramach realizacji zadania kontynuowano współpracę z Centralnym Ośrodkiem Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, Krakowie, Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie, Poznaniu i Boninie, Hodowlą Roślin w Strzelcach, Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 6, wykonana 6.

### **Zadanie 1.2. „Analiza możliwości kompleksowej ochrony wybranych upraw małoobszarowych”.**

#### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

#### **2. Opis wykonania zadań.**

1. W ramach tematu dokonano przeglądu dostępnych metod ochrony przed agrofagami takich upraw małoobszarowych jak: łubin żółty (*Lupinus luteus* L.), bobik (*Vicia faba* L.) i słonecznik (*Helianthus annuus* L.). Zebrano informacje i dokonano przeglądu danych literaturowych dotyczących programów ochrony i aktualnych dostępnych metod ochrony tych upraw przed agrofagami. Szczególną uwagę zwrócono na problem redukcji zachwaszczenia w uprawie łubinu i bobiku, jak również na jego reakcję na pozostałości po środkach stosowanych w uprawach ją poprzedzających.

Łubin w zmianowaniu wpływa korzystnie na plony roślin następczych, jest doskonałym przedplonem, między innymi przez wiązanie azotu atmosferycznego.

W 2010 roku dla łubinu żółtego odnotowano wzrost powierzchni zakwalifikowanych plantacji nasiennych o 38%, od 2002 roku powierzchnia zakwalifikowanych plantacji nasiennych wzrosła trzykrotnie (Lista opisowa odmian 2011). W hodowli nowych odmian łubinu żółtego nastąpił w ostatnich latach duży postęp. Nowe zarejestrowane odmiany pod wieloma względami zaspokajają oczekiwania praktyki rolniczej. Przede wszystkim są wczesne i termoneutralne, a więc mało wrażliwe na opóźnienie terminu siewu. Charakteryzuje je również wysoka plenność i zwiększona wierność plonowania. Wśród nich wyróżnia się nowa tradycyjna odmiana Baryt oraz samokończące wegetację odmiany Taper i Perkoz. Wzrosła również odporność odmian łubinu żółtego na wyleganie, a także na choroby wirusowe i sprawców *Fusarium* sp. Odmiany samokończące i niektóre tradycyjne wykazują tendencję większej tolerancji na antraknozę.

W trakcie realizacji zadania szczególną uwagę zwrócono na problem regulacji zachwaszczenia w uprawie łubinów, oraz na wpływ środków stosowanych w uprawach poprzedzających ich wysiew. W łubinie zachwaszczenie jest powodowane przez szeroki zakres gatunków roślin jednorocznych i wieloletnich, zarówno jednoliściennych, jak i dwuliściennych oraz samosiewy roślin uprawnych. Jednak największe zagrożenie stanowią gatunki chwastów, których rozwój trwa przez cały okres wegetacji. Zalecenia dotyczące uprawy łubinu żółtego w Polsce dopuszczają zwalczanie chwastów dwuliściennych jedynie zabiegami doglebowymi, wykonywanymi bezpośrednio po siewie, środkami zawierającymi linuron lub pendimetalinę. Chwasty jednoliścienne zwalczać można od fazy 2-3 liści łubinu graminicydem Fusilade Forte zawierającym fluazifop-P-butyl. W przypadku przedłużającej się wegetacji lub nierównomiernego dojrzewania, w fazie brązowienia strąków (wilgotność nasion łubinu wynosi poniżej 30%), do zwalczania perzu i innych gatunków jedno- i dwuliściennych można zastosować preparat zawierający glifosat. Do desykacji łubinu można stosować preparat dikwat (Reglone 200 SL).

Asortyment środków przeznaczonych do zwalczania grzybów chorobotwórczych jest bardzo skromny. W uprawie łubinu zarejestrowana jest jedna zaprawa zawierająca mieszaninę dwóch substancji czynnych: tiuramu i karboksyny. Zmniejszyła się też liczba fungicydów zarejestrowanych do opryskiwania roślin w trakcie wegetacji. Ograniczona możliwość chemicznej ochrony łubinu wymaga od producentów zastosowania głównie metod agrotechnicznych.

Do najważniejszych szkodników łubinu należą: oprzędziki (*Sitona* spp.) i mszyce (*Acyrtosiphon* sp., *Aphis* spp.). Larwy oprzędzików uszkadzają korzenie, ograniczając wiązanie azotu atmosferycznego. Letnie pokolenie uszkadza liście roślin, jednak największe straty są wczesną wiosną, szczególnie kiedy ciepła i sucha pogoda sprzyja rozwojowi owadów na młodych siewkach. Straty w plonie zależą również od liczebności chrząszczy na plantacji oraz terminu ich pojawu. Mszyce powodują uszkodzenia bezpośrednie wysysając soki z roślin, ale szkodzą podwójnie, mogą bowiem przenosić wirusy. W największym nasileniu występują w okresie tworzenia pąków kwiatowych aż do wykształcenia strąków. Do ich zwalczania w łubinie zarejestrowany jest tylko jeden insektycyd opary ma pirymikarbie (Pirimor 500 WG).

Ochrona plantacji bobiku przed zachwaszczeniem jest podstawowym warunkiem uzyskania wysokich plonów. Najtrudniejsze jest zwalczanie chwastów dwuliściennych. Szczególnie groźna jest komosa biała i samosiewy rzepaku. Możliwości zwalczania chwastów dwuliściennych w uprawie bobiku w Polsce są ograniczone, zarówno pod względem ilości zarejestrowanych preparatów, jak i czasowo. W okresie od siewu do początku przebijania przez kielek okrywy nasiennej (5 dni przed przewidywanymi wschodami) możliwe jest zastosowanie preparatów zawierających linuron, względnie pendimetalinę. Po wschodach bobiku można zastosować herbicyd Butoxone M 400 SL (MCPB), który aplikuje się w fazie 2-3 liści bobiku. Chwasty jednoliścienne zwalczą się

łatwo graminiocydem, w fazie 2-4 liści chwastów. Możliwe jest również stosowanie środków zawierających glifosat, przed zbiorem (gdy wilgotność nasion bobiku kształtuje się poniżej 30%), w celu zwalczania perzu oraz wielu gatunków jedno- i dwuliściennych.

Bobik może być uszkodzany przez oprzędziki i mszyce. Oprzędziki mają mniejsze znaczenie, ale mszyce mogą zniszczyć plantację nawet w 100%. Ponadto, są wektorami chorób wirusowych. Na kwitnący bobik nalatują chrząszcze strąkowca bobowego. Polskie zalecenia dają możliwość walki z tymi szkodnikami.

Trudniejsza sytuacja panuje w zwalczaniu chorób grzybowych bobiku. Nie ma zarejestrowanej żadnej zaprawy. Brakuje szczególnie preparatów do zwalczania zgorzeli siewek i mączniaka prawdziwego. Do zwalczania plamistości i czekoladowej plamistości bobiku, jak również rdzy, do tej pory zarejestrowane były jedynie preparaty zawierające mankozeb. W 2013 roku skończyła się ich rejestracja w tej roślinie uprawnej. Obecnie do zwalczania szarej pleśni i zgnilizny twardzikowej w trakcie wegetacji zarejestrowany jest jeden fungicyd oparty na iprodionie (Rovral Aquaflo 500 SC)

Najkorzystniejszy jest zbiór kombajnem, który rozpoczyna się wówczas, gdy strąki są czarne, a nasiona twarde (zawartość około 22% wody). W celu przyspieszenia dojrzewania roślin, można zastosować dikwat (Reglone 200 SL) w fazie, gdy 80% strąków czernieje, a pozostałe brązowieją.

Słonecznik zwyczajny (*Helianthus annuus* L.) jest rośliną jednoroczną i należy do rodziny astrowatych. Słonecznik był znany w Polsce od dawna, jako roślina pastewna uprawiana na zielonkę lub kiszonkę. W przypadku bardzo dobrze przygotowanych stanowisk można w dużej mierze ograniczyć występowanie chwastów wieloletnich. Cała flora segetalnych gatunków jednorocznych, zarówno jednoliściennych, jak i dwuliściennych, może stanowić zagrożenie dla słonecznika. Zmienność zachwaszczenia może być powodowana terminem siewu. W przypadku upraw wcześniej sianych, już na początku kwietnia, konkurencji można się spodziewać ze strony gatunków o małych wymaganiach termicznych pod względem wschodów (np. bodziszek drobny, chaber bławatek, maruna bezwonna, rumiany, rumianki). Słonecznik siany później ma większą konkurencję ze strony chwastów ciepłolubnych (np. chwastnica jednostronna, szarłat szorstki, psianka czarna, żółtlica drobnokwiatowa). Po opadnięciu płatków kwiatowych, gdy nasiona w koszyczku są w pełni dojrzałe, do desykcacji słonecznika, można stosować dikwat (Reglone 200 SL).

Słonecznik może być porażony przez wiele sprawców chorób (ponad 30), w warunkach Polski na słoneczniku występuje kilka gatunków organizmów chorobotwórczych. W zależności od rejonu uprawy, przebiegu pogody i fazy rozwojowej słonecznika, można zaobserwować: zgniliznę twardzikową, szarą pleśń, plamistość łodyg, czarną plamistość łodyg, mączniaka rzekomego, mączniaka prawdziwego, rdzę, septoriozę, alternariozę i czarny uwiąd. Cztery choroby, z powodu braku polskiego nazewnictwa określonego przez Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, zostały nazwane na podstawie literatury zagranicznej: alternarioza słonecznika, czarna plamistość łodyg słonecznika, czarny uwiąd słonecznika, plamistość łodyg słonecznika.

W zaleceniach polskich w uprawie słonecznika brak obecnie zarejestrowanych jakichkolwiek herbicydów. Nie ma także zarejestrowanych środków do zwalczania chorób. Z insektycydów dopuszczony jest jedynie Pirimor 500 WG – zwalczający mszyce.

Do najważniejszych szkodników słonecznika należą mszyce, między innymi z rodzaju *Aphis*, a także gatunki rozwijające się na korzeniach. Mogą one żerować na wszystkich częściach słonecznika wysysając soki z tkanek. Populacje mszyc rozwijają się najlepiej przy suchej i cieplej pogodzie. Wysokie nawożenie azotem również sprzyja rozwojowi tych szkodników. Licznie na plantacjach słonecznika występują 3 gatunki skoczaków: skoczek sześciorek (*Macrostelus laevis*), skoczek ziemniaczak (*Empoasca pteridis*) i skoczek

plamiasty (*Eupteryx atropunctata*). Podobnie jak mszyce, skoczki wysysają soki z roślin, a miejsca nakłucia stają się bramą infekcji dla patogenów. Owady te mogą przenosić również choroby roślin. Mniejsze znaczenie mają szkodniki glebowe (pędraki, drutowce i rolnice) oraz błyszczka jarzynówka (*Autographa gamma*) i omacnica słonecznikówka (*Homoeosoma nebulella*).

2. Prowadzono przegląd i aktualizację listy środków ochrony roślin zarejestrowanych do stosowania w innych państwach członkowskich Unii Europejskiej, dla wybranych upraw małoobszarowych (łubin żółty, bobik i słonecznik). Wysłano odpowiednie zapytania do właściwych urzędów i jednostek z innych krajów UE o udostępnienie danych o możliwościach chemicznej ochrony wybranych upraw małoobszarowych przed patogenami. Na podstawie informacji uzyskanych z niektórych krajów Unii Europejskiej, dokonano przeglądu środków ochrony roślin (ś.o.r.) oraz analizy zakresu stosowania i możliwości wykorzystania ich w warunkach Polski. Dokonano analizy i porównań, jak również określono potencjalne możliwości adaptacji zaleceń z krajów UE w warunkach klimatyczno-glebowych Polski. W wyniku rozszerzania poszukiwań i zbierania danych odnośnie zalecanych ś.o.r. i innych skutecznych metod do ochrony w wybranych upraw małoobszarowych o inne kraje, spoza UE nie uzyskano znaczących informacji. Możliwości chemicznej ochrony wybranych upraw małoobszarowych zestawiono w tabelach zbiorczych dla upraw, uwzględniających substancje czynną, kraj zarejestrowania i jej dostępność w Polsce i rejestracja (tak lub nie).

#### A) BOBIK

##### Wykaz herbicydów w UE zalecanych do stosowania w bobiku

Substancja czynna	Kraj	s.cz. - rejestracja	
		Polska	bobik
aklonifen	Austria (1)	nie	nie
	Czechy (2)	nie	nie
	Holandia (1)	nie	nie
benfluralina	Belgia (1)	nie	nie
bentazon	Czechy (3)	tak	nie
	Holandia (5)	tak	nie
	Niemcy (2)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
chizalofop-P	Austria (2)	tak	nie
chlomazon	Belgia (2)	tak	tak
chlomazon + linuron	Irlandia (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
cykloksydim	Austria (1)	tak	nie
	Holandia (1)	tak	nie
	Irlandia (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Belgia (1)	tak	nie
dikwat	Austria (1)	tak	tak
	Czechy (1)	tak	tak
	Niemcy (6)	tak	tak
	Belgia (12)	tak	tak
dimetenamid - P	Belgia (2)	tak (w miesz.)	nie
fluazifop-P-butyl	Holandia (1)	tak	tak
	Irlandia (1)	tak	tak
	Belgia (1)	tak	tak

glifosat	Holandia (37)	tak	nie
	Czechy (10)	tak	nie
	Niemcy (2)	tak	nie
	Słowacja (4)	tak	nie
glufosinat amonowy haloksyfop - P	Czechy (1)	tak	nie
	Holandia (3)	tak	nie
	Niemcy (1)	nie	nie
kletodym	Niemcy (1)	tak	nie
linuron	Czechy (4)	tak	tak
	Holandia (6)	tak	tak
	Austria (2)	tak	tak
	Irlandia (1)	tak	tak
	Słowacja (6)	tak	tak
pendimetalina	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (2)	tak	nie
	Irlandia (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Holandia (1)	tak	nie
pendimetalina + imazamoks	Irlandia (1)	nie	nie
propachizafop	Austria (1)	tak	tak
	Czechy (3)	tak	tak
	Irlandia (1)	tak	tak
	Niemcy (1)	tak	tak
propyzamid	Irlandia (6)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
chizalofop-P-tefurylowy	Słowacja (2)	tak	nie
chizalofop-p-etylowy	Słowacja (5)	tak	nie
	Czechy (2)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
prosulfokarb	Austria (1)	tak	nie
	Irlandia (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
S- metolachlor	Węgry (2)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
tepraloksydym	Holandia (2)	tak	nie
	Irlandia (1)	tak	nie
triallat	Czechy (1)	nie	nie

#### Wykaz fungicydów i środków niechemicznych w UE zalecanych do stosowania w bobiku

Sunstancja czynna	Kraj	s.cz. - rejestracja	
		Polska	bobik
azoksystrobina	Belgia (5)	tak	nie
	Niemcy (2)	tak	nie
boskalid	Belgia (1)	nie	nie
chlorotalonil	Belgia (4)	tak	nie
<i>Coniothyrium minitans</i>	Holandia (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
cyprodinil + fludioksonil	Belgia (1)	tak	nie
iprodion	Holandia (2)	tak	nie
	Belgia (2)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
karboksyna + tiuram	Czechy (1)	tak	nie
maneb	Belgia (2)	nie	nie

mankozeb	Belgia (20)	tak	nie
mankozeb + metalaksyl M	Austria (1)	tak	nie
metalaksyl M + fludioksonil	Czechy (1)	tak	nie
metam sodowy	Holandia (3)	tak	nie
metkonazol	Belgia (1)	tak	nie
<i>Streptomyces griseoviridis</i>	Holandia (1)	nie	nie
siarka	Belgia (7)	tak	nie
tebukonazol	Austria (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
tiofanat metylowy	Belgia (1)	tak	nie
tiuram	Niemcy (2)	tak	nie
<i>Trichoderma harzianum</i>	Holandia (2)	nie	nie

#### Wykaz insektycydów i środków niechemicznych w UE zalecanych do stosowania w bobiku

Substancja czynna	Kraj	s.cz. - rejestracja	
		Polska	bobik
alfa-cypermetyryna	Czechy (4)	tak	tak
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Belgia (2)	tak	nie
cypermetyryna	Irlandia (1)	tak	nie
deltametryna	Czechy (2)	tak	nie
	Irlandia (1)	tak	nie
dimetoat	Irlandia (1)	tak	nie
eswenwalerat	Holandia (1)	tak	nie
fosforek glinu	Czechy (1)	tak	tak
lambda cyhalotryna	Belgia (11)	tak	tak
	Czechy (2)	tak	tak
	Irlandia (3)	tak	tak
	Niemcy (4)	tak	tak
	Słowacja (7)	tak	tak
pimetrozyna	Austria (1)	nie	nie
piperonylobutoksyd	Holandia (1)	nie	nie
pirymikarb	Holandia (1)	tak	tak
	Czechy (1)	tak	tak
	Austria (1)	tak	tak
	Belgia (2)	tak	tak
	Irlandia (1)	tak	tak
	Niemcy (1)	tak	tak
	Słowacja (1)	tak	tak
tiachlopryd	Holandia (1)	tak	nie
	Austria (1)	tak	nie
tau- flawalinat	Słowacja (1)	tak	nie
zeta-cypermetyryna	Belgia (2)	tak	tak

#### B) ŁUBINY

##### Zestawienie herbicydów do stosowania w łubinach (żółty i wąskolistny)

Substancja czynna	Kraj	Uprawa	s.cz. - rejestracja	
			w Polsce	w łubinie
carbetamide	W.Brytania	Ł	nie	nie
cykloksydym	W.Brytania	Ł	tak	nie
fluaizifop-P-butylowy	W.Brytania	Ł	tak	tak
	Austria	Ł		
glifosat	W.Brytania	Ł	tak	tak
	Holandia	Ł		

izoksaben+terbutyloazyna	W. Brytania	Ł	nie	nie
linuron	Słowacja	Ł	tak	tak
pendimetalina	W. Brytania (5)	Ł	tak	tak
	Irlandia	Ł		
	Belgia (3)	Ł		
pirydat	W. Brytania	Ł żółty	tak	nie
	Niemcy	Ł		
propachizafop	W. Brytania(8)	Ł	tak	nie
prosulfokarb	Niemcy	Ł	tak	nie
	Austria	Ł		
S-metolachlor	Słowacja	Ł	tak	nie
tepraloksydym	W. Brytania	Ł	tak	nie
triallat	W. Brytania	Ł	nie	nie

Ł – łubiny wąskolistny i żółty; Ł żółty – tylko w łubinie żółtym

#### Zestawienie fungycydów i zapraw do stosowania w łubinach (żółty i wąskolistny)

Substancja czynna	Kraj	Uprawa	Rodzaj	s.cz. -rejestracja	
				w Polsce	w łubinie
azoksystorbina	W. Brytania (3)	Ł	F	tak	nie
	Niemcy	Ł	F		
chlorotalonil	W. Brytania (3)	Ł	F	tak	nie
chlorotalonil+cyprokonazol	W. Brytania	Ł	F	nie	nie
cymoxanil+fludioxonil	W. Brytania	Ł	F	nie	nie
cymoxanil+fludioxonil+ metalaxyl-M	Belgia	Ł	Z	nie	nie
cyprodinil+fludioksonil	W. Brytania	Ł	F	tak	nie
fludioxonil+ metalaxyl-M	Słowacja	Łb	F	nie	nie
kaptan	Belgia	Ł	F	tak	nie
metkonazol	Belgia	Ł	F	tak	nie
tiuram	W. Brytania (2)	Ł	F	tak	nie
	Niemcy	Ł	F	tak	nie

Łb - łubin biały; Ł - łubin wąskolistny i żółty

#### Zestawienie insektycydów i środków niechemicznych do stosowania w łubinach (żółtym i wąskolistnym)

Substancja czynna	Kraj	s.cz. -rejestracja	
		w Polsce	w łubinie
alfa cypermetryna	W. Brytania	tak	nie
delametryna	W. Brytania (5)	tak	nie
kwasy tłuszczowe	W. Brytania	biologiczny	nie
lambda-cyhalotryna	W. Brytania (4)	tak	nie
	Niemcy		
pyretryny	Irlandia	tak	nie
zetacypermetryna	W. Brytania	tak	nie

### C) SŁONECZNIK

#### Wykaz herbicydów w UE zalecanych do stosowania w słoneczniku

Substancja czynna	Kraj	s.cz. - rejestracja	
		Polska	słonecznik
acetochlor	Czechy (1)	tak	nie
acetochlor + dichlormid	Czechy (1)	nie	nie



aklonifen	Austria (1)	nie	nie
	Czechy (1)	nie	nie
	Niemcy (1)	nie	nie
bifenox	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
bromoksynil	Węgry (3)	tak	nie
chizalofop-P	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (4)	tak	nie
cykloksydym	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (2)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Słowacja (2)	tak	nie
dimetenamid	Holandia (1)	tak	nie
	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (2)	tak	nie
	Węgry (2)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
dikwat	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (6)	tak	nie
DMTA-P + pendimetalina	Czechy (1)	nie	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
etofumesat	Słowacja (1)	tak	nie
fluazifop-P-butyl	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
flumioksazyne	Węgry (1)	nie	nie
	Słowacja (1)	nie	nie
fluorochloridon	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (2)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
glifosat	Holandia (36)	tak	nie
	Czechy (4)	tak	nie
	Węgry (35)	tak	nie
	Słowacja (24)	tak	nie
glufosinat amonowy	Czechy (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
haloksyfop - P	Niemcy (1)	nie	nie
imazamoks	Czechy (2)	tak (w miesz.)	nie
	Węgry (4)	tak (w miesz.)	nie
	Słowacja (1)	tak (w miesz.)	nie
kletodym	Węgry (3)	tak	nie
linuron	Czechy (4)	tak	nie
	Holandia (5)	tak	nie
	Węgry (3)	tak	nie
	Słowacja (5)	tak	nie
metamitron	Holandia (2)	tak	nie
oksyfluorofen	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (7)	tak	nie
pendimetalina	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (3)	tak	nie
	Węgry (2)	tak	nie

	Irlandia (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Słowacja (3)	tak	nie
petoksamid	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (2)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
propachizafop	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (3)	tak	nie
	Węgry (2)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
chizalofop-P-tefurylowy	Słowacja (3)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
chizalofop-p-etylowy	Słowacja (2)	tak	nie
	Węgry (3)	tak	nie
prosulfokarb	Słowacja (5)	tak	nie
	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
S- metolachlor	Niemcy (1)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (2)	tak	nie
tribenuron metylowy	Słowacja (1)	tak	nie
	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie

#### Wykaz fungicydów i środków niechemicznych w UE zalecanych do stosowania w słoneczniku

Sunstancja czynna	Kraj	s.cz. - rejestracja	
		Polska	słonecznik
azoksystorbina	Słowacja (4)	tak	nie
azoksystorbina + difenokonazol	Czechy (1)	tak	nie
azoksystorbina + cyprokonazol	Węgry (1)	tak	nie
boskalid + dimoksytrbina	Czechy (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
<i>Coniothyrium minitans</i>	Austria (1)	tak	nie
	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
cymoksamil + famoksat	Słowacja (2)	tak	nie
	Austria (1)	tak	nie
fludioksonil	Belgia (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
flusilazol	Węgry (1)	tak	nie
folpet	Węgry (2)	tak	nie
iprodion	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (1)	tak	nie
karboksyna + tiuram	Węgry (2)	tak	nie
krezoksym metylowy	Słowacja (1)	tak	nie
pikoksystorbina	Czechy (1)	tak	nie
metalaksyl-M	Słowacja (1)	tak	nie

		(w miesz.)	
pikoksystorbina	Słowacja (1)	tak	nie
pikoksystorbina + cyprokonazol	Węgry (1)	tak	nie
prochloraz + propikonazol	Czechy (2)	tak	nie
	Słowacja (2)	tak	nie
prochloraz + tebukonazol	Słowacja (3)	tak	nie
protiokonazol + tebukonazol	Czechy 2)	tak	nie
<i>Pythium oligandrum</i>	Czechy (1)	nie	nie
	Słowacja (1)	nie	nie
tebukonazol + prochloraz	Węgry (1)	tak	nie
tiofanat metylowy	Czechy (1)	tak	nie
tiuram	Węgry (1)	tak	nie
	Niemcy (1)	tak	nie
trifloksystorbina + cyprokonazol	Czechy (1)	nie	nie
	Słowacja (1)	nie	nie

### Wykaz insektycydów w UE zalecanych do stosowania w słoneczniku

Sunstancja czynna	Kraj	s.cz. - rejestracja	
		Polska	słonecznik
acetamipryd	Czechy (1)	tak	nie
chloropiryfos	Węgry (4)	tak	nie
chlotianidyna	Słowacja (1)	tak	nie
cypermetryna + chloropiryfos	Słowacja (1)	tak	nie
delametryna	Węgry (1)	tak	nie
delametryna + tiachlopyrd	Słowacja (1)	tak	nie
delametryna + piperonil + butoksyd	Węgry (1)	nie	nie
fipronil	Czechy (1)	nie	nie
	Węgry (1)	nie	nie
	Słowacja (1)	nie	nie
fosforek magnezu	Węgry (2)	nie	nie
gamma-cyhalotryna	Węgry (1)	tak	nie
lambda-cyhalotryna	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (3)	tak	nie
	Niemcy (2)	tak	nie
lambda-cyhalotryna + pirimicarb	Węgry (1)	nie	nie
imidachlopyrd	Węgry (2)	tak	nie
indoksakarb	Węgry (2)	tak	nie
pirymikarb	Czechy (1)	tak	tak
	Węgry (1)	tak	tak
	Niemcy (1)	tak	tak
pyretryny	Irlandia (1)	tak	nie
teflutryna	Węgry (2)	tak	nie
tiachlopyrd	Czechy (1)	tak	nie
	Węgry (3)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie
tiametoksam	Węgry (4)	tak	nie
	Słowacja (1)	tak	nie

3. Zebrano i uzupełniono dane odnośnie informacji o występowaniu zagrożeń, nasilenia patogenów, metod zapobiegania oraz potencjalnego ryzyka związanego z poszerzeniem zastosowania określonych ś.o.r. na wybrane uprawy małoobszarowe (łubin żółty, bobik, słonecznik). Dla uprawy łubinu żółtego i bobiku określono potencjalne zagrożenie ze strony agrofagów (szkodniki i choroby grzybowe), a także nowych zagrożeń dla uprawy słonecznika (szczególnie szkodników i patogenów grzybowych). Opracowano informacje

o dostępnych i możliwych do wykorzystania metodach zapobiegawczych dalszej ekspansji i ograniczania występowania patogenów upraw małoobszarowych. Tabelarycznie opracowano dostępne informacje dotyczące znaczenia patogenów w bobiku, łubinie i słoneczniku oraz istniejące możliwości zwalczania danego patogena w warunkach Polski.

Tabela 1. Znaczenie gospodarcze chorób łubinu żółtego w Polsce

Choroba	Znaczenie obecnie	Znaczenie w przyszłości
Atraknoza łubinu	+++	+++
Brunatna plamistość liści łubinu	+	+
Fuzaryjna zgorzel łubinu	++	+
Mącznik prawdziwy i rzekomy	+	+
Rdza łubinu	++	+
Szara plamistość liści łubinu (opadzina liści)	+	+
Szara pleśń	++	++
Wędniecie fuzaryjne łubinu	++	++
Zgnilizna twardzikowa	+	+
Zgorzel siewek	++	++

Znaczenie gospodarcze: + - małe, ++ - średnie, +++ - duże

Tabela 2. Znaczenie gospodarcze chorób bobiku w Polsce

Choroba	Znaczenie obecnie	Znaczenie w przyszłości
Zgorzel siewek	+++	++
Wędnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku	+++	++
Askochytoza bobiku	++	+
Czekoladowa plamistość bobiku	+++	++
Rdza bobiku	++	++
Mączniak prawdziwy	+	+

Tabela 3. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób słonecznika i zalecenia w Polsce

Choroba	Znaczenie obecnie	Zalecenia IOR
Alternarioza słonecznika	+	-
Czarna plamistość łodyg słonecznika	+	-
Mącznik prawdziwy	+	-
Mącznik rzekomy	++	-
Plamistość łodyg słonecznika	++	-
Rdza słonecznika	+	-
Septorioza słonecznika	+	-
Szara pleśń słonecznika	+++	-
Zgorzel siewek	++	-

Znaczenie gospodarcze: + - małe, ++ - średnie, +++ - duże

Tabela 4. Znaczenie gospodarcze szkodników w łubinie żółtym oraz ochrona przed agrofagiem (zalecenia IOR)

Szkodnik	Znaczenie	Zalecenia IOR
Oprzędzik szary i przegowany	+++	-
Mszyce	++	√ (1 ins.)
Wciornastki	+	-
Zmienniki	+	-
Śmietki	+	-
Rolnice	++	-
Drutowce, pędraki	+	-

Znaczenie gospodarcze: + - małe, ++ - średnie, +++ - duże

Ochrona przed agrofagiem wg. zaleceń IOR: √ - istnieje; - brak ś.o.r.

Tabela 5. Znaczenie gospodarcze szkodników w bobiku oraz ochrona przed agrofagiem (zalecenia IOR)

Szkodnik	Znaczenie	Zalecenia IOR
Strąkowiec bobowy	+++	√
Oprzędziki (przegowany i wielozerny)	+++	√
Mszyca trzmielowo-burakowa	++	√
Wciornastki	+	-
Śmietka kielkówka	+	-
Rolnice	+	-

Tabela 6. Znaczenie gospodarcze szkodników w słoneczniku oraz ochrona przed agrofagiem (zalecenia IOR)

Szkodnik	Znaczenie	Zalecenia IOR
Błyszczka jarzynówka	+	-
Drutowce	+	-
Miniarki	+	-
Mszyce	++	√ (1 ins.)
Omacnica słonecznikówka	+	-
Ptaki	+++	-
Pędraki	+	-
Rolnice	+	-
Ślimaki	++	-
Zmieniki	++	-

Tabela 7. Występowanie najważniejszych gatunków chwastów w łubinach i bobiku (dot. w dużym stopniu także słonecznika)

Gatunek chwastu	Znaczenie
-----------------	-----------

Bodziszek <i>Geranium</i> spp.	++
Bylica pospolita <i>Artemisia vulgaris</i> L.	++
Chaber bławatek <i>Centaurea cyanus</i> L.	+++
Chwastnica jednostronna <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	++
Dymnica pospolita <i>Fumaria officinalis</i> L.	+
Farbownik (krzywoszyj) polny <i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	++
Fiołki <i>Viola</i> spp.	++
Gwiazdnica pospolita <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+
Jasnoty <i>Lamium</i> sp.	+
Komosa biała <i>Chenopodium album</i> L.	+++
Mak polny <i>Papaver rhoeas</i> L.	+
Maruna bezwonna <i>atricaria maritima</i> L.subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál	+++
Mlecze <i>Sonchus</i> spp.	+++
Ostrożeń polny <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+++
Perz właściwy <i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	+++
Powój polny <i>Convolvulus arvensis</i> L.	+++
Rdest ptasi <i>Polygonum aviculare</i> L.	+
Rdest szczawiolistny <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	++
Rdestówka powojowata <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	+++
Rumian polny <i>Anthemis arvensis</i> L.	+++
Samosiewy rzepaku <i>Brassica napus</i>	+++

4. Dokonano adaptacji wielopozostałościowych metod ekstrakcji, a następnie oczyszczania ekstraktu roślinnego dla oceny pozostałości wybranych ś.o.r. przeznaczonych do ochrony objętych zadaniem roślin małoobszarowych. Wytypowano techniki instrumentalne i przeprowadzono ich ocenę pod kątem przydatności do analiz poszczególnych substancji czynnych w złożonej matrycy roślinnej. Założono doświadczenia szklarniowe w warunkach kontrolowanych, w celu określenia tempa zaniku pozostałości środków ochrony roślin w roślinach małoobszarowych (dynamika zanikania objętych badaniami ś.o.r. w trakcie wegetacji roślin). Rozpoczęto pobieranie próbek materiału roślinnego, zgodnie z harmonogramem w regularnych odstępach czasowych. próbki umieszczano w kontrolowanych warunkach (niskie temperatury). Po zakończeniu doświadczeń szklarniowych, pozyskane, a następnie zamrożone próbki poddano analizie chromatograficznej na obecność pozostałości ś.o.r. W podobny sposób pobierano próbki materiału roślinnego z badań polowych. Zgodnie z ustaloną metodyką pobierania materiału roślinnego, w przypadku herbicydów stosowanych doglebowo pierwsze pobieranie roślin miało miejsce około 4 tygodni po zabiegu, gdy rośliny były w fazie przynajmniej 2-3 liści; dla fungicydów i insektycydów: 1, 3, 7, 14 i 28 dni po zabiegu nalistnym i podczas zbioru plonu).

### Wyniki pozostałości herbicydów w materiale roślinnym (dynamika zanikania)

#### A) Warunki szklarniowe

##### 1. Bobik:

- **3 tygodnie po siewie** (26.04.13) – dimetenamid-P (0,012 mg/kg), pendimetalina (0,034 mg/kg), prosulfokarb (0,083 mg/kg),
- **5 tygodni po siewie** (09.05.13) – prosulfokarb (0,032 mg/kg).

## 2. Łubin żółty:

- **3 tygodnie po siewie** (26.04.13) – dimetenamid-P (0,012 mg/kg), pendimetalina (0,028 mg/kg), prosulfokarb (0,096 mg/kg),
- **5 tygodni po siewie** (09.05.13) – pendimetalina (0,011 mg/kg), prosulfokarb (0,033 mg/kg).

## 3. Słonecznik:

- **3 tygodnie po siewie** (26.04.13) – dimetenamid-P (0,023 mg/kg), pendimetalina (0,200 mg/kg), prosulfokarb (0,139 mg/kg),
- **5 tygodni po siewie** (09.05.13) – pendimetalina (0,200 mg/kg), prosulfokarb (0,068 mg/kg).

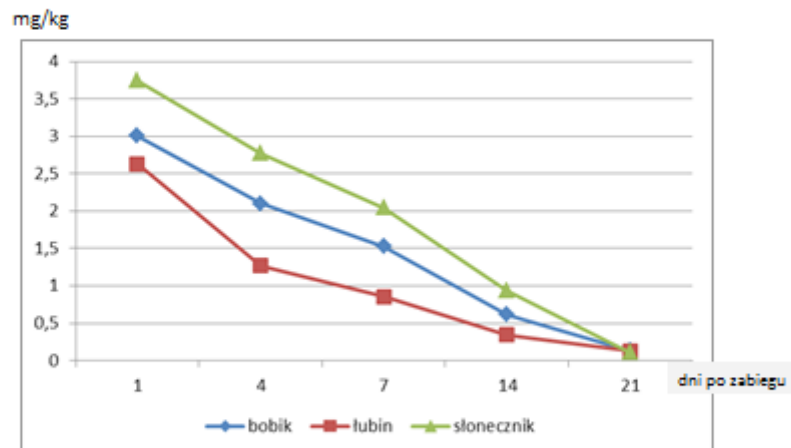
W warunkach kontrolowanych (szklarnia) znaleziono pozostałości herbicydów stosowanych doglebowo tylko we wczesnych fazach vegetacji roślin (średnio do 5 tygodni po aplikacji). W późniejszych terminach pobierania prób (także w nasionach) stwierdzono brak oznaczalnych pozostałości.

## B) Warunki polowe

W warunkach polowych w żadnym z terminów pobierania prób nie stwierdzono pozostałości herbicydów w materiale roślinnym (termin 1 pobierania - 1 miesiąc od zabiegów, dalej średnio co 2 tygodnie). W zbieranym plonie nasion nie stwierdzono oznaczalnych pozostałości herbicydów stosowanych doglebowo (stosowano te same herbicydy jak w doświadczeniach szklarniowych).

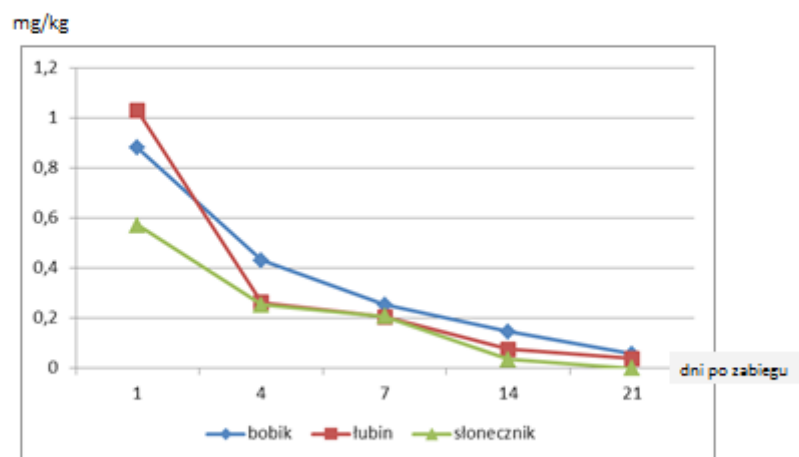
Dynamiki zanikania ś.o.r. w warunkach polowych - dla fungicydu (asoksystrobina – wykres 1) i insektycydu (tiachlopyrd – wykres 2) w trzech uprawach małoobszarowych.

Wykres 1. Zanikanie pozostałości azoksystrobiny (fungicyd z grupy strobiluryn), w zależności o wybranej uprawy małoobszarowej - warunki polowe



**Brak pozostałości azoksystrobiny przy zbiorze ( w nasionach bobiku, słonecznika i łubinu)**

Wykres 2. Zanikanie pozostałości tiachloprydu (insektycyd z grupy neonikotynoidów), w zależności o wybranej uprawy małoobszarowej - warunki polowe



\* Brak pozostałości poszukiwanych ś.o.r. (fungicydy i insektycydy) w nasionach bobiku, słonecznika i łubinu

5. W warunkach szklarniowych kontrolowanych wykonano doświadczenia z roślinami małoobszarowymi (łubin żółty, bobik i słonecznik), w celu oceny ich wzrostu i rozwoju, po aplikacji wybranych środków ochrony roślin. W trakcie wegetacji oceniono wpływ wybranych ś.o.r. na roślinę uprawną (ewentualny efekt fitotoksyczności) oraz kondycję, wzrost i cechy morfologiczne. Zbierane próbki materiału roślinnego (w regularnych odstępach czasowych – liczba dni po zabiegu) wykorzystano do oceny pozostałości ś.o.r. w materiale roślinnym. Końcową ocenę pozostałości ś.o.r. wykonano na zebranych nasionach bobiku i słonecznika. W warunkach szklarniowych nie udało się doprowadzić do zbioru nasion łubinu żółtego.

Nie stwierdzono negatywnego wpływu zastosowanych środków (herbicydów, fungicydów i insektycydów) na wzrost i kondycję roślin łubinu żółtego, bobiku i słonecznika. W wyniku stosowania herbicydów doglebowych (opartych o prosulfokarb oraz pendimetalinę + dimetanamid-P) nie obserwowano efektu fitotoksycznego w postaci uszkodzeń roślin. Jedynie stwierdzono niewielkie opóźnienie i przyhamowanie wzrostu. W trakcie wegetacji rośliny łubinu żółtego, bobiku i słonecznika rozwijały się prawidłowo, co zostało potwierdzone w ocenie porównawczej obiektów traktowanych z odpowiednimi obiektami kontrolnymi (bez zabiegów chemicznych). Fungicyd (azoksystrobina) i insektycydy (deltametryna + tiachlopryd) stosowane nalistnie przed kwitnieniem nie wpływały negatywnie na rozwój i kondycję wybranych roślin małoobszarowych.

6. W warunkach polowych wykonano doświadczenia poletkowe nad możliwością wykorzystania i rozszerzenia stosowania dopuszczonych do obrotu w Polsce wybranych środków ochrony roślin (herbicydy, fungicydy i insektycydy) w wybranych uprawach małoobszarowych (łubin żółty, bobik i słonecznik). Do badań polowych wytypowano te substancje czynne lub mieszaniny s. czynnych, które mają już rejestrację w innych krajach UE, są także dostępne w Polsce, ale nie posiadają rejestracji na wybrane rośliny małoobszarowe. Po aplikacji wykonano oceny działania ś.o.r. na rośliny małoobszarowe (efekt chwastobójczy i ewentualne działanie fitotoksyczne na rośliny uprawne). Po zabiegach fungicydami i insektycydem wykonano ocenę biologicznych efektów tych zabiegów ochronnych na rośliny małoobszarowe. Po zbiorze wykonano pomiary



parametrów ilościowo-jakościowych zebranego plonu roślin małoobszarowych. W tabelach przedstawiono wybrane efekty działania środków ochrony roślin.

Tabela 1. Wyniki działania herbicydów w łubinie żółtym (odm. Sonet). Ocena średniego % pokrycia chwastami powierzchni pola (zabieg doglebowy - po siewie)

Obiekt doświadczalny	Dawka (l/ha)	Fitotoksyczność [%]	Pokrycie chwastami w %					Plon (t/ha)
			Ogółem	Komosa biała	Rdestówka powojowa	Chaber bławatek	Chwastnica jednostronna	
Kontrola (bez zabiegu)	-	-	85,0	63,3	1,5	4,7	10,2	0,73
Boxer 800 EC + Wing P 462,5 EC (prosulfokarb + pendimetalina + dimetanamid-P)	2,0+ 2,5	0	1,0	0,1	0,6	0,1	0,0	2,57
Wing P 462,5 EC (pendimetalina + dimetanamid-P)	4,0	0	1,5	0,2	1,0	0,2	0,1	2,65

Wyniki wskazują na wysoką skuteczność chwastobójczą herbicydów stosowanych pojedynczo i w mieszaninach po zabiegu doglebowym. Na kontroli stwierdzono bardzo wysoki stopień pokrycia chwastami dwuliściennymi (85%), głównie komosą białą (63%) oraz chwastnicą jednostronną (ponad 10%), co skutkowało uzyskaniem bardzo małego plonu nasion łubinu żółtego (0,73 t/ha). Zastosowanie zabiegu z użyciem herbicydów spowodowało bardzo wysokie ograniczenie zachwaszczenia mierzonego stopniem pokrycia powierzchni pola przez chwasty i uzyskaniem plonu nasion w granicach 2,57-2,65 t/ha.

Tabela 2. Ocena działania fungicydu azoksystrobina w bobiku w 2013 roku. Ocena średniego % porażenia powierzchni liści (strąki)

Obiekt doświadczalny	Dawka (l/ha)	I ocena (liście) 02.07. Czekoladowa plamistość	% porażenia powierzchni				Plon (t/ha)
			II ocena (liście i strąki) 17.07.		Askochytoza		
			Czekoladowa plamistość	Rdza bobiku	liście	strąki	
Kontrola	-	7,9	4,6	3,7	5,3	1,0	4,83
azoksystrobina (Amistar 250 SC)	1,0	5,7	3,6	0,4	2,7	1,2	5,02

W uprawie bobiku w 2013 roku nie stwierdzono dużej presji ze strony patogenów grzybowych. Występowanie takich chorób jak: czekoladowa plamistość bobiku, rdza i askochytoza było niewielkie (na kontroli w granicach 1-7,9% pokrycia powierzchni liści lub strąków). Zastosowanie fungicydu opartego o azoksystobinę poprawiło zdrowotność bobiku, co nie miało jednak wielkiego wpływu na uzyskiwany plon (5,02 t/ka na poletku zabiegowym i 4,83 t/ha na kontroli).

Stosowanie insektycydu opartego o mieszaninę deltametryny i tiachropryd we wszystkich trzech roślinach małoobszarowych nie miało wpływu na rozwój roślin i efekt zwalczania szkodników. Nie obserwowano bowiem istotnego występowania szkodników

łubinu żółtego, bobiku i słonecznika na poziomie wymagającym ochrony (jedynie pojedyncze osobniki i niewielki procent uszkodzonych liści - poniżej progu szkodliwości). Stosowanie insektycydu posłużyło do oznaczenia dynamik zanikania w materiale roślinnym oraz zebranych plonie nasion wybranych upraw małoobszarowych.

7. W I półroczu 2013 roku nie odbywały się spotkania grupy roboczej d.s. ochrony upraw małoobszarowych na poziomie Polski i Unii Europejskiej. W I półroczu odbywały się konferencje poświęcone między innymi problematyce zagrożeń i ochrony roślin małoobszarowych przed patogenami. Na 53. Sesji Naukowej IOR-PIB w Poznaniu (7-8.02.2013 r.) wykonawcy tematu zaprezentowali dwa postery: „Perspektywy zwalczania chwastów w łubinie” oraz „Możliwości ograniczenia sprawców chorób w roślinach strączkowych”. Na konferencji „Future IPM in Europe” organizowanej we Włoszech (19-21.03.2013 r.) zaprezentowano plakat pt: “The role of agronomic methods in IPM strategies for weed control in blue lupine (*Lupinus angustifolius* L.)”

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Przeprowadzono przegląd potencjalnych agrofagów i stopnia ich szkodliwości dla upraw łubinu żółtego, bobiku i słonecznika, a także dokonano wstępnego przeglądu dostępnych metod ochrony wybranych upraw małoobszarowych przed agrofagami.
2. Opracowano zaktualizowaną listę substancji czynnych środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w państwach członkowskich Unii Europejskiej i w innych krajach, w uprawie łubinu żółtego, bobiku i słonecznika.
3. Dokonano przeglądu dostępnej literatury na temat pozostałości środków ochrony roślin w materiale roślinnym pochodzącym z wybranych upraw małoobszarowych.
4. Dokonano adaptacji metodyk oznaczania pozostałości wybranych ś.o.r. przeznaczonych do ochrony wytypowanych roślin małoobszarowych. Wykonano doświadczenia w warunkach kontrolowanych (szklarniowych) i polowych, w celu przeprowadzenia oceny zaniku pozostałości w roślinach (dynamika zanikania objętych badaniami pozostałości ś.o.r. w trakcie wegetacji rośliny).
5. Wykonano doświadczenia polowe, w celu przeprowadzenia oceny porównawczej i możliwości wykorzystania dopuszczonych do obrotu w Polsce środków ochrony roślin na zastosowanie w wybranych 3 roślinach małoobszarowych (łubin żółty, bobik i słonecznik).
6. Zaprezentowano w formie posterów i wystąpień naukowych wyniki badań nad zagrożeniem i możliwościami ochrony wybranych upraw małoobszarowych przed agrofagami.
7. Przygotowano materiał do publikacji w materiałach konferencyjnych i czasopismach naukowych recenzowanych oraz czasopismach popularno-naukowych.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W ramach tematu prowadzono konsultacje z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi w celu opracowania i wdrożenia metod kompleksowej ochrony wybranych upraw małoobszarowych.

5. **Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 3, wykonana 3.

**Zadanie 1.3. „Monitorowanie uodparniania się agrofagów na środki ochrony roślin oraz tworzenie programów redukcji ryzyka”.**

## 1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

## 2. Opis wykonania zadań.

1. W roku 2013, zgodnie z harmonogramem, kontynuowano prowadzone w latach ubiegłych badania ankietowe. Badania te prowadzone były wśród producentów i osób zajmujących się ochroną roślin. Na szczególną uwagę zasługuje tu ścisła współpraca z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Ośrodkami Doradztwa Rolniczego. Od oddziałów WIORiN i ODR napłynęły do Instytutu Ochrony Roślin – PIB liczne ankiety, które w znaczący sposób pomogły w realizacji zadania. Opracowane ankiety zawierały pytania dotyczące nieskuteczności chemicznych zabiegów ochrony roślin, mających na celu zwalczanie bądź odstraszenie szkodników, patogenów i chwastów. Prowadzone badania pozwalają na określenie skali zjawiska odporności oraz wytypowanie gatunków i substancji czynnych, których problem dotyczy. Badania takie umożliwiają również ukierunkowanie doświadczeń i są pierwszym sygnałem zmian zachodzących w poziomie wrażliwości różnych gatunków na substancje czynne środków ochrony roślin. Wśród szkodników, zgłoszenia słabej skuteczności zabiegów chemicznych dotyczyły wielu różnych gatunków owadów. Zdecydowanie najliczniejsze przypadki słabej skuteczności zabiegów dotyczyły słodyszka rzepakowego w odniesieniu do wszystkich zalecanych do jego zwalczania grup chemicznych insektycydów, zarówno tych zalecanych dotychczas, jak i nowych, zalecanych od bieżącego roku, co do których nie notowano dotychczas odporności. Coraz częściej nieskuteczność zabiegów odnotowywano też w odniesieniu do stonki ziemniaczanej, do zwalczania której rolnicy używali środków chemicznych, w odniesieniu do których nie notowano dotychczas odporności. Jest to sygnał niepokojący, który z pewnością wymaga dalszego monitoringu i badań w kierunku odporności. Inne przypadki nieskuteczności zabiegów odnotowywano również w odniesieniu do różnych gatunków mszyc, chowaczy, wciornastków, pryszczarka kapustnika, skrzypionki zbożowej, ploniarki zbożówki i omacnicy prosowianki. Liczne przypadki braku skuteczności działania repelentów zapachowych oraz smakowo-zapachowych odnotowywano w odniesieniu do zwierząt łownych: dzika, jelenia i sarny. W tych przypadkach skuteczność działania repelentów często opisywana była jako „żadna”. Liczne były zgłoszenia dotyczące nieskuteczności zwalczania patogenów przy użyciu fungicydów. Zgłoszenia te dotyczyły przede wszystkim chwościka buraka, chorób wywoływanych przez gatunki rodzaju *Fusarium*, septorioz na liściach oraz mączniaka prawdziwego zbóż i traw. Mniej liczne doniesienia dotyczyły trudności w zwalczaniu parcha jabłoni, szarej pleśni oraz zarazy ziemniaka. Do chwastów, co do których najczęściej zgłaszano nieskuteczność zabiegów należy przede wszystkim miotła zbożowa, wyczyniec polny i owies głuchy. Wyróżnić należy tutaj również: chabra bławatka, przytulię czepną, marunę bezwoną, mak polny oraz chwastnicę jednostronną. Ponadto, w ramach realizacji zadania, prowadzone były liczne lustracje terenowe w różnych miejscach na terenie kraju, z których zbierany był materiał do dalszych testów na poziom wrażliwości w ścisłych warunkach kontrolowanych. Nie zawsze zgłoszone przypadki nieskuteczności zabiegów związane są ze zjawiskiem odporności (mogą wynikać z błędów przy przeprowadzaniu zabiegu) i w związku z tym zgłoszenia takie wymagają weryfikacji. Prowadzone lustracje terenowe oraz doświadczenia wykonywane na zebranych w terenie materiale nie zawsze potwierdzały, iż za nieskuteczność zabiegu odpowiedzialne jest zjawisko odporności. Pomimo tego liczne przypadki odporności zostały potwierdzone. Materiał badawczy zbierany był z populacji wybranych gatunków agrofagów, u których

stwierdzono słabą skuteczność środków chemicznych oraz z miejsc występowania agrofagów objętych ryzykiem wystąpienia odporności, a także agrofagów szczególnie ważnych gospodarczo (nawet, jeśli nie stwierdzono u nich dotychczas odporności, a istnieje takie ryzyko – jest to ważny element działań profilaktycznych pozwalający na odpowiednio wczesną reakcję na pojawiający się problem odporności). Wśród szkodników lustracje terenowe dotyczyły przede wszystkim zwierząt łownych (dzik, jeleń, sarna), słodyszka rzepakowego oraz stonki ziemniaczanej, stonki kukurydzianej, omacnicy prosowianki i skrzypionki zbożowej, a także mszyc i szkodników magazynowych. Zebrany materiał do badań laboratoryjnych obejmował chrząszcze słodyszka rzepakowego, chrząszcze i larwy stonki ziemniaczanej, chrząszcze stonki kukurydzianej (dalsze badania przeprowadzane są na żywych, zebranych z pola owadach), wybrane gatunki mszyc (wektorów wirusów na zbożach (*Rhoplosiphum padi*) i kalarepie (*Myzus persicae*) oraz szkodniki magazynowe. W przypadku tych ostatnich gatunków agrofagów zebrany materiał jest hodowany bądź izolowany i hodowany w warunkach szklarniowych lub laboratoryjnych. W przypadku szkodników magazynowych część prób do badań została przekazana przez inspektorów PIORIN współpracujących z Instytutem Ochrony Roślin – Państwowym Instytutem Badawczym, w ramach prowadzonych badań. Wśród patogenów zbierano materiał z liści pszenicy z objawami porażenia przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Z zebranych liści z plamami wskazującym na porażenie wykonano izolację na sztucznej pożywce PDA. *Cercospora beticola* nie występuje na buraku cukrowym w pierwszej połowie roku. Jesienią roku 2012 uzyskano próby z rejonów cukrowni Krajowej Spółki Cukrowej S.A. (Cukrownie: Werbkowice, Krasnystaw, Dobrzelin, Kruszwica, Nakło, Malbork, Kluczewo). Poddane izolacji i hodowli próby te były badane w roku 2013. Natomiast w roku 2013, od połowy czerwca na polach KSC S.A. ruszył monitoring występowania chwościka. Był on wykonywany przez pracowników poszczególnych cukrowni, a wyniki dostarczane do TSD IOR-PIB w Toruniu. Zebrano liczne próby liści buraka cukrowego porażonych przez grzyb *Cercospora beticola*. Próby pochodzą z pól produkcyjnych leżących w rejonach produkcyjnych cukrowni należących do Krajowej Spółki Cukrowej S.A. standardowo chronionych przed patogenem. Próby chwastów do badań w 2013 zebrano w poprzednim roku z pól, na których rolnicy sygnalizowali słabą skuteczność działania zastosowanych herbicydów. W 2013 roku zebrano materiał do badań nad odpornością, które realizowane będą w roku następnym. Z każdego wytypowanego stanowiska (pola) w okresie pełnej dojrzałości nasion chwastów pobrano jedną próbę z około 30–40 roślin, z różnych miejsc na polu. W czasie zbierania prób zwracano uwagę, aby nie zbierać nasion z roślin występujących na „omijkach” (obszarach bez zabiegu chemicznego) i uwrociach (prawdopodobieństwo braku oprysku lub niedopryskania). Zebrano różne populacje chwastów jednoliściennych (miotła zbożowa, wyczyniec polny, owies głuchy) oraz kilka populacji gatunków chwastów dwuliściennych (mak polny, maruna bezwonna) podejrzewanych o występowanie odporności na herbicydy z grupy sulfonilomocznikowej.

2. Zgodnie z harmonogramem, w roku 2013, prowadzony był monitoring zjawiska odporności wybranych gatunków agrofagów. Prowadzone doświadczenia obejmowały wybrane gatunki agrofagów, takie jak szkodniki, patogeny oraz chwasty, których dotyczy ryzyko wystąpienia i narastania zjawiska odporności oraz szczególnie ważne z gospodarczego punktu widzenia gatunki, których poziom wrażliwości na substancje czynne środków chemicznych powinien być uwzględniany przy tworzeniu programów redukcji ryzyka odporności. Badania te mają na celu ocenę poziomu odporności bądź wrażliwości testowanych gatunków na poszczególne substancje czynne środków chemicznych i w ten sposób poszukiwanie substancji czynnych o dużej skuteczności zwalczania gatunków odpornych. Dlatego też prowadzone doświadczenia, w niektórych przypadkach, nie

ograniczają się wyłącznie do substancji zarejestrowanych do zwalczania bądź odstraszenia danego gatunku agrofaga lecz obejmują również substancje, które zarejestrowane nie są. Wśród szkodników prowadzone badania objęły doświadczenia nad odpornością zwierząt łownych na stosowane do ich odstraszenia repelenty. Testowano repelenty oparte na zapachu potu ludzkiego oraz takie, które w opisie zawierają informacje o imitowaniu zapachu wilka bądź niedźwiedzia. W zdecydowanej większości przypadków nie uzyskano dotąd zadowalającej skuteczności działania, co świadczy o silnej odporności zwierząt opartej o procesy uczenia się i pamięci. W silnie uodpornionych populacjach skuteczność repelentów opartych o substancje imitujące zapach potu ludzkiego była zerowa. W takich przypadkach zastosowanie repelentu o innym zapachu skutkowało pewnym efektem odstrasżającym, jednak efekt ten utrzymywał się przez krótki czas: od kilku godzin do maksymalnie 3 dni. W pojedynczych przypadkach, dla populacji zwierząt, w odniesieniu do których przez dłuższy okres czasu nie stosowano żadnych repelentów zapachowych, ich skuteczność była zdecydowanie lepsza i bardziej długotrwała. Pomimo spodziewanej różnicy w działaniu pomiędzy repelentami opartymi o różne kompozycje zapachowe, prowadzone doświadczenia nie wykazały różnic istotnych w początkowym okresie działania na niektórych populacjach poddanych uprzednio zbliżonej presji selekcyjnej. Stwarza to konieczność stałego monitorowania odporności zwierząt łownych na stosowane do ich odstraszenia repelenty, gdyż tylko w ten sposób możliwy jest odpowiedni dobór środków. Trzeba zaznaczyć, iż odporność zwierząt na repelenty jest zjawiskiem niezwykle dynamicznym, ulegającym zmianom w bardzo krótkich odstępach czasu. Tylko odpowiednie i właściwe sterowanie ochroną może zapewnić optymalne efekty odstrasżające. Wśród owadów prowadzono doświadczenia (laboratoryjne lub polowe) dla różnych populacji chrząszczy słodyszka rzepakowego, który wciąż, podobnie jak w latach ubiegłych, silnie atakuje pola rzepaku ozimego, jarego i gorczycy. Testowano odporność szkodnika na substancje z grupy: pyretroidów, neonikotynoidów, związków fosforoorganicznych, zalecanych od niedawna oksadiazyn oraz pirydyn azometyny. Testy objęły również nie zalecaną dotychczas do zwalczania szkodnika substancję czynną z grupy karbonylohydrazydów (metaflumizon). Podstawą do badań metaflumizonu był mechanizm działania zbliżony do mechanizmu działania indoksakaru (oksadizyny), czyli substancji w odniesieniu do której nie odnotowano dotąd odporności szkodnika. Dotychczas uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, iż odporność szkodnika na niektóre substancje z grupy pyretroidów utrzymuje się na tym samym poziomie, na inne natomiast silnie wzrosła w porównaniu z rokiem ubiegłym. Dotyczy to zwłaszcza alfa-cypermetryny i lambda-cyhalotryny, a więc substancji, w odniesieniu do których dotychczasowa odporność, jakkolwiek dość wysoka, to jednak wykazywała wahania i niektóre populacje wykazywały odporność na poziomie „tylko” średnim. Badania w roku 2013 wykazały wyraźny wzrost odporności w populacjach, w których nie była ona dotychczas bardzo wysoka. W odniesieniu do związków z grupy neonikotynoidów oraz fosforoorganicznych sytuacja nie uległa większym zmianom. Odporność szkodnika na substancje z grupy neonikotynoidów utrzymuje się na poziomie słabym bądź średnim. Natomiast w odniesieniu do badanej substancji z grupy związków fosforoorganicznych (chlroropiryfosu) nie zanotowano żadnej odporności. Nie potwierdziły się dotychczasowe doniesienia niektórych producentów o słabej skuteczności indoksakaru. W przeprowadzonych doświadczeniach nie zanotowano żadnej odporności szkodnika. Bardzo niejednoznaczne wyniki uzyskano dla substancji z grupy pochodnych azometyny – pymetrozyny. Przeprowadzone doświadczenia laboratoryjne wykazały wyjątkowo silną odporność słodyszka rzepakowego. Pozostaje jednak wątpliwość czy nie ma to związku z zastosowaną metodą, dlatego konieczne jest powtórzenie badań w roku następnym i ich konfrontacja z badaniami polowymi. Wyniki odnośnie związków z grupy

karbonylohydrydów również nie są jednoznaczne i wymagają powtórzenia i stałego monitorowania. Badania objęły również larwy i chrząszcze stonki ziemniaczanej. W roku 2013 zaobserwowano (zgodnie z niektórymi doniesieniami od producentów ziemniaka), dla niektórych populacji pewne obniżenie poziomu odporności stonki ziemniaczanej na niektóre neonikotynoidy, co jest zjawiskiem niebezpiecznym, gdyż dotychczas nie notowano odporności w tej grupie. Przeprowadzone badania również odporności nie wykazały, jednak obniżenie wrażliwości w niektórych przypadkach było wyraźne. Dlatego też sytuacja ta będzie stale monitorowana. Odporność na pyretroidy utrzymywała się na podobnym, dość słabym poziomie. Zanotowano natomiast, również w niektórych populacjach wzrost odporności szkodnika na metaflumizon, w odniesieniu do którego nie było dotychczas większych problemów związanych ze zjawiskiem odporności. W odniesieniu do stonki kukurydzianej wykazano pewne nieznaczne różnice w poziomie odporności szkodnika na substancję z grupy neonikotynoidów. W niektórych przypadkach notowano bardzo słabą odporność szkodnika na tiachlopyryd, co jest zjawiskiem nowym i z pewnością wymaga monitorowania. W przeciwieństwie do roku ubiegłego natomiast mniejszą odporność zanotowano w odniesieniu do deltametryny. Świadczy to o niestabilności procesu narastania odporności, który u tego szkodnika jest w fazie początkowej i wymaga monitorowania. Najlepszą skuteczność w odniesieniu do stonki kukurydzianej wykazywał indoksakarb. W komorach klimatycznych prowadzona jest nieprzerwanie hodowla ważnych w ochronie roślin gatunków mszyc – wektorów wirusów na zbożach (*Rhoplosiphum padi*) i kalarepie (*Myzus persicae*). Badania miały na celu stwierdzenie okresu (liczba pokoleń) potrzebnego do wyselekcjonowania z populacji osobników odpornych na pyretroidy (substancje czynne, co do których ryzyko narastania zjawiska odporności jest największe). W wyniku długotrwałej hodowli mszyc uzyskano 100% form odpornych na pyretroidy po okresie rozwoju czterech pokoleń, co świadczy o dużym potencjale odporności u tych gatunków. W przypadku szkodników magazynowych przywiezione z terenu próby ziarna umieszczono w cieplarni, w celu potwierdzenia obecności szkodników (np. wyhodowania wołków z zasiedlonych ziarniaków). W przypadku widocznej obecności szkodników wybrano je, wyizolowano poszczególne gatunki i w dalszej kolejności prowadzi się ich oddzielne hodowle, w celu rozmnożenia do liczebności niezbędnej do przeprowadzenia badań odpornościowych. Niewielka ilość dostępnych w handlu preparatów do zwalczania szkodników magazynowych jest przyczyną wykonywania zabiegów wielokrotnie tymi samymi środkami (substancjami czynnymi), co może przyspieszyć powstawanie odporności wśród zwalczanych populacji. W 2013 roku badano chrząszcze następujących gatunków: wołka zbożowego (*Sitophilus granarius* L.), trojszyka ulca (*Tribolium castaneum* Duv.), spichrzela surynamskiego (*Oryzaephilus surinamensis* L.) i rozplaszczyka rdzawego (*Cryptolestes ferrugineus* Steph.). W wyniku przeprowadzonych dotychczas badań nie stwierdzono odporności u badanych gatunków szkodników magazynowych na fosforowodór. W przypadku środków kontaktowych wyniki badań wskazują na niewielkie różnice wrażliwości populacji badanych gatunków pochodzących z różnych lokalizacji. W odniesieniu do jednej populacji wołka zbożowego i jednej populacji trojszyka ulca zaobserwowano zwiększoną odporność pojedynczych chrząszczy na deltametrynę, co świadczy o niebezpieczeństwie narastania odporności u tych gatunków. W związku z faktem, iż dla opracowania strategii ochrony zapobiegających wykształcaniu odporności szkodników na insektycydy, konieczne jest uwzględnienie bezpieczeństwa pszczół oraz w związku z napływającymi do IOR – PIB licznymi zgłoszeniami alarmującymi o ogromnym problemie, jakim jest bezpieczeństwo owadów zapylających, wzorem lat ubiegłych kontynuowano również doświadczenia polowe w izolatorach nad odpornością pszczół na substancje czynne insektycydów z różnych grup chemicznych. Badaniami objęto również nowe substancje

zalecane do stosowania w rzepaku (nie testowane dotychczas) z grupy oksadiazym i pirydyn azometyny. W doświadczeniach wykazano całkowity brak toksycznego działania takich substancji jak acetamipryd (z grupy neonikotynoidów), etofenproks (z grupy pyretroidów, co odbiega od doświadczeń wcześniejszych i świadczy o zróżnicowanej odporności rodzin pszczelich) oraz indoksakarb (z grupy oksadiazyn, co jest sprzeczne z danymi zawartymi w bazie footprint PPDB; jest to dobra informacja, gdyż substancja może odegrać znaczną rolę w zapobieganiu odporności szkodnika na pyretroidy; wymaga to jednak dalszych badań w związku ze sprzecznością w stosunku do bazy footprint PPDB). Toksyczność w odniesieniu do pszczoł odnotowano natomiast dla deltametryny i alfa-cypermetryny (pyretroidy) oraz substancji z grupy pochodnych azometyny – pymetrozyny. W doświadczeniach dotyczących odporności patogenów, wyizolowano gatunki: *Fusarium culmorum* i *F. graminearum* oraz *Microdochium nivale* (dawniej *Fusarium nivale*). Wyzolowane grzyby posłużyły do testów odporności na substancje z grupy triazoli, takie jak tebukonazol i metkonazol. Badano wrażliwość wymienionych gatunków dodając do pożywki tebukonazol lub metkonazol w ilości 1 ppm, 10 ppm i 100 ppm. Większość populacji grzybów rosnących na pożywce z dodatkiem metkonazolu w ilości 10 i 100 ppm wykazywało pełną wrażliwość na dodaną substancję czynną. Nie stwierdzano odporności w różnych populacjach zebranych z terenu kraju. Natomiast w stężeniu 1 ppm niektóre populacje *F. culmorum* i *M. nivale* wykazywały również pełną wrażliwość (brak odporności), podczas gdy *F. graminearum* charakteryzowało się niską wrażliwością. Może to wskazywać na powstawanie odporności w ramach tego gatunku na metkonazol. Dodanie tebukonazolu do pożywki w ilości 1 lub 10 ppm powodowało u części populacji *F. graminearum* bardzo niskie hamowanie rozwoju grzybni. Wskazuje to, że populacje te nie były wrażliwe na tebukonazol i istnieje możliwość narastania odporności na tą substancję czynną. W przypadku dodania 1 ppm *F. culmorum* wykazywało we wszystkich populacjach brak odporności, a *M. nivale* wrażliwe było w mniejszym stopniu, ale z wielkości hamowania wzrostu grzybni nie wynika, że powstaje uodpornienie się tego gatunku na tebukonazol. Z materiałów zebranych w roku 2012 uzyskano izolaty *C. beticola*, które poddano w warunkach laboratoryjnych badaniom nad odpornością na fungicydy stosowane w ochronie buraka cukrowego przed chwościkiem. Testowano odporność na: tiofanat metylu, epoksykonazol oraz tebukonazol. Stwierdzono utrzymywanie się bardzo wysokiej odporności izolatów na tiofanat metylowy, którą wykazało 89,3% badanych izolatów. W stosunku do epoksykonazolu wysoką odporność wykazało 34,7%, w stosunku do tebukonazolu 45,3% badanych izolatów. Najwyższą ilość izolatów odpornych na poszczególne fungicydy obserwuje się w rejonie południowo-wschodniej Polski, gdzie od lat obserwuje się najsilniejsze porażenie buraków przez chwościka i prowadzi się najintensywniejszą ochronę chemiczną roślin przed tym patogenem. W rejonie Cukrowni Krasnystaw założono w bieżącym roku doświadczenie polowe na mikropoletkach, w którym testowano różne systemy ochrony buraka cukrowego przed *Cercospora beticola*. Do systemu ochrony włączono preparaty o działaniu kontaktowym, na które dotychczas nie stwierdza się odporności w populacji chwościka. Wszystkie zastosowane warianty ochrony wykazały bardzo wysoką skuteczność ochronną. Uzyskane wyniki posłużą do opracowania zaleceń ochrony buraka cukrowego w rejonach plantacyjnych KSC S.A. W warunkach laboratoryjnych zebrane rośliny chwastów wymłócono i oczyszczono. Tak przygotowany materiał był przedmiotem do badań szklarniowych w testach biologicznych. W pierwszym półroczu założono i wykonano testy nad wykrywaniem odpornych gatunków chwastów na powszechnie stosowane herbicydy w zbożach. Testowano odporność takich gatunków jak: miotła zbożowa, owies głuchy, wyczyniec polny (doświadczenia z kilkoma populacjami każdego gatunku, zebranymi z różnych regionów Polski). Wykonano ponadto wstępne testy biologiczne z chwastami

dwuliściennymi (mak polny i maruna bezwonna - pojedyncze biotypy) w celu poszukiwania odporności na herbicydy z grupy sulfonilomocznika. Wykonano 2 rodzaje testów. W pierwszym wstępnym teście zastosowano herbicydy z różnych grup chemicznych w dawkach zalecanych (standardowych rekomendowanych do zwalczania szerokiego spektrum chwastów) w celu wyselekcjonowania populacji odpornych na daną substancję czynną. W przypadku chwastów jednoliściennych były to herbicydy: (propoksykarbazon sodowy, iodosulfuron + mezosulfuron, pendimetalina + IPU, pinoksaden). Zabieg opryskiwania wykonano w fazie 3–4 liści chwastów jednoliściennych. Na tej podstawie wyselekcjonowano biotypy, które były nie zwalczane lub zwalczane bardzo słabo. W drugim teście prowadzonym na wybranych populacjach chwastów, wykazujących brak lub słabszą reakcję na herbicydy, dla wyznaczenia krzywej regresji i obliczenia współczynnika odporności, zastosowano kilka dawek wytypowanych herbicydów (od 25% dawki zalecanej do kilkukrotnie większej od zalecanej). Jako standard zastosowano biotyp wrażliwy na testowane herbicydy (zwalczany skutecznie zalecaną dawką). Wyniki potwierdzają występowanie odpornych gatunków chwastów jednoliściennych w zbożach: miotła zbożowa i wyczyńiec polny, na herbicydy z grupy inhibitorów syntazy acetylmleczanowej ALS (grupa B). Pojedyncze biotypy miotły zbożowej i wyczyńca polnego wykazały także odporność na inhibitory karboksylazy acetylo-CoA (grupa A). Owies głuchy wykazywał najczęściej odporność na grupę A (pinoksaden i fenoksaprop-P-etylu), a w pojedynczych przypadkach owsa głuchego stwierdzono odporność wielokrotną na wymienione dwie grupy herbicydów o różnym mechanizmie działania (grupa A i grupa B). Wstępne testy wykazały, iż na pojedynczych biotypach maku polnego i maruny bezwonnej stwierdzono odporność na herbicyd z grupy ALS (tribenuron metylowy).

3. Badania mechanizmów odporności agrofagów na substancje czynne środków chemicznych są niezbędne dla rozwiązywania problemów związanych z powstającym zjawiskiem. W 2013 roku kontynuowano również doświadczenia nad mechanizmami odporności słodyszka rzepakowego na substancje czynne z grupy pyretroidów. Prowadzono testy przy użyciu metod genetycznych. Podjęte zostały próby analizy fragmentów sekwencji nukleotydowych kodujących kanał sodowy słodyszka rzepakowego, odpowiedzialnych za interakcje z pyretroidami. Tego typu badania są podstawą przeprowadzenia screeningu populacji słodyszka rzepakowego w celu identyfikacji potencjalnych mutacji w danym regionie. Wykazano występowanie homologii analogicznych sekwencji kanału sodowego z podobnymi fragmentami innych gatunków chrząszczy. W wyniku długotrwałej hodowli mszyc uzyskano formy odporne na insektycydy w celu badań porównawczych z formami nieodpornymi na poziomie genetycznym. W badaniach obserwowana jest trwałość nabytych cech (dziedziczenie). Stwierdzono, że nabywanie odporności na insektycydy u mszyc odbywa się nie tylko na skutek bezpośredniego oddziaływania na nie insektycydu, ale także poprzez opryskaną roślinę żywicielską. Świadczy to o działaniu preparatów na jakość pokarmową roślin żywicielskich mszyc, co dotyczy również substancji o działaniu kontaktowym, jaką w przeprowadzonych doświadczeniach była lambda-cyhalotryna. Rasy odporne mszyc powstają najliczniej w przypadku stosowania zabiegu na bezskrzydłe morfy dorosłe. W 2013 roku, po raz pierwszy podjęto badania nad mechanizmami odporności behawioralnej u pszczół. Badania te są istotne w związku z koniecznością uwzględniania bezpieczeństwa pszczół zwłaszcza w ochronie insektycydowej rzepaku. Dotychczasowe doniesienia mówiły o repelentnym działaniu substancji z grupy pyretroidów w odniesieniu do pszczół, co miało zapewniać bezpieczeństwo omawianych owadów. Przeprowadzone doświadczenia przeczą tym doniesieniom. Na ich podstawie nie można potwierdzić istnienia mechanizmu odporności behawioralnej pszczół w odniesieniu do pyretroidów. Mechanizm odporności chwastów na herbicydy inhibitujące syntazę



acetylmleczanową (ALS) jest jednym z lepiej poznanych. Odporność w miejscu działania (target-site) tych herbicydów związana jest najczęściej z mutacją Pro-197. W wyniku mutacji aminokwas prolina występująca w pozycji 197 może być zastąpiona przez inne aminokwasy, najczęściej sereninę (mutacja Pro197–Ser). Na podstawie tej wiedzy w badaniach szklarniowych poszukiwano metody wskaźnikowej do określenia mechanizmów stwierdzanej odporności chwastów na herbicydy. Jednym ze stosowanych herbicydów był sulfometron, który należy do grupy herbicydów sulfonilomocznikowych i jest preparatem nieselektywnym (zwalcza wszystkie chwasty), ale nie działa na chwasty odporne na inhibitory ALS, które wykazują mutacje w pozycji Pro-197. Badania naukowe wskazują, że stosując sulfometuron (Ours 75 WG) na biotypy chwastów odpornych na ALS można dokonać selekcji chwastów i uzyskać odpowiedź, czy jest to odporność mutacyjna (target-site-resistance) tj. w miejscu działania lub odporność metaboliczna (non-target-site-resistance). Uzyskane pierwsze wyniki wskazują, że istnieje duże prawdopodobieństwo, że niektóre testowane biotypy chwastów jednoliściennych (owies głuchy, wyczyńiec polny) charakteryzują się odpornością mutacyjną na herbicydy sulfonilomocznikowe. Wcześniej wykonane badania (opublikowane na konferencji EWRS na Węgrzech w roku 2010) na biotypie zebranym z Bieganowa (dolina Odry - woj. lubuskie) wykazały, że występuje na tym terenie mutacja Pro 197-to-His. Dane te wskazują na rozprzestrzenianie się odporności mutacyjnej w tym terenie na populacjach wyczyńca polnego.

4. Wyniki otrzymywane na podstawie obserwacji, lustracji terenowych, ankiet i prowadzonych doświadczeń są na bieżąco przekazywane do praktyki rolniczej poprzez publikacje naukowe i popularno-naukowe, monografie, konferencje, szkolenia dla rolników i aktualizowaną stronę internetową. Informacje takie są również przekazywane uczestnikom studiów podyplomowych organizowanych przez IOR – PIB. W 2013 roku na szkoleniach dla rolników i służb doradczych poruszano problem wykrywania, skutków i zapobiegania odporności agrofagów na powszechnie stosowane środki ochrony roślin. Przekazywane do praktyki rolniczej informacje zawierają zalecenia i strategie stosowania środków ochrony roślin, mające na celu minimalizację negatywnych skutków zjawiska odporności.
5. Opracowano i wydano broszurę dobrych praktyk rolniczych przeciwdziałających nabywaniu odporności agrofagów na środki ochrony roślin, która będzie rozpropagowana wśród rolników i służb doradczych.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

Opracowywane przez IOR–PIB zalecenia, instrukcje i strategie użytkowania poszczególnych grup chemicznych środków ochrony roślin, mające zapobiegać pojawianiu się i narastaniu zjawiska odporności, przekazywane są do praktyki rolniczej podczas szkoleń dla rolników i doradców, studiów podyplomowych, a także stronę internetową oraz liczne publikacje. Wśród publikacji wyróżnić można Program Ochrony Roślin Rolniczych na rok 2013, monografię „Integrowana Ochrona Upraw Rolniczych” oraz publikacje popularnonaukowe.

Przekaz wiedzy do praktyki rolniczej pozwala rolnikom na stosowanie środków, na które odporność nie została jeszcze wykształcona oraz na podejmowanie działań mających na celu zapobieganie wystąpieniu odporności. Uzyskiwany dzięki tym działaniom wzrost świadomości służb doradczych, surowcowych oraz rolników, w sposób znaczący wpływa na poprawę jakości i ilości produkcji roślinnej w Polsce.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W monitoringu odporności agrofagów prowadzona jest współpraca z Wojewódzkimi Inspektoratami Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Ośrodkami Doradztwa Rolniczego, Krajową Spółką Cukrową, Głównym Inspektoratem Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Agencją Rynku Rolnego, Centralnym Ośrodkiem Badania Odmian Roślin Uprawnych oraz z pracownikami zajmującymi się hodowlą nowych odmian zbóż: Hodowla Roślin Strzelce, Oddział Borowo oraz Hodowlana Roślin DANKO Sp.z o.o. Prowadzona jest także współpraca z Instytutem Rothamsted Research.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 4, wykonana 4.

#### **Zadanie 1.4. „Adaptacja do polskich warunków i upowszechnianie systemów wspomagających decyzje o ochronie roślin”.**

**1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

**2. Opis wykonania zadań.**

**1. Zaraza ziemniaka – wdrażanie systemu NegFry:**

**a) wdrażanie i upowszechnianie systemu Neg FRY w TSD IOR – PIB Białystok.**

Przygotowano w formie graficznej i tekstowej materiały szkoleniowe przedstawiające szczegółowo kolejne etapy instalacji i obsługi systemu NegFry w TSD IOR–PIB w Białymstoku.

Przeprowadzono szkolenie z zakresu instalacji i obsługi systemu NegFry zakończone przekazaniem uczestnikom szkolenia przygotowanych materiałów. Omówiono schemat doświadczeń polowych przewidzianych do realizacji w 2014 r.

**b) szkolenie osób obsługujących system doradczy w sezonie wegetacyjnym.**

W ramach rozbudowy internetowego systemu wspomagającego podejmowanie decyzji w ochronie ziemniaka przed *Phytophthora infestans* wykonano następujące prace:

Podłączono do internetowego systemu „prognozy negatywnej” 39 nowych polowych stacji meteorologicznych w następujących miejscowościach: Brokecino, Płocicz, Sławica, Wiankowo – właściciel stacji Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego w Pile "ZETPEZET" Spółka z o.o., Batorówko, Boczków, Borek Wielkopolski, Borgowo, Borowo, Brenno, Cicha Góra, Czajków, Dąbroszyn, Długoleka, Dobrzyniewo, Gałowo, Głębokie, Gołaszyn, Gościejewo, Grabina, Grabów Wójtostwo, Izdebno, Kielczów, Kowale Pańskie, Łąd, Lipka, Łaziska, Mnichowie, Pawłowice, Pierzchno, Poreba, Prosna, Racot, Sarbia, Sielinko, Szymanowo, Śniaty, Tuchorza, Zamość – właściciel stacji Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego.

Przeszkolono około 110 osób - doradców i producentów rolnych, w zakresie obsługi systemu NegFry. Pierwszą grupę stanowili doradcy z Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego, w sumie około 70 osób. Szkolenie to zorganizowano 16 maja 2013 r w Centrum Wystawowo-Szkoleniowym w Sielinku. Drugą grupę, około 40 osób, stanowili producenci ziemniaka i doradcy WODR z południowej wielkopolski. Szkolenie to zorganizowano 5 czerwca 2013 r w Urzędzie Gminy w Sieroszowicach.

**2. Choroby zbóż pochodzenia grzybowego:**

**- wdrożenie do praktyki, po przeprowadzonych doświadczeniach i przy współpracy z informatykiem w zakresie modyfikowania programu PC-Plant Protection programu do ochrony pszenicy ozimej i jarej w Polsce.**

- a) Przeprowadzono doświadczenie łanowe z pszenicą ozimą odmiany Julius na polach Polowej Stacji Doświadczalnej IUNG – PIB, w Baborówku (woj. wielkopolskie). Doświadczenie obejmowało 5 kombinacji z zabiegami i 1 kombinację kontrolną, w celu porównania wyników z zastosowaniem pełnych (zarejestrowanych) dawek oraz wskazanych przez system wspomaganie decyzji (PC-Plant Protection) w ochronie pszenicy.

Schemat doświadczenia:

1. Kontrola

2–3. Dwa zabiegi w terminach i dawkach wyznaczonych przez PC-Plant Protection w fazie rozwojowej pszenicy ozimej BBCH – 37 i BBCH – 57 (zabieg zgodnie z DSS I). W kombinacji 2 zastosowano kolejno preparaty Capalo 337,5 SE (s.cz. fenpropimorf 200g/l, metrafenon 75 g/l, epoksykonazol 62,5 g/l) i Soligor 425 EC (sprioksamina 224 g/l, tebukonazol 148 g/l, protiokonazol 53 g/l), a w kombinacji 3 - Topsin M 500 SC (tiofanat metylowy 500 g/l) oraz Sparta 250 EW (tebukonazol 250 g/l) (BBCH – 37 i BBCH – 61) (zabieg zgodnie z DSS II).

4–5. Dwa zabiegi w terminach wg zaleceń standardowych wykonane w fazie rozwojowej pszenicy ozimej BBCH – 31 i BBCH –49 (I). W kombinacji 4 zastosowano kolejno fungicydy Capalo 337,5 SE (s.cz. fenpropimorf 200g/l, metrafenon 75 g/l, epoksykonazol 62,5 g/l) i Soligor 425 EC (s.cz. sprioksamina 224 g/l, tebukonazol 148 g/l, protiokonazol 53 g/l), a w kombinacji 5 - Topsin M 500 SC (s.cz. tiofanat metylowy 500 g/l) oraz Sparta 250 EW (s.cz. tebukonazol 250 g/l) (2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) II).

6. Jeden zabieg wg zaleceń standardowych wykonany w fazie rozwojowej pszenicy ozimej BBCH – 39 przy zastosowaniu preparatu Swing Top 183 SC (s.cz. dimoksystrobina 133 g/l, epoksykonazol 50 g/l) (1 zabieg (BBCH 39)).

Powierzchnia łanu dla każdej kombinacji wynosiła 0,3 hektara. Dawki fungicydów i terminy stosowania wskazane przez system wspomaganie decyzji wyznaczono na podstawie procentu porażonych roślin w danej fazie rozwojowej oraz liczby dni z opadami powyżej 1 mm dla septoriozy liści.

Analizę zdrowotności roślin przeprowadzono przed planowanym terminem wykonania zabiegu w zalecanej fazie wzrostu, oceniając każdorazowo 100 roślin w 5 losowo wybranych miejscach. Oceny makroskopowe były potwierdzane obserwacjami mikroskopowymi. Analizowano także wielkość zebranego plonu.

W przeprowadzonym doświadczeniu łanowym w Baborówku z pszenicą ozimą odmiany Julius, w trakcie wegetacji obserwowano występowanie następujących chorób: mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*), septoriozy liści (*Phaeosphaeria nodorum*, *Mycosphaerella graminicola*) i brunatnej plamistości liści (*Drechslera tritici-repentis*). Kłosa porażone były przez sprawcę septoriozy plew (*Phaeosphaeria nodorum*) oraz fuzariozy kłosów (*Fusarium* spp.). System PC-Plant Protection zalecił wykonanie dwóch zabiegów przeciwko mączniakowi prawdziwemu: 17 maja 2013 roku (kombinacja 2 i 3) oraz 3 czerwca w kombinacji 2 oraz 12 czerwca 2013 roku w kombinacji 3 przeciwko mączniakowi prawdziwemu oraz septoriozie liści.

Tabela 1. Procent porażonych roślin pszenicy ozimej w fazie początku kwitnienia (BBCH 61)

L.p.	Fungicyd	Mączniak prawdziwy (% porażonych)	Brunatna plamistość liści (% porażonych)	Septoriozy liści (% porażonych roślin)

		roślin)	roślin)	
1.	Kontrola (bez zabiegu)	100	2	15
2.	Zabieg zgodnie z DSS I	28	0	11
3.	Zabieg zgodnie z DSS II	25	6	7
4.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) I	4	0	0
5.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) I	42	2	5
6.	1 zabieg (BBCH 39)	38	7	5

Tabela 2. Procent porażonych roślin pszenicy ozimej w fazie początku dojrzałości mleczej (BBCH 73)

L.p.	Fungicyd	Mączniak prawdziwy (% porażonych roślin)	Septoriozy liści (% porażonych roślin)	Septorioza plew (% porażonych kłosów)	Fuzarioza kłosów (% porażonych kłosów)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	100	82	21	25
2.	Zabieg zgodnie z DSS I	55	45	8	8
3.	Zabieg zgodnie z DSS II	52	49	11	8
4.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) I	55	42	12	7
5.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) I	53	39	7	8
6.	1 zabieg (BBCH 39)	89	75	19	12

Tabela 3. Plon pszenicy ozimej

L.p.	Fungicyd	Plon (t/ha)	Wzrost plonu (t/ha)	MTZ (g)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	5,57	-	43,8
2.	Zabieg zgodnie z DSS I	5,90	0,13	44,6
3.	Zabieg zgodnie z DSS II	5,94	0,17	44,7
4.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) I	6,24	0,67	46,0
5.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49) I	6,11	0,54	46,0

6.	1 zabieg (BBCH 39)	5,77	0,4	45,0
----	--------------------	------	-----	------

Na początku wiosennej wegetacji pszenica wzrastała w warunkach stresu wodnego spowodowanego niedoborami wody w marcu i kwietniu. Natomiast w maju ilość opadów przekroczyła normę i wynosiła 69,6 mm. Rozkład opadów był bardzo niekorzystny dla zbóż – ulewne deszcze wystąpiły w trzeciej dekadzie czerwca (85,8 mm).

Wszystkie rośliny pszenicy niechronione w trakcie wegetacji były porażone przez sprawcę mączniaka prawdziwego. W wyniku zastosowanych zabiegów, w kombinacjach, w których wykonano zabiegi zgodnie ze wskazaniem systemu PC-Plant Protection zanotowano w początku kwitnienia (BBCH 61) 28% (DSS I) i 25% (DSS II) porażonych roślin. Pomimo wykonania drugiego zabiegu nasilenie mączniaka prawdziwego na łanach, na których stosowano fungicydy w fazie początku dojrzałości mleczej (BBCH 73) było wysokie i wynosiło odpowiednio 55% porażonych roślin (DSS I) i 52% porażonych roślin (DSS II). Na silne występowanie chorób miały wpływ opady notowane w ostatniej dekadzie maja i czerwca. Zastosowanie ochrony pozwoliło na zmniejszenie występowania chorób liści i kłosów. Jest to szczególnie ważne w lata gdy występuje fuzarioza kłosów, której sprawcy mogą wytwarzać szkodliwe dla zdrowia ludzi i zwierząt mikotoksyny. Większe plony w porównaniu do kontroli zebrano z kombinacji, w których zastosowano zabiegi fungicydowe.

- b) Doświadczenie z pszenicą jara odmiany Żura założono na polach Polowej Stacji Doświadczalnej IOR-PIB w Winnej Górze, a powierzchnia pasu dla każdej kombinacji wynosiła 43,5 m<sup>2</sup>. Doświadczenie obejmowało 5 kombinacji, w tym 4 kombinacje z zabiegami i 1 kombinację kontrolną, dla porównania wyników z zastosowaniem pełnych (zarejestrowanych) dawek oraz wskazanych przez system wspomagania decyzji (PC-Plant Protection) w ochronie pszenicy jarej.

Schemat doświadczenia:

1. Kontrola
- 2–3. Zabiegi w terminach i dawkach wyznaczonych przez PC-Plant Protection – system wskazał potrzeby wykonania zabiegu (zabieg zgodnie z DSS I i zabieg zgodnie z DSS II) (1 zabieg BBCH 43).
4. Jeden zabieg wg zaleceń standardowych wykonany w fazie rozwojowej pszenicy jarej BBCH – 39 przy zastosowaniu fungicydu Sparta 250 EW (s.c. tebukonazol 250 g/l) (1 zabieg BBCH 39).
5. Jeden zabieg wg zaleceń standardowych wykonany w fazie rozwojowej pszenicy jarej BBCH – 49 przy zastosowaniu fungicydu Soligor 425 EC (s.c. sprioksamina 224 g/l, tebukonazol 148 g/l, protiokonazol 53 g/l) (1 zabieg BBCH 49).

Tabela 1. Plon pszenicy jarej odmiany Żura

L.p.	Fungicyd	Plon (t/ha)	Wzrost plonu (t/ha)	Wzrost plonu (%)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	2,90	-	100
2.	Zabieg zgodnie z DSS I	3,45	0,55	119
3.	Zabieg zgodnie z DSS II	5,22	2,32	180
4.	1 zabieg (BBCH 49)	5,10	2,2	176
5.	1 zabieg (BBCH 39)	3,12	0,22	108

Tabela 2. Masa tysiąca ziaren pszenicy jarej odmiany Żura

L.p.	Fungicyd	Masa tysiąca	Wzrost mtz	Wzrost mtz
------	----------	--------------	------------	------------

		ziaren (g)	(g)	(%)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	27,5	-	100
2.	Zabieg zgodnie z DSS I	27,7	0,2	101
3.	Zabieg zgodnie z DSS II	37,9	10,4	138
4.	1 zabieg (BBCH 49)	37,8	10,3	137
5.	1 zabieg (BBCH 39)	27,7	0,2	101

W przeprowadzonym doświadczeniu lanowym, w trakcie wegetacji obserwowano występowanie następujących chorób: rdzy brunatnej pszenicy (*Puccinia recondita*) i mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*) na liściach, natomiast na kłosie notowano występowanie septoriozy plew i fuzariozy kłosów (*Fusarium* spp.). System wspomaganie decyzji zalecił wykonanie zabiegu w kombinacjach DSS I i DSS II. Plony z kombinacji, w których wykonano zabiegi różniły się od kombinacji, w których ich nie wykonano (tab. 1). Wykonanie zabiegu zgodnie z DSS II (kombinacja 3) pozwoliło uzyskać ponad 2 t/ha więcej w porównaniu do kontroli. Podobną zwyżkę plonu zanotowano z kombinacji 4, w której zabieg wykonano w fazie BBCH 49. Było to związane z panującymi warunkami atmosferycznymi. Opady w Winnej Górze w 3 dekadzie maja wynosiły 60 mm, a w 3 dekadzie czerwca 74 mm.

c) Zmodyfikowano i wdrożono do praktyki program PC Plant Protection w Baborówku i nadal trwają konsultacje z informatykiem w zakresie doskonalenia programu do ochrony pszenicy ozimej i jarej w Polsce.

– **testowanie programów: Epipre, MetPole Kentucky Decision Guide do ochrony jęczmienia ozimego w celu wyboru najlepszego i wdrożenia w dalszych latach do ochrony przed najważniejszymi chorobami oraz założenie doświadczeń na sezon 2013–2014:**

a) Wykonywano obserwacje polowe doświadczenia ścisłego z jęczmieniem ozimym odmiany Souleyka, założonego w roku 2012 w Baborówku, pod kątem oceny skuteczności programu Epipre, lub MetPole, lub Kentucky Decision Guide w celu wyboru najlepszego i wdrożenia go w dalszych latach do ochrony przed najważniejszymi chorobami pochodzenia grzybowego.

Powierzchnia poletka dla każdej kombinacji wynosiła 48 m<sup>2</sup> w 4 powtórzeniach. Doświadczenie obejmowało 4 kombinacje z zabiegami i 1 kombinację kontrolną dla porównania wyników z zastosowaniem pełnych (zarejestrowanych) i zredukowanych dawek oraz wskazanych przez systemy wspomaganie decyzji w ochronie jęczmienia.

Schemat kombinacji:

1. Kontrola,
2. Dwa zabiegi wg zaleceń systemu Epipre wykonane w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego BBCH – 32 i 35 przy zastosowaniu pełnych dawek preparatu Falcon 460 EC,
3. Jeden zabieg wg zaleceń systemu MetPole wykonany w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego BBCH – 32 przy zastosowaniu pełnej dawki preparatu Falcon 460 EC,
4. Jeden zabieg wg zaleceń systemu Kentucky Decision Guide wykonany w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego BBCH – 32 przy zastosowaniu pełnej dawki preparatu Falcon 460 EC,
5. Dwa zabiegi wg zaleceń systemu Kentucky Decision Guide wykonane w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego BBCH – 32 i 35 przy zastosowaniu ½ dawki preparatu Falcon 460 EC.

W dniu 6.maja przed pierwszym terminem zabiegu dokonano oceny porażenia jęczmienia ozimego, głównie przez mączniak prawdziwy zbóż (tab. 1).

Tabela 1.

System ochrony	% porażenia liścia flagowego				% porażenia liścia podflagowego				% porażenia rośliny			
	Powtórzenia											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kontrola	1	1	1	1	1	5	5	5	20	30	25	15
Epipre	0	0	0	0	0	1	1	1	5	10	15	20
MetPole	0	0	0	0	1	1	1	1	10	10	15	20
Kentucky Decision Guide	0	0	0	0	0	1	0	1	5	10	10	10
Kentucky Decision Guide ½ dawki	0	0	0	0	1	1	0	5	10	15	15	15

Wyznaczono jeden lub dwa terminy zabiegów ochronnych jęczmienia ozimego odmiany Souleyka na podstawie wskazań systemów (tab. 2)

Tabela 2.

Nr obiektu	Obiekt	Oznaczenie obiektu	Termin stosowania
1	Kontrola bez fungicydu	Kontrola	-
2	I termin stosowania*	Epipre	08.05.2013
	II termin stosowania*		21.05.2013
3	I termin stosowania*	MetPole	08.05.2013
4	I termin stosowania*	Kentucky Decision Guide	08.05.2013
5	I termin stosowania**	Kentucky Decision Guide 1/2	08.05.2013
	II termin stosowania**		21.05.2013

Zastosowano fungicyd Falcon 460 EC w dwóch dawkach i dwóch terminach:

0,6 l/ha – pełna dawka\*

0.3 l/ha – połowa dawki\*\*

I termin – faza BBCH 32

II termin – faza BBCH 55

W dniu 29.maja dokonano oceny porażenia przez mączniak prawdziwy zbóż wg skali 9-stopniowej (tab.3).

Tabela 3.

System ochrony	Ocena porażenia jęczmienia ozimego w skali 9-stopniowej			
	Powtórzenia			
	I	II	III	IV
Kontrola	5	4	5	4
Epipre	7	8	8	6
MetPole	8	7	8	6
Kentucky Decision Guide	8	8	8	8

Kentucky Decision Guide ½ dawki	7	7	7	5
------------------------------------	---	---	---	---

Oceniono plony z badanych systemów ochrony – zbiór 09.07.2013 r. (tab.4)

Tabela 4

System ochrony	Plon w kg z 36 m <sup>2</sup>				Suma z 4 powt.	Plon w t/ha
	I powt.	II powt.	III powt.	IV powt.		
Kontrola	18,5	19,5	19,3	19,9	77,2	5,36
Epipre	24,6	25,8	26,1	22,8	99,3	6,90
MetPole	19,8	22,8	19,5	19,6	81,7	5,67
Kentucky Decision Guide ½	21,4	23,1	23,7	21,9	90,1	6,26
Kentucky Decision Guide	19,8	21,4	20,8	19,2	81,2	5,64

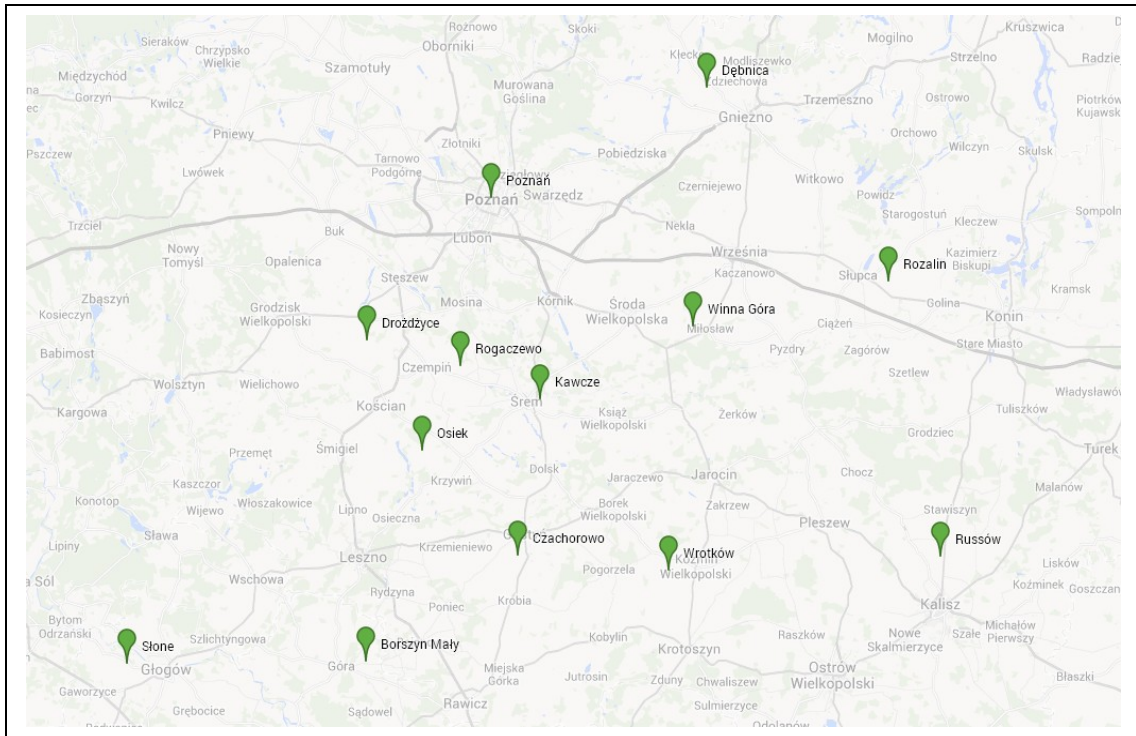
Stwierdzono, że najważniejszą chorobą jęczmienia ozimego, podobnie jak w minionych latach, był mączniak prawdziwy zbóż. Najskuteczniejszym systemem okazał się Kentucky Decision Guide. Dobre wyniki uzyskano korzystając ze wskazań systemu Epipre.

- b) W drugiej połowie roku 2013 zostały założone doświadczenia polowe z jęczmieniem ozimym, do badań w roku 2014 oraz przeprowadzono ich pielęgnację i ochronę.
- c) Jedna osoba uczestniczyła w Międzynarodowej Konferencji „48 Croatian and 8th International Symposium on Agriculture” 17–22.02.2013 (Chorwacja, Dubrownik).

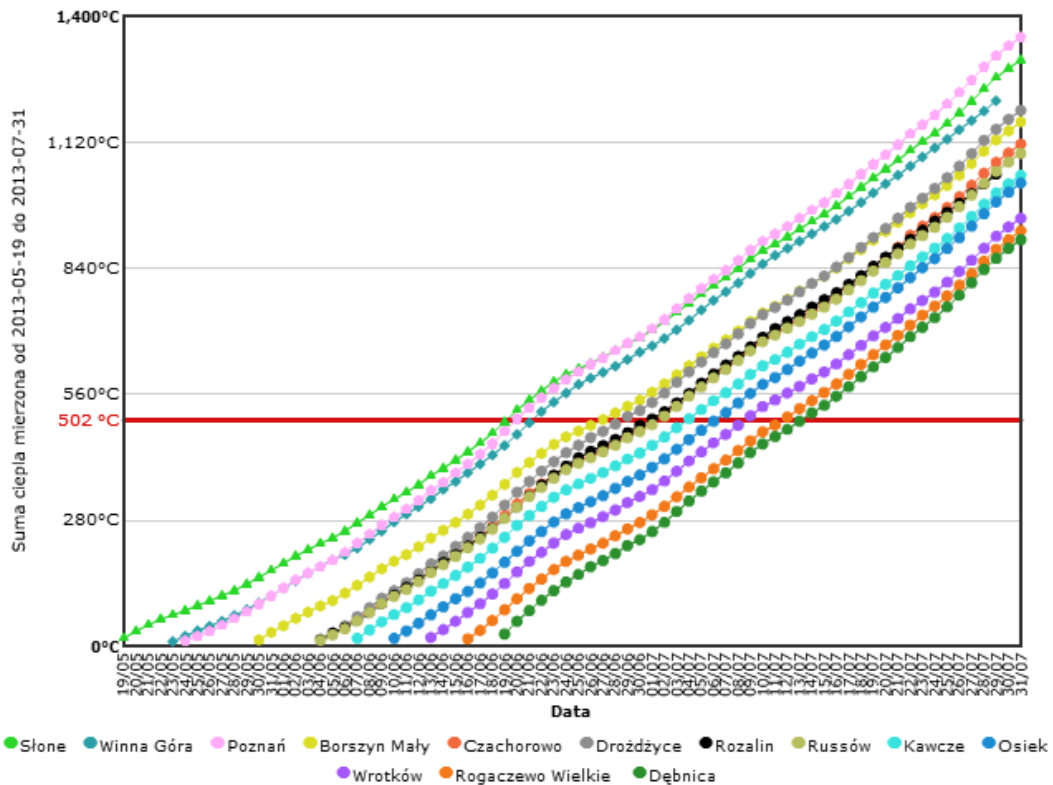
### 3. Szkodniki owadzie roślin rolniczych:

- a) Przygotowano 13 pól do obserwacji rolnic (monitorowanie rolnic), zainstalowano pułapki światła. Odłowiono motyle i zidentyfikowano uzyskany materiał biologiczny.
- b) Zebrano dane meteorologiczne z: Poznania (stacja polowa GSK Polska), Winnej Góry (polowa stacja meteorologiczna), Słupi Wielkiej (polowa stacja meteorologiczna). Wpisano dane liczbowe do formularza. Wyznaczono prognozowany termin chemicznego zwalczania rolnic w 13 miejscowościach (mapa i wykresy) na podstawie udoskonalonej metody – sumy temperatur efektywnych.

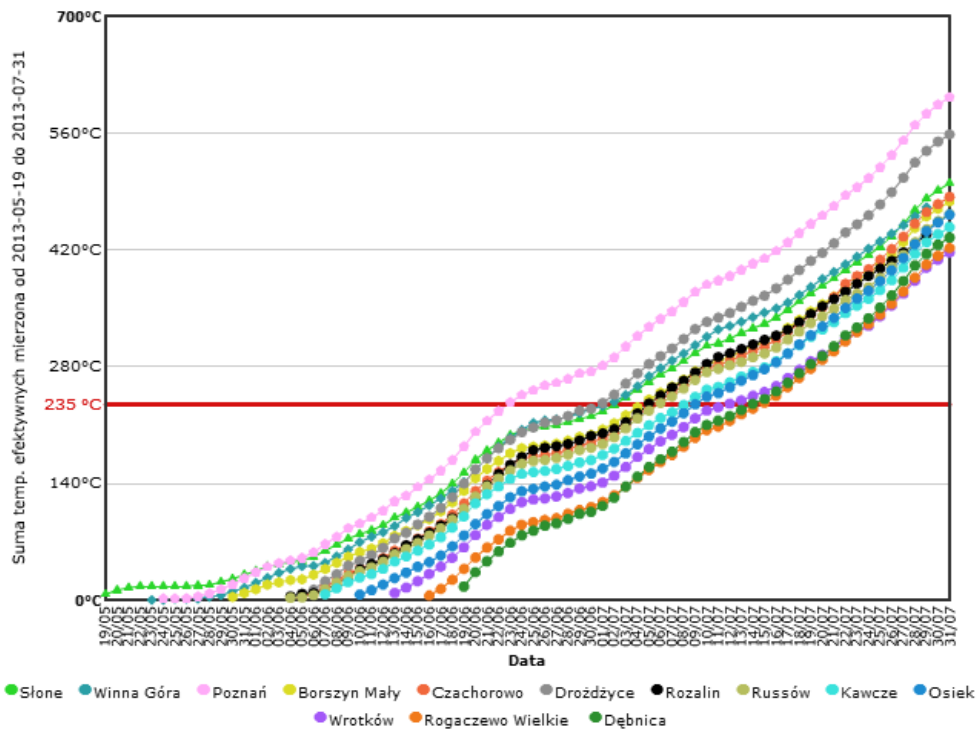




**SUMY CIEPŁA**  
Od 2013-05-19 do 2013-07-31



TEMPERATURY EFEKTYWNE  
Od 2013-05-19 do 2013-07-31



- c) Dwie osoby brały udział w Międzynarodowej Konferencji „48 Croatian and 8th International Symposium on Agriculture” 17–22.02.2013 (Chorwacja, Dubrownik).
- d) W ramach działań zmierzających do opracowania programu komputerowego, wspomagającego wyznaczenie optymalnego terminu zwalczania skrzypionek, przygotowano i przekazano informatykowi niezbędne materiały, w tym opracowane równanie regresji.

Testowano przebieg rozwoju skrzypionek na przykładzie obserwacji przeprowadzonych w roku 2013 na pszenicy ozimej w miejscowości Baborówko (woj. wielkopolskie), z wykorzystaniem opracowanego równania regresji. Początek nalotu chrząszczy zaobserwowano 26.04 w fazie strzelania w źdźbło, a w fazie grubienia pochwy liściowej stwierdzono pierwsze wylęgi larw. Od tej daty codziennie odnotowywano średnią dobową temperaturę i wilgotność powietrza, elementy meteorologiczne niezbędne do wspomagania wyznaczenia terminu zabiegu. Po zastosowaniu opracowanego równania regresji wielokrotnej najmniejszą wartość  $\varepsilon$  uzyskano w dniu 26.V. a po dodaniu 5 dni prognozowanych wyznaczono termin zabiegu na dzień 31. V (tab.1).

Prognozowany termin zwalczania skrzypionek zbiegł się z masowym wylęgiem larw skrzypionek, który na polu obserwowano w dniach od 29.V–6.VI. W 6 dniu rozwoju jaj skrzypionek składanych masowo, tj. 26.V  $\bar{y}_{(j)}$  – prognozowana liczba dni inkubacji jaj wyniosła około 11 dni, a wartość  $\varepsilon = -0,26$  i osiągnęła najmniejszą wartość ( $\varepsilon$  – zmienna określająca w którym dniu  $\bar{y}_{(j)}$  osiągnie wartość równoznaczną z liczbą dni które upłyną od początku obserwacji do dnia zabiegu). Nastąpi to, gdy  $\varepsilon$  osiągnie wartość bezwzględną mniejszą od 1 i zmierzającą do zera. Wartość  $\varepsilon$  może także przekroczyć zero i osiągnąć wartość ujemną, wówczas wybiera się ten dzień w którym wartość bezwzględna  $\varepsilon$  jest mniejsza. Po dodaniu do tego dnia (daty)  $y^{(p)} = 5$  dni uzyska się dzień (datę) w którym

należy wykonać zabieg. Po dodaniu do dnia 26.V liczby dni prognozowanych = 5, otrzymano dzień 31.V, w którym na podstawie równania wyznaczono termin zabiegu. Był to 11 dzień licząc od dnia masowego składania jaj i powinien zbiegać się z masowym wylęgiem larw z masowo składanych jaj na obserwowanej plantacji, na której masowy wylęg larw stwierdzano w dniach 29.V–6.VI. Prognozowany termin zabiegu z wykorzystaniem równania regresji, przypadający 31.V mieścił się w przedziale 29.V–6.VI odnotowanym w bezpośrednich obserwacjach na plantacji. Pomimo wyznaczenia terminu zabieg nie został wykonany ze względu na liczebność larw skrzypionek niższą od progu ekonomicznej szkodliwości (tab. 1).

Tab. 1. Termin zabiegu wyznaczony w Baborówku w roku 2013 w oparciu o równanie regresji wielokrotnej – przekazane informatykowi, prognozujące długość inkubacji jaj *Oulema spp.*

Data	Śr. dob. temp. pow.	Śr. dob. wilg. pow.	X <sub>1</sub> Suma temp. efekt. +5 dni	X <sub>2</sub> Śr. temp. efekt.	X <sub>3</sub> Śr. wilg. pow.	$\bar{y}(j)$	$\epsilon$	Data	Termin zabiegu wg:
1	2	3	4	5	6	7	9	9	10
21.V	14,4	59	63,6	3,8	59,0	9,43	3,43	21.V	
22.V	12,7	67	54,3	3,0	63,0	9,49	2,49	22.V	
23.V	9,5	62	47,5	2,0	62,7	9,96	1,96	23.V	
24.V	11,3	63	40,1	1,7	62,8	10,17	1,17	24.V	
25.V	9,3	86	35,6	1,3	67,4	10,40	0,40	25.V	
26.V	9,2	78	43,3	1,1	69,2	10,74	-0,26	26.V	dodać 5 dni
27.V	11,8	71	57,6	1,1	69,4	10,90	-1,10	27.V	
28.V								28.V	
29.V								29.V	sygnalizacji
30.V								30.V	
31.V								31.V	równania

We współpracy z informatykiem został opracowany program komputerowy do prognozowania krótkoterminowego skrzypionek, który został udostępniony na stronie internetowej IOR – PIB. W następnych latach będzie weryfikowany i upowszechniany.

### Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.

Na Międzynarodowej Konferencji „48 Croatian and 8th International Symposium on Agriculture” 17–22.02.2013 (Chorwacja, Dubrownik) wygłoszono dwa referaty:

1. „Usefulness of decision support systems in winter barley control against powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. hordei)”. – dr A. Tratwal.
2. „The usefulness and effectiveness of advisory service for cutworm (*Agrotis spp.*) control in Wielkopolska and Dolnośląskie region”. – dr Magdalena Jakubowska, prof. dr hab. Felicjta Walczak (dr A. Tratwal).

Tematyka międzynarodowej konferencji w Dubrowniku była zgodna z profilem działalności Zakładu Metod Prognozowania Agrofagów i Ekonomiki Ochrony Roślin IOR – PIB oraz z harmonogramem zadania 1.4 w zakresie upowszechniania systemów doradczych dla potrzeb wspomagania decyzji w ochronie roślin, co ściśle wiąże się z rolnictwem integrowanym i zrównoważonym. Tematyka konferencji obejmowała następujące sekcje tematyczne: Agroturystyka i ekologia rolnictwa zrównoważonego, Ekonomika rolnictwa i agrosocjologia, Genetyka, hodowla roślin i nasiennictwo, Ogrodnictwo, rośliny ozdobne, aromatoznawstwo, rośliny wykorzystywane w medycynie, Doświadczalnictwo polowe, Rybołówstwo, łowiectwo i pszczelarstwo, Hodowla zwierząt, Uprawa winorośli i produkcja winiarska oraz Sadownictwo.

Celem konferencji było przedstawienie najnowszych wyników prac badawczych pracowników naukowych, doświadczeń służb doradczych, nowości sektora produkcji rolnej z krajów Unii Europejskiej, USA, Tajlandii, Pakistanu, Chin i innych uczestniczących w konferencji jako transferu wiedzy i innowacyjnych rozwiązań w sektorze rolno-spożywczym oraz możliwości wdrażania rozwiązań w produkcji rolniczej Chorwacji. W konferencji uczestniczyły 23 państwa.

Pierwszy referat wygłoszony w ramach zadania 1.4 dotyczył przydatności i skuteczności systemów doradczych w ochronie jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym i uwzględniał zmianę koncepcji zwalczania agrofagów, zmierzającą w kierunku ograniczenia zużycia środków ochrony roślin. Propagował potrzebę wdrażania i upowszechnienia systemów wspomagania decyzji jako innowacyjnego rozwiązania dla systemu integrowanej ochrony roślin.

Drugi referat wygłoszony w ramach zadania 1.4 dotyczył nowej metody wyznaczania optymalnego terminu zwalczania rolnic. Uwzględniono w nim zmianę koncepcji zwalczania agrofagów, zmierzającą w kierunku ograniczenia zużycia środków ochrony roślin. Propagując potrzebę wdrażania i upowszechnienia systemów wspomagania decyzji (DSS – Decision Support System), które są ważnym elementem integrowanej ochrony roślin. Celem prezentowanych wyników badań było wykazanie efektywności i przydatności systemu doradczego do zwalczania rolnic w Polsce wdrażanego na terenie dwóch województw wielkopolskiego i dolnośląskiego. W prezentacji zestawiono wyniki monitorowania rolnic w okresie od 2008 do 2012 roku, ponadto zaprezentowano wykresy z wyliczonymi średnimi sumami temperatur efektywnych i sumami ciepła, wspomagającymi wyznaczenie optymalnego terminu chemicznego zwalczania rolnic.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Przeprowadzono szkolenie z zakresu instalacji i obsługi systemu NegFry w TSD IOR–PIB Białystok i przekazano materiały szkoleniowe przedstawiające szczegółowo kolejne etapy instalacji i obsługi systemu.
2. Podłączono do internetowego systemu „prognozy negatywnej” 39 nowych polowych stacji meteorologicznych (Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego w Pile „ZETPEZET” i Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego).
3. Przeszkolono około 110 osób, doradców i producentów rolnych, w zakresie obsługi systemu NegFry, w dwóch grupach (w Centrum Wystawowo-Szkoleniowym Sielinko i w Urzędzie Gminy w Sieroszowicach).
4. Na podstawie wskazań modyfikowanego systemu wspomagania decyzji PC-Plant Protection, w celu jego testowania, wykonano dwa zabiegi w pszenicy ozimej. Pierwszy, w celu ograniczenia mączniaka prawdziwego, drugi przeciwko mączniakowi prawdziwemu oraz septoriozie liści. W pszenicy jarej na podstawie wskazań systemu wykonano jeden zabieg.

5. Wdrożono do praktyki w Baborówku, zmodyfikowany we współpracy z informatykiem program PC Plant Protection i trwają dalsze konsultacje z informatykiem w zakresie doskonalenia programu do ochrony pszenicy ozimej i jarej w Polsce.
6. W celu wyboru najlepszego i wdrożenia do praktyki testowano trzy programy ochrony jęczmienia ozimego. Wykonano dwa zabiegi wg zaleceń systemu EpiPre, jeden wg zaleceń systemu MetPole, jeden wg zaleceń systemu Kentucky Decision Guide, przy zastosowaniu pełnych dawek preparatów oraz dwa zabiegi wg zaleceń systemu Kentucky Decision Guide przy zastosowaniu ½ dawki preparatu. W roku 2013 najskuteczniejszym systemem okazał się Kentucky Decision Guide. Zadowalające wyniki uzyskano także korzystając ze wskazań systemu EpiPre.
7. Na podstawie opracowanego, z wykorzystaniem sumy ciepła i sumy temperatur efektywnych, systemu wspomagania podejmowania decyzji, wyznaczono optymalne terminy chemicznego zwalczania rolnic w 13 miejscowościach, między innymi i dla producentów cukrowni Pfeifer & Langen Polska S.A.
8. Weryfikowano opracowane równanie regresji wspomagające prognozowanie krótkoterminowe skrzypionek w Baborówku.
9. Opracowano przy współpracy z informatykiem, na podstawie opracowanego równania regresji program komputerowy do prognozowania krótkoterminowego skrzypionek, który został udostępniony na stronie internetowej IOR – PIB. W następnych latach będzie weryfikowany i upowszechniany.

#### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej)**

Zadanie realizowano we współpracy z Zakładami Przemysłu Ziemniaczanego w Pile „ZETPEZET” Spółka z o.o. w miejscowościach: Brokecino, Płocicz, Sławica, Wiankowo, Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w miejscowościach: Batorówko, Boczków, Borek Wielkopolski, Borgowo, Borowo, Brenno, Cicha Góra, Czajków, Dąbroszyn, Długołęka, Dobrzyniewo, Gałowo, Głębokie, Gołaszyn, Gościejewo, Grabina, Grabów Wójtostwo, Izdebno, Kiełczów, Kowale Pańskie, Łąd, Lipka, Łaziska, Mnichowie, Pawłowice, Pierzchno, Poręba, Prosna, Racot, Sarbia, Sielinko, Szymanowo, Śniaty, Tuchorza, Zamość.

Współpracowano także z Cukrownią Pfeifer & Langen Polska S.A, oddziałami doradztwa rolniczego, instytutami badawczymi, plantatorami buraka cukrowego i rolnikami, weryfikując system prognozujący zwalczanie rolnic. Współpraca ze Stacją Doświadczalną IUNG-PIB w Puławach w Baborówku, polegała na obserwacjach rozwoju skrzypionek w celu weryfikacji równania regresji prognozującego ich zwalczanie.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 3, wykonana 3.

#### **Zadanie 1.5. „Modernizacja i aktualizacja metodyk do monitorowania agrofagów dla potrzeb krótko i długoterminowego ich prognozowania”.**

**1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

**2. Opis wykonania zadań.**

a) Dokonano przeglądu literatury, głównie krajowej, dotyczącej oceny występowania mszyc (*Aphididae*) na uprawach ziemniaka i mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) na buraku. Ustalono skład gatunków związanych troficznie z uprawami ziemniaka odpowiedzialnych bezpośrednio za transmisję wirusów chorobotwórczych. Zwrócono uwagę na znaczenie gatunków mszyc przypadkowo odwiedzających ziemniaki i przyczyniających się do ich mechanicznego zakażenia wirusami. W pierwszym półroczu opracowano na podstawie badań własnych i przeglądu literatury publikację: „Zmiany w dynamice migracji mszyc żyjących na ziemniakach w Wielkopolsce na podstawie odłowów aspiratorem Johnson’a w Winnej Górze w latach 2002–2012”. Opracowanie to było także prezentowane w czasie 53 Sesji Naukowej IOR – PIB, Poznań 2013.

b) Obserwacje prowadzone były na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze, z wykorzystaniem do oceny lotów populacyjnych mszyc aspiratora Johnson’a, ustawionego na terenie PSD w Winnej Górze, służącego do odłowów mszyc z powietrza z wysokości 12 m. Aparat ten stwarza możliwość obiektywnej i precyzyjnej sygnalizacji początku lotu groźnych gospodarczo gatunków mszyc. Odławia on mszyce z najbardziej zagęszczonej przez nie warstwy powietrza i ujawnia początek ich nalotu na rośliny ziemniaka i buraka o kilka dni wcześniej, w porównaniu z możliwością zaobserwowania tych szkodników bezpośrednio w polu. Właśnie ta zaleta aspiratora Johnson’a, która umożliwia wczesną sygnalizację nalotu mszyc na rośliny, ma duże znaczenie w podejmowaniu decyzji o ich terminowym zwalczaniu i uzasadnia wykorzystanie tego urządzenia w aktualizowanej metodyce monitorowania mszyc. Ponadto, od momentu stwierdzenia lotu mszyc w aspiratorze Johnson’a, przeprowadzano bezpośrednią lustrację upraw ziemniaka i buraka, wykorzystując żółte naczynia z wodą, w celu uchwycenia terminu i intensywności nalotu mszyc na rośliny ziemniaka i buraka. Z uwagi na określony zasięg monitorowania lotów mszyc aspiratorem, optymalnym rozwiązaniem dla potrzeb wczesnej sygnalizacji nalotu mszyc na rośliny żywicielskie jest budowanie sieci aspiratorów.

c) Metodyki dotyczące monitorowania i zwalczania mszyc na ziemniakach, których podstawą są wcześniejsze badania własne i uzupełniające oraz informacje wynikające z przeglądu literatury, przedstawiono w sprawozdaniu rocznym w formie aneksu do instrukcji z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji agrofagów. Obejmują rozdziały:

- systematyka
- opis i biologia mszyc
- obraz uszkodzeń
- wpływ czynników zewnętrznych na rozwój mszyc
- sygnalizacja zabiegów ochronnych:
  - a) terminy zwalczania i progi ekonomicznej szkodliwości
  - b) sposoby ustalania terminów zabiegów chemicznych
- sposób określania wielkości wyrządzonych szkód

Zaktualizowano metodykę mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.), wskazując na możliwość wykorzystania aspiratora Johnson’a dla potrzeb wczesnej sygnalizacji nalotu mszyc na rośliny buraka, którą opublikowano w monografii pt.: Poradnik sygnalizatora ochrony buraka oraz przedstawiono w formie aneksu do instrukcji z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji agrofagów (zał. 1).

Opracowano broszurę upowszechnieniową pt.: „Metodyki ochrony ziemniaka i buraka przed mszycami (*Aphididae*)”.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Udoskonalono metodykę mszycy burakowej i udostępniono w publikacji pt. „Poradnik sygnalizatora ochrony buraka” (Walczak F. red).
2. Opracowano i wydano broszurę upowszechnieniową pt.: „Metodyki ochrony ziemniaka i buraka przed mszycami (*Aphididae*)”, która zostanie również zamieszczona na stronie internetowej IOR – PIB w Poznaniu.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W ramach realizacji zadania nie prowadzono współpracy z partnerami zewnętrznymi.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 3, wykonana 3.

## **Zadanie 1.6. „Upowszechnianie i wdrażanie wiedzy o integrowanej ochronie roślin”**

### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

### **2. Opis wykonania zadań.**

W roku 2013 roku zorganizowano 4 otwarte i bezpłatne szkolenia wyjazdowe: we Wrocławiu (woj. dolnośląskie), w Karniowicach (woj. małopolskie), w Końskowoli (woj. lubelskie) oraz w Przysieku (woj. kujawsko-pomorskie). Był to kolejny rok upowszechnienia wiedzy wśród doradców i producentów działających w różnych regionach kraju o nowych regulacjach prawnych dotyczących zrównoważonego stosowania pestycydów oraz integrowanej ochrony roślin. Organizator szkolenia uwzględnił w programie istotne problemy chemicznej ochrony roślin, ze szczególnym zwróceniem uwagi na specyficzne warunki glebowe i klimatyczne panujące w danym regionie. W szkoleniu przedstawiono informacje na temat problemu ochrony roślin uprawianych powszechnie na terytorium Rzeczypospolitej Polski przed organizmami szkodliwymi nie występującymi powszechnie np. urazek kukurydziany powodujący w niektórych regionach szkody na kukurydzy o znaczeniu ekonomicznym. Przy tej okazji uczestnicy szkolenia zapoznali się z zasadami i procedurą rozszerzenia zakresu zezwoleń na zastosowanie małoobszarowe środków ochrony roślin. (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie zastosowań małoobszarowych środka ochrony roślin [Dz. Ustaw 2013, Poz. 659 tom 1]). Po każdym wykładzie uczestnicy szkolenia mieli okazję do dyskusji oraz pytań, a także otrzymali materiały szkoleniowe i wydawnictwa upowszechnieniowe IOR – PIB z zakresu tematyki szkolenia. Zaproszeni specjaliści przedstawili aktualne informacje, dotyczące najistotniejszych zmian prawnych w zakresie przygotowania zawodowego osób zaangażowanych w procesie decyzyjnym o przeprowadzeniu zabiegu chemicznymi środkami ochrony roślin oraz działań profilaktycznych i alternatywnych. Organizatorem szkoleń był Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji (znany uprzednio jako Zakład Upowszechniania, Szkoleń i Współpracy z Zagranicą) IOR – PIB. Wykładowcami byli pracownicy naukowcy IOR – PIB oraz zaproszeni specjaliści z innych jednostek. Uczestnicy szkoleń mieli możliwość wyrażenia swoich opinii na temat przydatności merytorycznej wykładów oraz przystępności formy przekazu w anonimowych ankietach. Wszyscy uczestnicy otrzymali

materiały szkoleniowe związane merytorycznie z tematem szkolenia, a także wydawnictwa książkowe Instytutu np. „Metodykę integrowanej ochrony pszenżyta”. Udział w szkoleniu został potwierdzony odpowiednim zaświadczeniem. Koszty szkolenia są zgodne z harmonogramem wydatków.

## **WYBRANE PROBLEMY INTEGROWANEJ OCHRONY ZBÓŻ JARYCH I OZIMYCH W WARUNKACH POŁUDNIOWO-ZACHODNICH REJONÓW POLSKI**

**Miejsce szkolenia: Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego we Wrocławiu  
12 marca 2013**

W programie przedstawiono zmiany wprowadzone po uchwaleniu nowej ustawy o środkach ochrony roślin i obowiązku przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin począwszy od 1 stycznia 2014 roku oraz praktyczne aspekty wdrażania integrowanej ochrony roślin. Ponadto, omówiono zasady integrowanej ochrony roślin na przykładzie uprawy zbóż jarych i ozimych w regionie południowo-zachodnim Polski. W szkoleniu wykorzystano metodyki integrowanej ochrony pszenżyta i jęczmienia w wersjach dla producenta i doradcy. Wykładowcami byli pracownicy naukowcy z TSD IOR-PIB w Trzebnicy oraz Oddziału IOR-PIB w Sośnicowicach.

Tematy szczegółowe wykładów:

- Zmiany legislacyjne w zakresie stosowania środków ochrony roślin ze szczególnym uwzględnieniem zasad integrowanej ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin a integrowana produkcja roślinna. Krajowy Plan Działania 2013–2018 – dr Stefan Wolny, Zakład Upowszechniania, Szkoleń i Współpracy z Zagranicą IOR – PIB,
- Problemy ograniczania zachwaszczenia w uprawach zbóż zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin – dr hab. Marek Urban, Terenowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Trzebnicy,
- Integrowana ochrona zbóż (ze szczególnym uwzględnieniem pszenicy ozimej) przed chorobami (gatunki szkodliwe o znaczeniu gospodarczym dla regionu, biologia, szkodliwość, progi szkodliwości, profilaktyka i zwalczanie) – mgr Barbara Krzyżńska, dr Agnieszka Mączyńska, Zakład Badania Skuteczności Środków Ochrony Roślin, IOR – PIB Oddział w Sośnicowicach,
- Podstawy teoretyczne i praktyczne łącznego stosowania agrochemikaliów, mieszaniny zbiornikowe, ogólne zasady sporządzania i bezpieczeństwa – mgr Stanisław Stobiecki, Zakład Analizy Środków Ochrony Roślin, IOR – PIB Oddział w Sośnicowicach,
- Falszerstwa środków ochrony roślin – mgr Stanisław Stobiecki, Zakład Analizy Środków Ochrony Roślin, Oddział IOR – PIB w Sośnicowicach.

W szkoleniu uczestniczyło 92 pracowników doradztwa (DODR) i 33 pracowników Wojewódzkiej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa we Wrocławiu (razem 125 osób). Ankietę oceny szkolenia wypełniło 113 uczestników, którzy ocenili wygłoszone wykłady i ich wartość merytoryczną na stopień bardzo dobry, dobry i dostateczny. Pod względem przygotowania zawodowego wśród słuchaczy dominowali rolnicy w wykształceniu wyższym (51 osób) i średnim (23 osoby), następnie zootechnicy (8 osób), technicy mechanizacji rolnictwa (9 osób), inżynierowie ochrony środowiska (4 osoby), ekonomiści i ogrodnicy (po 2 osoby).

## **WYBRANE PROBLEMY INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN MAŁOBSZAROWYCH NA OBSZARZE REGIONU MAŁOPOLSKIEGO**

**Miejsce szkolenia: Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach  
12 czerwca 2013**



Małopolska to obszar kraju, w którym jest największy współczynnik małych gospodarstw rolnych (około 60% powierzchni województwa podlega ochronie prawnej, z uwagi na walory przyrody i krajobrazu), dlatego w programie szkolenia przedstawiono wykłady poświęcone specyfice integrowanej ochronie rolniczych roślin małoobszarowych z uwzględnieniem lokalnych warunków klimatyczno-glebowych. Tematem przewodnim były zmiany w regulacjach prawnych po przyjęciu nowej ustawy o środkach ochrony roślin oraz praktyczne aspekty wdrażania integrowanej ochrony roślin. Wykładowcami byli pracownicy naukowcy z IOR–PIB w Poznaniu oraz Oddziału IOR–PIB w Sośnicowicach.

Tematy szczegółowe wykładów:

- Ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013r. (Dz. U. z dnia 12 kwietnia 2013r., Poz. 455). Integrowana ochrona roślin a integrowana produkcja roślinna. Krajowy Plan Działania (KPD) 2013–2017. Możliwości chemicznej ochrony upraw małoobszarowych – dr Stefan Wolny, Zakład Upowszechniania, Szkoleń i Współpracy z Zagranicą IOR – PIB,
- Zasady integrowanej ochrony roślin przed chorobami na przykładzie kukurydzy (gatunki szkodliwe o znaczeniu gospodarczym dla regionu, biologia, szkodliwość, progi szkodliwości, profilaktyka i zwalczanie) – mgr Barbara Krzyżńska, Zakład Badania Skuteczności Środków Ochrony Roślin, IOR – PIB Oddział w Sośnicowicach,
- Zasady integrowanej ochrony roślin przed szkodnikami na przykładzie kukurydzy (gatunki szkodliwe: stonka kukurydziana, omacnica prosowianka, ploniarka zbożówka, drutowce, urazek kukurydziany – biologia, szkodliwość, profilaktyka i zwalczanie) – mgr Sławomir Drzewiecki, Zakład Badania Skuteczności Środków Ochrony Roślin, Oddział IOR – PIB w Sośnicowicach,
- Zasady integrowanej ochrony roślin przed chwastami na przykładzie kukurydzy – inż. Adam Paradowski, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin IOR – PIB,
- Stanowisko do mycia opryskiwaczy polowych – dr Tomasz Stobiecki, Zakład Analizy Środków Ochrony Roślin, Oddział IOR – PIB w Sośnicowicach,
- Fałszerstwa środków ochrony roślin – dr Marek Miszczyk, Zakład Analizy Środków Ochrony Roślin, Oddział IOR – PIB w Sośnicowicach.

W szkoleniu przedstawiono informację na temat problemu ochrony roślin uprawianych powszechnie na terytorium Rzeczypospolitej Polski przed organizmami szkodliwymi nie występującymi powszechnie np. urazek kukurydziany powodujący w niektórych regionach szkody na kukurydzy o znaczeniu ekonomicznym. Przy tej okazji uczestnicy szkolenia zapoznali się z zasadami i procedurą rozszerzenia zakresu zezwoleń na zastosowanie małoobszarowe środków ochrony roślin. (Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie zastosowań małoobszarowych środka ochrony roślin [Dz. Ustaw 2013, Poz. 659 tom 1]).

W ramach dyskusji, krótką prezentację na temat techniki ochrony roślin oraz dobrej praktyki stosowania środków ochrony roślin przedstawił pan Eugeniusz Tadel z Centrum Szkoleniowego Techniki Ochrony Roślin w Tarnowie.

W szkoleniu uczestniczyły 93 osoby, głównie doradcy MODR i pracownicy Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie. Kartę oceny szkolenia wypełniły tylko 44 osoby. Pod względem przygotowania zawodowego w tej grupie było 20 rolników, 7 ogrodników, 4 doradców ogólnorolnych, 5 zootechników, 3 mechanizatorów rolnictwa, 3 osoby ze specjalnością: chemia rolna i 2 osoby z kierunku: zarządzanie i marketing w gospodarce żywnościowej.

## **WYBRANE PROBLEMY INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN PASTEWNYCH (LUBINÓW, LUCERNY I WYKI)**

**Miejsce szkolenia: Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Końskowoli  
18 września 2013**

W programie szkolenia przedstawiono najważniejsze zmiany w ustawodawstwie po uchwaleniu nowej ustawy o środkach ochrony roślin i obowiązku przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin począwszy od 1 stycznia 2014 roku oraz praktyczne aspekty wdrażania integrowanej ochrony roślin. W części technologicznej szkolenia zapoznano słuchaczy z możliwościami integrowanej ochrony roślin małoobszarowych, z uwzględnieniem lokalnych warunków klimatyczno-glebowych i struktury gospodarstw. Wykładowcami byli pracownicy IUNG-PIB w Puławach, IOR-PIB w Poznaniu oraz Hodowli.

Tematy szczegółowe wykładów:

- Zabiegi agrotechniczne, zmianowanie i nawożenie jako istotne elementy integrowanej ochrony roślin strączkowych na przykładzie łubinu – prof. dr hab. Janusz Podleśny, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych IUNG – PIB, Puławy,
- Dobór odmian w integrowanej ochronie wybranych gatunków roślin strączkowych, wymagania klimatyczno-glebowe – dr inż. Stanisław Stawiński, Hodowla Roślin Smolice Sp. z o. o. Grupa IHAR, Oddział Przebędowo, 62-095 Murowana Goślina,
- Zasady integrowanej ochrony roślin strączkowych przed chwastami ze szczególnym uwzględnieniem łubinu – dr Roman Krawczyk, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin IOR – PIB,
- Zalety i trudności uprawy roślin w mieszankach z punktu widzenia integrowanej ochrony roślin. Oddziaływanie allelopatyczne u roślin – dr Danuta Leszczyńska, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych IUNG – PIB, Puławy,
- Kryteria podziału roślin uprawnych na wielko- i małoobszarowe. Ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013r. (Dz. U. z dnia 12 kwietnia 2013r., Poz. 455). Integrowana ochrona roślin a integrowana produkcja roślinna. Krajowy Plan Działania 2013 zki producentów i doradców– dr Stefan Wolny, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji IOR – PIB,
- Nicienie – szkodniki wielożerne. Nematologiczne Centrum Diagnostyczno-Szkoleniowe – organizacja oraz zakres oferowanych działań – dr Stefan Wolny, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji IOR – PIB.

W szkoleniu uczestniczyło 69 osób, głównie doradców Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego przybyłych z różnych Zespołów Doradztwa Rolniczego (ZDR) z Zamościa, Radzyna Podlaskiego, Lubartowa, Lublina, Tomaszowa Lubelskiego, Grabanowa, Bychawy, Białej Podlaskiej, Hrubieszowa, Janowa Lubelskiego, Biłgoraju, Chełma, Krasnystawu, Parczewa, Piasku, Wiśnicza i Końskowoli. Ankietę oceny szkolenia wypełniły 52 osoby. W tej grupie było 29 rolników, 3 ogrodników, 14 doradców ogólnorolnych, 2 zootechników, 1 mechanizator rolnictwa, 2 osoby ze specjalnością: ochrona środowiska rolniczego oraz 1 osoba – specjalista agrobiznesu.

## **PROBLEMY INTEGROWANEJ OCHRONY BURAKA CUKROWEGO I PASTEWNEGO**

**Miejsce szkolenia: Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Oddział w Przysieku  
19 listopada 2013**

W programie szkolenia przedstawiono nowe wymagania wobec producentów i doradców po uchwaleniu nowej ustawy o środkach ochrony roślin i obowiązku przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin począwszy od 1 stycznia 2014 roku oraz praktyczne aspekty wdrażania integrowanej ochrony roślin. Specjaliści hodowli i ochrony roślin zapoznali uczestników szkolenia z aktualnymi informacjami na temat zwalczania sprawców chorób i szkodników oraz regulacji zachwaszczenia w uprawach buraka zgodnie z zasadami integrowanej ochrony. Wykładowcami byli pracownicy TSD IO-PIB w Toruniu, hodowli buraka oraz IOR-PIB w Poznaniu.

Tematy szczegółowe wykładów:

- Integrowana ochrona buraka przed chorobami (gatunki szkodliwe o znaczeniu gospodarczym, biologia, szkodliwość, progi szkodliwości, profilaktyka i zwalczanie) – dr hab. Jacek Piszczek, prof. nadzw. IOR – PIB, Terenowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Toruniu,
- Postęp hodowlany w buraku cukrowym – mgr inż. Adam Sitarski, Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego,
- Integrowana ochrona buraka cukrowego przed szkodnikami: zabiegi uprawowe i agrotechniczne oraz zabiegi chemiczne (biologia i rozprzestrzenianie się najważniejszych gatunków szkodników; wybór substancji aktywnej i formy użytkowej środków ochrony roślin; terminy, liczba i częstotliwość zabiegów) – mgr inż. Agnieszka Ulatowska, Terenowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Toruniu,
- Integrowana ochrona buraka cukrowego przed chwastami: zabiegi uprawowe i agrotechniczne oraz zabiegi chemiczne (biologia i rozprzestrzenianie się najważniejszych chwastów; wybór substancji aktywnej i formy użytkowej środków ochrony roślin; terminy, liczba i częstotliwość zabiegów – dr inż. Wojciech Miziniak, Terenowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Toruniu,
- Nawożenie jako element integrowanej ochrony buraka cukrowego – dr inż. Dariusz Górski, Terenowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Toruniu,
- Czy istnieje problem pozostałości środków ochrony roślin w cukrze? – dr hab. Monika Michel prof. nadzw. IOR-PIB, Terenowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Toruniu,
- Integrowana ochrona roślin a integrowana produkcja roślinna – nowe regulacje prawne oraz program Krajowego Planu Działania 2013-2018 – dr Stefan Wolny, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji IOR – PIB.

W szkoleniu uczestniczyło 198 osób, w tym 144 rolników, 27 doradców rolnych, 12 pracowników Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz 15 uczniów Technikum Rolniczego. Z ankiety oceniającej szkolenie wynika, iż wśród 127 ankietowanych było 111 osób z wykształceniem rolniczym, 1 osoba z przygotowaniem ekonomisty i 15 uczniów średniej szkoły zawodowej.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

Wymiernym rezultatem realizacji zaplanowanych szkoleń jest liczba przeszkolonych osób (485), zatrudnionych bezpośrednio w produkcji płodów rolnych, poradnictwie oraz szkolnictwie, w tym liczba przeszkolonych rolników i ogrodników. Uczestnikom tych szkoleń, pochodzących z najdalszych zakątków kraju, odległych często od głównej siedziby IOR-PIB w Poznaniu o kilkaset kilometrów, zwłaszcza z województw: podkarpackiego, małopolskiego i lubelskiego, przekazano najbardziej aktualne informacje na temat integrowanej ochrony roślin uprawnych. Osoby uczestniczące w szkoleniu deklarują wolę

przestrzegania jej zasad i są potencjalnymi kontrahentami certyfikowanego systemu produkcji bezpiecznej żywności.

Efektom zadania są też 4 publikacje, przez które upowszechniano w kraju informacje o integrowanej ochronie roślin.

#### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

Na szczególną uwagę zasługuje dobra współpraca z odpowiednimi wojewódzkimi ośrodkami doradztwa rolniczego, które bardzo pomagały przy organizacji szkoleń i rekrutacji uczestników.

W szkoleniach czynny udział brali również specjaliści z innych, pokrewnych jednostek naukowo-badawczych, np. IUNG – PIB w Puławach, oraz hodowli.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji”, „przeprowadzenie szkoleń” – planowane 4, wykonane 4.

### **Zadanie 1.7 „Opracowanie podstaw statystycznych działań kontrolnych Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa”.**

#### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

#### **2. Opis wykonania zadań.**

1. Opracowano dane wyjściowe w zakresie kontroli jakości środków ochrony roślin i uaktualniono bazę danych wyników kontroli jakości do systemu poboru próbek. W pracach uwzględniono wyniki badań prowadzonych przez IOR-PIB Oddział Sośnicowice w 2012 r. oraz wyniki badania sprzedaży środków ochrony roślin w roku 2011. Aktualnie baza danych zawiera dane dotyczące wyników badań z podziałem na grupy badanych śor wraz z wykrytymi nieprawidłowościami w poszczególnych grupach w latach 2010-2012 oraz dane ze sprzedaży śor w latach 2007-2012.

Na podstawie bazy danych opracowano przedstawione poniżej tabele, stanowiące dane wyjściowe do określenia ilości próbek pobieranych w poszczególnych grupach w celu kontroli jakości śor w 2013 r. Tabele nie zawierają danych dotyczących sprzedaży środków ochrony roślin za rok 2012, które w trakcie ich tworzenia i wykonywania obliczeń ilości próbek nie były jeszcze dostępne.

Liczba nieprawidłowości w stosunku do liczby badanych spraw w poszczególnych grupach

Grupa	Rodzaj zezwolenia	Rodzaj ŚOR	Formulacja	Liczba nieprawidłowości 2011-2012	Liczba badanych spraw 2011-2012	Procentowy udział nieprawidłowości w grupie
1	h.r	H	SC	10	29	34,5%
2	h.r	H	SL	14	41	34,1%
3	h.r	H	WG	15	25	60,0%

4	h.r	H	nie SC, SL, WG	1	9	11,1%
5	h.r	nie H	EC	3	25	12,0%
6	h.r	nie H	nie EC	2	17	11,8%
7	normalne	F	wszystkie	9	158	5,7%
8	normalne	H	EC	8	62	12,9%
9	normalne	H	SL	11	120	9,2%
10	normalne	H	WG	4	26	15,4%
11	normalne	H	nie EC, SL, WG	8	78	10,3%
12	normalne	I	EC, SC	1	36	2,8%
13	normalne	I	nie EC, SC	3	22	13,6%
14	normalne	nie F, H, I	wszystkie	6	40	15,0%

Wyjaśnienia do oznaczeń przyjętych przy podziale na grupy:

- h.r – środki pochodzące z handlu równoległego
- nie H – środek inny niż herbicyd
- pozostałe - środek inny niż fungicyd, herbicyd i insektycyd
- nie EC – formułacja inna niż EC
- nie EC, SL, WG – formułacja inna niż EC, SL i WG

Wielkość sprzedaży ór w poszczególnych grupach

Grupa	Rodzaj zezwolenia	Rodzaj ŚOR	Formułacja	Sprzedaż 2011 (kg)	Udział w sprzedaży (%)
1	h.r	H	SC	117 505	0,2001
2	h.r	H	SL	457 203	0,7784
3	h.r	H	WG	5 705	0,0097
4	h.r	H	nie SC, SL, WG	45 425	0,0773
5	h.r	nie H	EC	188 610	0,3211
6	h.r	nie H	nie EC	260 726	0,4439
7	normalne	F	wszystkie	13 721 624	23,3614
8	normalne	H	EC	3 887 504	6,6186
9	normalne	H	SL	21 347 397	36,3445
10	normalne	H	WG	434 308	0,7394
11	normalne	H	nie EC, SL, WG	9 653 852	16,4359
12	normalne	I	EC, SC	1 936 674	3,2972
13	normalne	I	nie EC, SC	1 087 551	1,8516
14	normalne	nie F, H, I	wszystkie	5 592 228	9,5209

Suma	58 736 312	100,0000
------	------------	----------

2. Według wytycznych opracowanych w 2012 r. oraz uzupełnionych danych opisanych w punkcie 2.1 wykonano nowe obliczenia rozdziału próbek do planu kontroli w zakresie jakości śor na rok 2013. Podział poboru próbek i rozdział próbek na województwa został przekazany do GIORiN pismem Z/S-75/2013 z dnia 04.02.2013. Został on przyjęty do stosowania pismem Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa skierowanym do Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Roślin i Nasiennictwa nr WO-501-15 z dnia 19.02.2013 r.
3. Uaktualniono bazę POZOSTAŁOŚCI dotyczącą wyników badań pozostałości środków ochrony roślin o wyniki uzyskane w państwowym monitoringu stosowania pestycydów w roku 2012. Prace objęły również uaktualnienie słownika substancji czynnych, wykazów substancji czynnych badanych przez poszczególne laboratoria w roku 2012 oraz wykazu przekroczeń raportowanych do RAFSS. Aktualnie baza POZOSTAŁOŚCI zawiera szczegółowe informację na temat liczby badanych próbek wraz ze znalezionymi pozostałościami substancji czynnych w układzie laboratorium – uprawa – substancja czynna za lata 2009-2012.
4. Zostały opracowane nowe wytyczne pobierania próbek w celu kontroli pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych na rok 2013. Zasady rozdziału poboru próbek w celu kontroli pozostałości śor zostały opracowane i przyjęte w ramach prac zadania 1.7 na rok 2012. Początkiem 2013 r. zostały uzupełnione danymi zawierającymi wyniki kontroli za rok 2012. Wytyczne na rok 2013 zostały przyjęte i wprowadzone w życie Zarządzeniem nr 6/2013 Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa z dnia 24.05.2013 r. oraz pismem skierowanym do Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Roślin i Nasiennictwa nr WO 502-13 z dnia 05.06.2013 r.
5. W celu opracowania wytycznych systemu kontroli stosowania śor zebrano i opracowano następujące dane:
  - A. Informacje o realizacji zadań przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa w latach 2009 do 2012, podane w corocznych opracowaniach PIORiN.
  - B. Dane o jednostkowym zużyciu śor pochodzące z lat 2007 do 2013, opracowane przez IOR-PIB Oddział Sośnicowice na podstawie danych uzyskanych z GUS.
  - C. Dane uzyskane z GUS dotyczące liczby i powierzchni upraw z podziałem na grupy uprawowe i przedziały obszarowe w poszczególnych województwach.
    - ad. A. Informacje te posłużyły do oceny sumarycznej liczby kontroli oraz do oceny możliwości ukierunkowania kontroli na obszary szczególnie zagrożone. Analiza danych wykazała, że są one niewystarczające do dokonania takiego ukierunkowania, gdyż dane o liczbie wykrytych nieprawidłowości nie uwzględniają podziału na grupy uprawowe i przedziały obszarowe (patrz punkt 2.6.). Po opracowaniu wytycznych systemu informacje zawarte w opracowaniach PIORiN posłużyły do statystycznej oceny dokładności przewidywanych wyników kontroli.
    - ad. B. Dane te pochodzące z różnych lat i dotyczące jedynie wybranych upraw zostały uzupełnione najnowszymi wynikami z roku 2013 dotyczącymi upraw buraka ćwikłowego, jęczmienia jarego, maliny, rzepaku ozimego i wiśni. Na potrzeby opracowywanego systemu podziału kontroli dane te zostały pogrupowane na trzy grupy uprawowe, w których wyliczono średnie ważone jednostkowe zużycie śor z uwzględnieniem wielkość powierzchni poszczególnych upraw w skali kraju. Średnie

jednostkowe zużycie środków w poszczególnych grupach uprawowych stanowi jedno z kryteriów podziału liczby kontroli w proponowanym systemie.

ad. C. Dane te zostały uzyskane po przeprowadzeniu szczegółowych ustaleń, z uwzględnieniem podziału upraw i przedziałów obszarowych stosowanych w bazach GUS. Uzyskano dane z 2012 r. w żądanym podziale na trzy uprawowe, każda podzielona na jedenaście przedziałów obszarowych. Dane zostały podane w dwóch bardzo nieznacznie różniących się wersjach – z podziałem na województwa według siedziby gospodarstwa i według siedziby użytkownika. W proponowanym systemie podziału kontroli zostały wykorzystane dane uwzględniające miejsce siedziby użytkownika, które zostały odpowiednio obrobione w sposób umożliwiający wydzielenie trzech przedziałów obszarowych w każdej grupie uprawowej.

### **6.1. Kontrole w gospodarstwach rolnych prowadzących towarową produkcję roślinną.**

Zostały opracowane wytyczne systemu kontroli stosowania środków ochrony roślin w gospodarstwach prowadzących produkcję towarową na rok 2014. System uwzględnia podział kontrolowanych upraw na trzy grupy uprawowe (orne, warzywnicze i sadownicze), z których każda podzielona jest na trzy przedziały obszarowe. Obliczenia liczby kontroli w poszczególnych grupach uprawowych i przedziałach obszarowych przeprowadzono w podziale na województwa. W pierwszym roku stosowania system nie uwzględnia ukierunkowania kontroli na obszary (uprawy) szczególnie zagrożone. Przewiduje natomiast zastosowanie takiego ukierunkowania począwszy od roku 2015, po uzyskaniu wyników kontroli z roku 2014.

Opracowane wytyczne dotyczą podziału ustalonej liczby 20000 kontroli podstawowych w gospodarstwach produkcyjnych bez wydzielania specjalnej puli na kontrolę gospodarstw prowadzących Integrowaną Produkcję. Liczba 20000 nie uwzględnienia rekontroli, kontroli interwencyjnych i kontroli stosowania środków prowadzonych poza gospodarstwami produkcyjnymi.

### **6.2. Kontrole poza gospodarstwami rolnymi.**

Z analizy danych z lat 2009 – 2012 wynika, że liczba kontroli prowadzonych poza gospodarstwami produkcyjnymi w żadnym roku nie przekraczała tysiąca i stanowiła niewielką część ogólnej liczby kontroli stosowania wynoszącą: 985 kontroli (5,0%) w roku 2009, 919 (4,7%) w 2010, 832 (2,7%) w 2011 i 943 (3,5%) w 2012. Kontrole te dzieli się na trzy grupy w zależności od rodzaju kontrolowanej działalności: w miejscach fumigacji, w miejscach zaprawiania materiału siewnego i w pozostałych miejscach stosowania środków. Ze względu na marginalną rolę tego typu kontroli proponuje się zastosowanie prostego systemu podziału na poszczególne województwa, polegającego na określeniu z góry ogólnej liczby kontroli w skali kraju (proponuje się 1000 kontroli) i jej podział proporcjonalnie do liczby obiektów podlegających kontroli w każdym z województw. Ze względu na stosunkowo niewielką liczbę wykrywanych nieprawidłowości (średnio około 4% w latach 2009 – 2012), statystyczna ocena dokładności przewidywanego wyniku wskazuje, że przy proponowanej liczbie tego typu kontroli jest możliwa obserwacja corocznych zmian wyników (obserwacja trendu) w odniesieniu do sumarycznej liczby kontroli, bez podziału na rodzaj kontrolowanego obiektu i na województwa. Obserwowanie trendu zmian wyników w poszczególnych rodzajach kontroli (w miejscach fumigacji, miejscach zaprawiania i w pozostałych miejscach stosowania środków) wymagałoby co najmniej dwukrotnego zwiększenia ogólnej liczby kontroli (minimum po 600÷700 na każdy rodzaj), co i tak może okazać się niewystarczające jeżeli przewidywany poziom wykryć nieprawidłowości (4%) ulegnie zmniejszeniu.

## **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Wytyczne dla PIORiN dotyczące pobierania próbek środków ochrony roślin w celu kontroli ich jakości, przyjęte przez GIORiN do stosowania w 2013 r.
2. Wytyczne dla PIORiN dotyczące pobierania próbek płodów rolnych w celu kontroli pozostałości środków ochrony roślin, przyjęte do realizacji przez GIORiN do stosowania w 2013 r.
3. Wytyczne systemu kontroli stosowania środków ochrony roślin wraz z obliczeniami, stanowiące propozycję do realizacji przez GIORiN w 2014 r.

#### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

Najważniejszymi partnerami i równocześnie odbiorcami zadania są Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. GIORiN na bieżąco udostępnia posiadane dane oraz na organizowanych spotkaniach konsultuje rezultaty prac w obecności przedstawicieli Departamentu Hodowli i Ochrony Roślin MRiRW. W dniu 19.03.2013 r. w siedzibie GIORiN odbyło się spotkanie, na którym w obecności prof. dr hab. Bogusława Gnusowskiego omówiono założenia wytycznych pobierania próbek celem kontroli pozostałości śor. W dniach 01.02.2013, 07.02.2013 i 26.02.2013 odbyto spotkania dotyczące systemu pobierania próbek w celu kontroli jakości śor oraz stosowanych metod oceny wyników. Natomiast w dniach 03.09.2013 i 02.12.2013 odbyto spotkania dotyczące systemu kontroli stosowania śor.

Kolejnym partnerem jest Główny Urząd Statystyczny. Prace wykonywane były z wykorzystaniem danych statystycznych opracowywanych przez Departament Informacji GUS na zlecenie IOR-PIB Oddział Sośnicowice. W 2013 roku uzyskano z GUS dane o liczbie i powierzchni gospodarstw prowadzących wytypowane grupy upraw w podziale na województwa, niezbędne do przeprowadzenia obliczeń liczby kontroli stosowania śor według zaproponowanego, nowego systemu kontroli.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 1, wykonana 1.

#### **Zadanie 1.8. „Badania pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych”.**

##### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

##### **2. Opis wykonania zadań.**

1. Przeprowadzono konsultacje z Głównym Inspektoratem Ochrony Roślin i Nasiennictwa (GIORiN) w sprawie ilości i asortymentu badanych próbek płodów rolnych w celu realizacji kontroli prawidłowości stosowania środków ochrony roślin, która należy do statutowych zadań Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN).
2. Przeprowadzono bieżące konsultacje z Wojewódzkimi Inspektoratami Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN) w sprawie ilości i asortymentu badanych próbek płodów rolnych kierowanych do poszczególnych laboratoriów.
3. Wzięto udział w międzynarodowych badaniach biegłości.
4. Na bieżąco doskonalono analityczne metody kontrolne. Realizowano techniczne, aparaturowe i metodyczne przygotowanie do badań. Wykonano roztwory wzorcowe



związków będących przedmiotem badań. Metody analityczne (GC/NPD, GC/ECD, GC/MS/MS, LC/MS/MS i spektrofotometryczną) poddano walidacji.

5. Wytypowano płody rolne, które mają być kontrolowane w ramach kontroli planowanej. Obejmowały one 38 upraw, w tym 22 uprawy warzyw (bób, brokuł, burak ćwikłowy, cebula, fasolka szparagowa, groch/groszek zielony, kalafior, kapusta głowiasta, kapusta pekińska, koper, marchew, ogórek, papryka, pieczarka, pietruszka, pomidor, por, rzodkiewka, sałata, seler, szparag, ziemniak), 11 upraw sadowniczych (agrest, brzoskwinia, czereśnia, gruszka, jabłko, malina, porzeczka, śliwka, truskawka, winogrono, wiśnia), 1 uprawę nasion roślin strączkowych suchych (groch), 1 uprawę nasion i owoców oleistych (rzepak), 1 uprawę roślin cukrodajnych (burak cukrowy) i 2 uprawy zbóż (jęczmień, kukurydza).
6. Wytypowano pozostałości środków ochrony roślin, które mają być analizowane w ramach kontroli planowanej – 273 związki, z możliwością modyfikacji dla poszczególnych upraw. Ustalono, jakimi procedurami analitycznymi związki te będą oznaczane. Były to metody GC/NPD, GC/ECD, GC/MS/MS, LC/MS/MS i spektrofotometryczna.
7. Ustalono ilości próbek do kontroli planowanej wraz z harmonogramem ich pobierania – 1300 próbek. Ilości pobieranych próbek w ramach działów mogły ulegać modyfikacji, natomiast suma nie mogła być mniejsza niż ta, którą ustalono.
8. Ustalono, że pobór próbek przez inspektorów WIORiN będzie zakończony w terminie do dnia 30 października 2013 r. Realizacja pobierania próbek przebiegała terminowo i zgodnie z harmonogramem.
9. Wykonywano analizy w laboratoriach Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego (IOR – PIB) na bieżąco w miarę napływu próbek – wykonano analizy 1304 próbek.  
W 422 badanych próbkach (32,4%) wykryto pozostałości środków ochrony roślin. Przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości stwierdzono w 26 próbkach (2,0%), a stosowanie związków niedopuszczonych do stosowania stwierdzono w 83 próbkach (6,4%). W 10 próbkach (0,8%) stwierdzono zarówno przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin, jak i znaleziono pozostałości środków ochrony roślin niedopuszczonych do ochrony uprawy.
10. Na bieżąco tworzono i wysyłało raporty z badań do WIORiN – stworzono i wysłano 1304 raporty z badań.
11. Na bieżąco wysyłało powiadomienia w ramach systemu RASFF związane z próbkami niespełniającymi wymagań prawnych – wysłano 99 powiadomień.
12. Opracowano szczegółowy raport roczny zawierający wyniki wszystkich analiz. Opracowany raport został przesłany do Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz wszystkim Wojewódzkim Inspektorom Ochrony Roślin i Nasiennictwa.
13. Jedna osoba uczestniczyła w 4th Latin American Pesticide Residue Workshop (LAPRW 2013), Bogota (Kolumbia), 26-29 maja 2013 r. Zaprezentowano dwa postery, na których zostały przedstawione wyniki badań wykonywanych w ramach Programu Wieloletniego.

#### **Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.**

Jedna osoba uczestniczyła w 4th Latin American Pesticide Residue Workshop (LAPRW 2013), Bogota (Kolumbia), 26-29 maja 2013 r. Zaprezentowano dwa postery, na których zostały przedstawione wyniki badań:

1. „Official Testing of Pesticide Residues in Polish Crops in 2012” Anna Nowacka, Bogusław Gnusowski, Michał Raczkowski, Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Witold Swoboda.
2. „Estimation of Dietary Exposure to Pesticide Residues in Polish Crops” Anna Nowacka, Bogusław Gnusowski, Michał Raczkowski, Agnieszka Hołodyńska-Kulas, Witold Swoboda.

The Latin American Pesticide Residue Workshop jest największą konferencją organizowaną przemiennie w Europie i Ameryce Łacińskiej, w celu wymiany doświadczeń i wiedzy przez pracowników naukowych, zajmujących się problemem badania pozostałości środków ochrony roślin. W tym roku na konferencji ogłoszono łącznie 32 referaty, zaprezentowano 131 posterów oraz odbyło się 9 seminariów technicznych. Wiodącymi zagadnieniami były: rozwój i zastosowanie metod analitycznych, monitoring i środowisko oraz zagadnienia prawne i ocena ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin dla ludzi i środowiska.

Udział w konferencji był doskonałą okazją do zaprezentowania wyników badań uzyskiwanych w ramach realizowanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy programów wieloletnich, udawadniających, że polskie rolnictwo dysponuje odpowiednim systemem analitycznym, nadzorującym produkcję pierwotną pod względem zawartości związków potencjalnie toksycznych w sposób ciągły i wiarygodny. Udział w konferencji pozwolił podtrzymać dotychczasowe kontakty, nawiązać nowe, a także wymienić doświadczenia z przedstawicielami innych, cenionych w świecie laboratoriów.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

Laboratoria Instytutu Ochrony Roślin brały udział w międzynarodowych badaniach biegłości, wykazując w ten sposób swoje kompetencje do wykonania zadania. Zrealizowano techniczne, aparaturowe i metodyczne przygotowanie do badań – harmonogram poboru próbek, listę pozostałości środków ochrony roślin, wykonano roztwory wzorcowe związków będących przedmiotem badań. Działania te umożliwiły zarówno prowadzenie kontroli, jak i prawidłowe postępowanie w przypadkach niezgodnego z prawem stosowania środków ochrony roślin lub wykrycia pozostałości wyższych od dopuszczalnych.

Odpowiednim Wojewódzkim Inspekcjom Ochrony Roślin i Nasiennictwa przekazano 1304 raporty z badań. W incydentalnych przypadkach mają one stanowić podstawę do egzekwowania przestrzegania przepisów od producentów rolnych.

Oceniano przestrzeganie przez producentów płodów rolnych zapisów art. 55 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. Urz. L 309, str. 1 z 24.11.2009 r. z późn. zm.); art. 46 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. 2013, poz. 455, z późn. zm.), oraz rozporządzenia (WE) Nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, zmieniające dyrektywę Rady 91/414/EWG (Dz. Urz. L 70, str. 1 z 16.03.2005 r. z późn. zm.). Mają one być podstawą stosowania sankcji wobec naruszających postanowienia w/w prawa.

W 422 próbkach (32,4%) wykryto pozostałości środków ochrony roślin. Wykryto 61 spośród 273 oznaczanych związków (33 fungicydy, 24 insektycydy i 4 herbicydy). Pozostałości wykrywano w próbkach nasion roślin strączkowych (50,0%), owoców (46,5%), nasion i owoców oleistych (27,3%) oraz warzyw (24,1%). Pozostałości środków ochrony

roślin najczęściej wykrywano w owocach agrestu (79%), truskawki (70%), korzeniu marchwi (60%), owocach jabłka (57%), gruszki (54%), porzeczki (52%) i nasionach grochu suchego (50%). Najczęściej wykrywano bupirymat w agrestie (57,1%), karboksynę w grochu suchym, difenokonazol w agrestie (50,0%), kaptan w gruszcze (39,3%), chloropyrifos w marchwi (38,1%), ditiokarbaminiany w porzeczce (35,2%), boskalid w truskawce (30,3%), ditiokarbaminiany w agrestie (28,6%), kaptan w jabłkach (27,5%), chloropyrifos w kapuście pekińskiej (27,4%), ditiokarbaminiany w szparagach (25,0%), linuron w selerze (23,5%) i tiachlopryd w porzeczce (23,1%).

Przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości stwierdzono w 26 próbkach (2,0%), a stosowanie związków niedopuszczonych do stosowania stwierdzono w 83 próbkach (6,4%). W 10 próbkach (0,8%) stwierdzono zarówno przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin, jak i znaleziono pozostałości środków ochrony roślin niedopuszczonych do ochrony uprawy. Informacje o wykryciu przekroczeń najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości lub wykryciu substancji aktywnych niedopuszczonych do ochrony uprawy były wysyłane do odpowiednich Wojewódzkich Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, w formie powiadomień w ramach systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności (RASFF), zgodnie z wymaganiami unijnymi - rozporządzeniem (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiającym ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołującym Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiającym procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. Urz. L 31, str. 1 z dnia 01.02.2002 r. z późn. zm.; polskie wydanie specjalne: rozdz. 15, t. 6, str. 463) oraz rozporządzeniem Komisji (UE) nr 16/2011 z dnia 10 stycznia 2011 r. ustanawiającym środki wykonawcze dla systemu wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych i środkach żywienia zwierząt (Dz. U. L 6, str. 7 z 10.1.2011), a w Polsce – z ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia ([Dz.U. 2010 nr 136 poz. 914](#), z późn. zm.). Łącznie przekazano 99 powiadomień.

Uzyskane wyniki dostarczają zainteresowanym organom administracji państwowej wiarygodnych i reprezentatywnych informacji o zakresach i poziomach występujących skażeń płodów rolnych, a pośrednio informują również o skuteczności istniejących przepisów regulujących warunki i sposoby stosowania środków ochrony roślin w krajowej praktyce rolniczej. Badania te pozwalają w porę identyfikować ewentualne problemy i usprawnić nadzór nad prawidłowym stosowaniem pestycydów w praktyce ochrony roślin.

#### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

Próby do badań dostarczane były przez próbobiorców z terenowych Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Raporty z prowadzonych krajowych badań pozostałości środków ochrony roślin w ilości 1304 przekazano do Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Dane zawarte w raportach zostaną wykorzystane do oceny jakości polskich płodów rolnych, przez co będą stanowiły wsparcie naszego eksportu do Unii Europejskiej i innych krajów. Raporty, oprócz informacji o występujących skażeniach, zawierają również oceny prawidłowości stosowania środków ochrony roślin w badanych uprawach. W incydentalnych przypadkach raporty stanowią podstawę do egzekwowania przepisów od producentów przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Roślin i Nasiennictwa jak i inne służby inspekcyjne oraz uruchamiania procedury powiadamiania zgodnie z systemem wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych i środkach żywienia zwierząt. Łącznie przekazano 99 powiadomienia informacyjne.

Uzyskane wyniki pozwalają w porę identyfikować pojawiające się problemy i usprawnić nadzór nad prawidłowym stosowaniem pestycydów w praktyce ochrony roślin. Trwają prace

nad przygotowaniem pełnego sprawozdania z wykonania zadania celem przekazania Głównemu Inspektorowi Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Wojewódzkim Inspektorom Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 2, wykonana 2.

### **Zadanie 1.9. „Wykonywanie analiz jakości substancji aktywnych i środków ochrony roślin”.**

#### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

#### **2. Opis wykonania zadań.**

Przedmiotem badań były środki ochrony roślin pobierane przez inspektorów Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w oryginalnych jednostkowych opakowaniach. Próbkę tych środków pobierane są na terenie całego kraju zgodnie z programem opracowanym przez GIORiN, który od roku 2012 uległ zasadniczym zmianom. W ramach realizacji programu wieloletniego IOR-PIB 2011-2015 wykonano zadanie 1.7, w którym jednym z rezultatów było opracowanie nowych wytycznych pobierania próbek w celu kontroli urzędowej jakości środków ochrony roślin prowadzonej przez inspekcję. Zasadnicza zmiana w stosunku do poprzedniego systemu polega na ukierunkowaniu wszystkich badań na wykrywanie nieprawidłowości, czyli odstępstw od wymagań jakościowych. W ramach realizacji Zadania 1.7 dokonano analizy statystycznej rezultatów z roku 2012 celem opracowania nowego programu poboru próbek kontrolnych na rok 2013. Program ten przekazano do GIORiN.

Realizacja poszczególnych punktów planu przedstawia się w sposób następujący:

2.1. W wyniku prac nad PW 1.7 oraz spotkań konsultacyjnych z GIORiN i MRiRW ustalono sposób pobierania próbek poddanych kontroli urzędowej w roku 2013 zgodny z nowymi wytycznymi. Liczba prób w kontroli podstawowej ma wynieść 260 natomiast w kontroli interwencyjnej 50. Razem 310.

Spotkania konsultacyjne odbyły się w dniu 01.02.2013 r. w GIORiN oraz w dniu 26.02.2013 r. w MRiRW. Szczegóły dotyczące sposobu pobierania próbek zawarte są w raporcie z zadania PW 1.7. Schemat poboru zawiera pismo Głównego Inspektora PIORiN do Inspektorów Wojewódzkich w sprawie poboru prób kontrolnych w roku 2013. Dodatkowo na skutek przeprowadzonej dyskusji – podjęto decyzję o poborze prób z dużych opakowań (powyżej 5 l/kg). Ilość tych prób ma wynosić około 10% próby podstawowej, a poboru mają dokonać pracownicy IOR-PIB. Tab. 1 zawiera podział ś.o.r. do pobrania w podziale na grupy.

Tabela 1. Podział ś.o.r. na grupy wraz z liczbą próbek do pobrania w poszczególnych grupach

Grupa	Rodzaj zezwolenia	Rodzaj ŚOR	Formulacja	Liczba próbek
1	h.r.	H	SC	18
2	h.r.	H	SL	19
3	h.r.	H	WG	31
4	h.r.	H	nie SC, SL, WG	6
5	h.r.	nie H	EC	7
6	h.r.	nie H	nie EC	7
7	normalne	F		33
8	normalne	H	EC	15
9	normalne	H	SL	52

10	normalne	H	WG	9
11	normalne	H	nie EC, SL, WG	27
12	normalne	I	EC, SC	6
13	normalne	I	nie EC, SC	10
14	normalne	pozostałe		20
<b>Suma</b>				<b>260</b>

2.2. Realizacja planu poboru próbek przedstawiona jest w Tabeli 2.

Tabela 2. Realizacja planu poboru próbek

Rodzaj kontroli	Liczba próbek planowana	Liczba próbek pobrana	% Realizacji planu
Podstawowa	260	266	102,31
Interwencyjna	50	45	90,00
<b>Ogółem</b>	<b>310</b>	<b>311</b>	<b>100,32</b>

Tabele 3 i 4 zawierają zestawienia badanych próbek ś.o.r. w poszczególnych grupach, wraz z wynikami.

Tabela 3. Kontrola podstawowa. Zestawienie dotyczące kwalifikacji badanych ś.o.r. w poszczególnych grupach planu

<i>L.p</i>	Próbka	Pobrało Województwo/ wg planu/ nie pobrało	Grupa	Rodzaj zezwolenia	Rodzaj ŚOR	Formulacja	Preparat pobrany	Nr zezwolenia MRiRW	Rodzaj śor	Preparat referencyjny	nr IOR	UWAGI: / Liczba atestów pozytywnych	Procent atestów pozytywnych w danej grupie	Atest Negatywny
<u>1.</u>	32	Kuj.-pom.	1	h.r	H	SC	Stakato 500 SC	R-80/2011 h.r.	H	Legato 500 SC	162/2013/K/1		100,0%	0
<u>2.</u>	59	Lubelskie	1	h.r	H	SC	Samson 040 SC	R-29/2012 h.r.	H	Milagro 040 SL	204/2013/K/1			
<u>3.</u>	0	Lubuskie	1	h.r	H	SC	RYŚ 500 SC	R-1/2013 h.r.	H	Legato 500 SC	284/2013/K/2	pobrana losowo		
<u>4.</u>	71	Dolnośląskie /wg planu Lubuskie	1	h.r	H	SC	Bora 500 SC	R-25/2011 i.r.	H	Fuego Extra 500 SC	259/2013/K/1			
<u>5.</u>	73	Łódzkie	1	h.r	H	SC	Dyplomata 600 SC	R-56/2012 h.r.	H	Snajper 600 SC	221/2013/K/1			
<u>6.</u>	120	Wielkopolskie /wg planu Mazowieckie	1	h.r	H	SC	Stakato 500 SC	R-80/2011 h.r.	H	Legato 500 SC	264/2013/K/1			
<u>7.</u>	137	Opolskie	1	h.r	H	SC	Dyplomata 600 SC	R-56/2012 h.r.	H	Snajper 600 SC	285/2013/K/4			
<u>8.</u>	210	Wielkopolskie	1	h.r	H	SC	Stakato 500 SC	R-80/2011 h.r.	H	Legato 500 SC	169/2013/K/1			
<u>9.</u>	241	Wielkopolskie ;	1	h.r	H	SC	Agro Metamitron 700 SC	R-53/2011 h.r.;	H	Goltix 700 SC ;	177/2013/K/2			
<u>10.</u>	0	Wielkopolskie	1	h.r	H	SC	Stakato 500 SC	R-80/2011 h.r.	H	Legato 500 SC	254/2013/K/1	pobrana losowo		
<u>11.</u>	247	Zachodniopom.	1	h.r	H	SC	Stakato 500 SC	R-80/2011 h.r.	H	Legato 500 SC	282/2013/K/2			
<u>12.</u>	250	Zachodniopom.	1	h.r	H	SC	Stakato 500 SC	R-80/2011 h.r.	H	Legato 500 SC	163/2013/K/2			
<b>Grupa 1</b>	<b>Ogółem atestów:</b>		<b>12</b>				<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>					<b>12</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>
<u>1.</u>	4	Dolnośląskie	2	h.r	H	SL	Marker 360 SL	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	178/2013/K/10		100,0%	0
<u>2.</u>	24	Kuj.-pom.	2	h.r	H	SL	Marker 360 SL	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	130/2013/K/1			
<u>3.</u>	37	Wielkopolskie /wg planu Kuj.-pom.	2	h.r	H	SL	Charger	R-75/2011 h.r.	H	Klinik 360 SL	264/2013/K/2			
<u>4.</u>	44	Lubelskie	2	h.r	H	SL	Marker 360 SL	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	166/2013/K/6			
<u>5.</u>	52	Lubelskie	2	h.r	H	SL	Marker 360 SL	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	166/2013/K/7			

<u>6.</u>	66	Lubuskie	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	172/2013/K/1	Opak. 5 l	
<u>7.</u>	0	Łódzkie	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	279/2013/K/1	pobrana losowo	
<u>8.</u>	93	Małopolskie	2	h.r	H	SL	<b>Tayson 464 SL</b>	R-2/2012 h.r.	H	Dicopur Top 464 SL	97/2013/K/2		
<u>9.</u>	97	Małopolskie	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	97/2013/K/3		
<u>10.</u>	105	Mazowieckie	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	100/2013/K/1	0,5 l z opakow. 20 l oryg.	
<u>11.</u>	140	Opolskie	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	199/2013/K/1		
<u>12.</u>	141	Mazowieckie /wg planu Opolskie	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	263/2013/K/1		
<u>13.</u>	151	Podkarpackie	2	h.r	H	SL	<b>Huragan Extra 360 SL</b>	R-3/2012 h.r.	H	Gallup 360 SL	99/2013/1		
<u>14.</u>	158	Wielkopolskie /wg planu Podlaskie	2	h.r	H	SL	<b>Tayson 464 SL</b>	R-2/2012 h.r.	H	Dicopur Top 464 SL	273/2013/K/1		
<u>15.</u>	229	Wielkopolskie	2	h.r	H	SL	<b>Huragan Extra 360 SL</b>	R-3/2012 h.r.	H	Gallup 360 SL	177/2013/K/3		
<u>16.</u>	238	Wielkopolskie	2	h.r	H	SL	<b>Huragan Extra 360 SL</b>	R-3/2012 h.r.	H	Gallup 360 SL	189/2013/K/1		
<u>17.</u>	251	Zachodniopom.	2	h.r	H	SL	<b>Tayson 464 SL</b>	R-2/2012 h.r.	H	Dicopur Top 464 SL	82/2013/K/3	oryg. 1l (opak.uszk., zalana etyk.)	
<u>18.</u>	257	Zachodniopom.	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	222/2013/K/1		
<u>19.</u>	258	Zachodniopom.	2	h.r	H	SL	<b>Marker 360 SL</b>	R-54/2011 h.r	H	Roundup 360 SL	274/2013/K/1	pobrana 28.10	
<u>20.</u>	260	Wielkopolskie /wg planu Zachodniopom.	2	h.r	H	SL	<b>Tayson 464 SL</b>	R-2/2012 h.r.	H	Dicopur Top 464 SL	254/2013/K/3		
<b>Grupa 2</b>		<b>Ogółem atestów:</b>	<b>20</b>							<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>	<b>19</b>	<b>95,0%</b>	<b>1</b>
<u>1.</u>	1	Dolnośląskie	3	h.r	H	WG	<b>Arena 70 WG</b>	R- 50/2011h.r.	H	Lintur 70 WG	257/2013/K/1		
<u>2.</u>	2	Dolnośląskie	3	h.r	H	WG	<b>Arena 70 WG</b>	R- 50/2011h.r.	H	Lintur 70 WG	178/2013/K/2		
<u>3.</u>	57	Lubelskie	3	h.r	H	WG	<b>Koral 70 WG</b>	R-73/2010 i.r.	H	Sencor 70 WG	204/2013/K/2		
<u>4.</u>	63	Lubelskie	3	h.r	H	WG	<b>Koral 70 WG</b>	R-73/2010 i.r.	H	Sencor 70 WG	166/2013/K/12		
<u>5.</u>	68	Lubuskie	3	h.r	H	WG	<b>Bron 750 WG</b>	R-57/2012 h.r.	H	Granstar 75 WG	172/2013/K/2		

<u>6.</u>	180	Śląskie	3	h.r	H	WG	<b>Agria Rimsulfuron 25 WG</b>	R-48/2010 i.r.	H	Titus 25 WG	219/2013/K/1			
<u>7.</u>	190	Świętokrzyskie	3	h.r	H	WG	<b>Koral 70 WG</b>	R-73/2010 i.r.	H	Sencor 70 WG	205/2013/K/1			
<u>8.</u>	194	Świętokrzyskie	3	h.r	H	WG	<b>Koral 70 WG</b>	R-73/2010 i.r.	H	Sencor 70 WG	205/2013/K/2			
<u>9.</u>	201	Warm.-maz.	3	h.r	H	WG	<b>Koral 70 WG</b>	R-73/2010 i.r.	H	Sencor 70 WG	226/2013/K/1	zmiana błędnego numeru		
<u>10.</u>	246	Zachodniopom.	3	h.r	H	WG	<b>SULFAN 75 WG</b>	R-61/2011 h.r.	H	Grodyl 75 WG	163/2013/K/4			
<b>Grupa 3</b>		<b>Ogółem atestów: 10</b>			<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>							<b>10</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>
<u>1.</u>	70	Dolnośląskie /wg planu Lubuskie	4	h.r	H	nie SC, SL, WG	<b>Szpada 480 EC</b>	R-58/2012h.r.	H	<b>Command 480 EC</b>	259/2013/K/2			
<u>2.</u>	81	Zachodniopomorskie /wg planu Łódzkie	4	h.r	H	nie SC, SL, WG	<b>Szpada 480 EC</b>	R-58/2012h.r.	H	<b>Command 480 EC</b>	256/2013/K/1			
<u>3.</u>	107	Mazowieckie	4	h.r	H	nie SC, SL, WG	<b>Azotop New 80 WP</b>	R-30/2009 i.r.	H	Lenazar 80 WP	165/2013/K/1			
<u>4.</u>	135	Opolskie	4	h.r	H	nie SC, SL, WG	<b>Szpada 480 EC</b>	R-58/2012h.r.	H	<b>Command 480 EC</b>	202/2013/K/1			
<u>5.</u>	173	Pomorskie	4	h.r	H	nie SC, SL, WG	<b>Azotop New 80 WP</b>	R-30/2009 i.r.	H	Lenazar 80 WP	253/2013/K/1			
<u>6.</u>	225	Wielkopolskie	4	h.r	H	nie SC, SL, WG	<b>Korn 340 SE</b>	R-5/2011 i.r.	H	Zeagran 340 SE	177/2013/K/4			
<b>Grupa 4</b>		<b>Ogółem atestów: 6</b>			<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>							<b>6</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>
<u>1.</u>	7	Dolnośląskie	5	h.r	nie H	EC	<b>Lotus 750 EC</b>	R-76/2011h.r.	F	Leander 750 EC	178/2013/K/15			
<u>2.</u>	9	Dolnośląskie	5	h.r	nie H	EC	<b>Promax 450 EC</b>	R-38/2011i.r.	F	Mirage 450 EC	178/2013/K/16			
<u>3.</u>	12	Podlaskie /wg planu Dolnośląskie	5	h.r	nie H	EC	<b>Sokół 460 EC</b>	R-32/2012h.r.	F	Falcon 460 EC	266/2013/K/1	pobrane 15.10		
<u>4.</u>	49	Lubelskie	5	h.r	nie H	EC	<b>Lotus 750 EC</b>	R-76/2011h.r.	F	Leander 750 EC	166/2013/K/11			
<u>5.</u>	75	Łódzkie	5	h.r	nie H	EC	<b>Owadofos Extra 480 EC</b>	R-1/2010 i.r.	I	Dursban 480 EC	227/2013/K/1			
<u>6.</u>	161	Podlaskie	5	h.r	nie H	EC	<b>Hunter 400 EC</b>	R-46/2011 h.r.	I	Danadim 400 EC	246/2013/K/1			
<b>Grupa 5</b>		<b>Ogółem atestów: 6</b>			<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>							<b>6</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>



<u>1.</u>	6	Dolnośląskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Tarcznik Plus PR</b>	R-50/2012h.r.	I	Tarcznik Ultra PR	178/2013/K/3				
<u>2.</u>	67	Lubuskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Safir 125 SC ;</b>	R-86/2011h.r.;	F	Soprano 125 SC	284/2013/K/1	pobrana 04.11			
<u>3.</u>	0	Mazowieckie /wg planu Lubuskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Golden Azzox 250 SC</b>	R-82/2011 h.r.	F	Amistar 250 SC	258/2013/K/1	pobrana losowo			
<u>4.</u>	91	Małopolskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Safir 125 SC</b>	R-86/2011h.r	F	Soprano 125 SC	<b>183/2013/K/1</b>			Atest Negatywny	
<u>5.</u>	94	Małopolskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Alstar Pro 100 EW</b>	R-48/2012 h.r.	I	FURY 100 EW	183/2013/K/4				
<u>6.</u>	0	Małopolskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Alstar Pro 100 EW</b>	R-48/2012 h.r.	I	FURY 100 EW	272/2013/K/1	pobrana losowo			
<u>7.</u>	138	Opolskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Syrius 02 WS</b>	R-51/2012 h.r.	F	Zaprawa Zbożowa Orius Extra 02 WS	168/2013/K/2				
<u>8.</u>	150	Podkarpackie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Alstar Pro 100 EW</b>	R-48/2012 h.r.	I	Fury 100 EW	243/2013/K/1				
<u>9.</u>	0	Pomorskie	6	h.r	F		<b>Respekto 125 SC</b>	R-36/2011i.r.	F	Rubric 125 SC	235/2013/K/1	pobrana losowo			
<u>10.</u>	219	Wielkopolskie	6	h.r	nie H	nie EC	<b>Safir 125 SC</b>	R-86/2011h.r	F	Soprano 125 SC	189/2013/K/2				
<b>Grupa 6</b>		<b>Ogółem atestów:</b>		10								<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>	9	90,0%	1
<u>1.</u>	10	Dolnośląskie	7	normalne	F		<b>Duett Ultra 497 SC</b>	R-29/2008	F		178/2013/K/1				
<u>2.</u>	17	Dolnośląskie	7	normalne	F		<b>Infinito 687,5 SC</b>	R-37/2011	F		178/2013/K/8				
<u>3.</u>	28	Kuj.-pom.	7	normalne	F		<b>Diskobol 480 SC</b>	R-5/2012	F		77/2013/K/9	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>4.</u>	34	Kuj.-pom.	7	normalne	F		<b>Orius Extra 250 EW</b>	R-124/2009	F		77/2013/K/2	0,5 l z opakow. 10 l oryg.			
<u>5.</u>	36	Kuj.-pom.	7	normalne	F		<b>Atak 450EC</b>	R-45/2008	F		130/2013/K/3				
<u>6.</u>	41	Lubelskie	7	normalne	F		<b>Siarkol Extra 80WP</b>	R-18/2007	F		166/2013/K/1				
<u>7.</u>	45	Lubelskie	7	normalne	F		<b>Tebu 250 EW</b>	R-60/2005	F		166/2013/K/4				
<u>8.</u>	60	Lubelskie	7	normalne	F		<b>Pomarsol Forte 80 WG</b>	R-46/2010	F		166/2013/K/2				
<u>9.</u>	61	Lubelskie	7	normalne	F		<b>Zato 50 WG</b>	879/2001	F		166/2013/K/3				
<u>10.</u>	0	Lubuskie	7	normalne	F		<b>Topsin M 500 SC</b>	R-74/2012	F		284/2013/K/3	pobrana losowo			

<u>11.</u>	0	Lódzkie	7	normalne	F		<b>GWARANT 500 SC</b>	R-26/2011	F		279/2013/K/3	pobrana losowo		
<u>12.</u>	80	Lódzkie	7	normalne	F		<b>Polyram 70 WG</b>	R-14/2013	F		161/2013/K/6			
<u>13.</u>	85	Lódzkie	7	normalne	F		<b>Vitavax 200 FS</b>	R-71/2008	F		161/2013/K/5			
<u>14.</u>	95	Małopolskie	7	normalne	F		<b>Miedzian 50 WP</b>	R-62/2008	F		183/2013/K/2			
<u>15.</u>	99	Małopolskie	7	normalne	F		<b>Ridomil Gold MZ Pepite 67,8 WG</b>	R-66/2012	F		183/2013/K/3			
<u>16.</u>	113	Mazowieckie	7	normalne	F		<b>Prestige Forte 370 FS</b>	R-36/2007	I,F		100/2013/K/5	0,5 l z opakow. 15 l oryg.		
<u>17.</u>	127	Mazowieckie	7	normalne	F		<b>Propulse 250 SE</b>	R-157/2012	F		100/2013/K/6	0,5 l z opakow. 15 l oryg.		
<u>18.</u>	128	Mazowieckie	7	normalne	F		<b>Cuproflow 375 SC</b>	R-25/2004	F		100/2013/K/7			
<u>19.</u>	131	Mazowieckie	7	normalne	F		<b>Thiram Granuflo 80 WG</b>	R-47/2010	F		<b>165/2013/K/6</b>			Atest Negatywny
<u>20.</u>	136	Opolskie	7	normalne	F		<b>JOGA 250 EC</b>	R-12/2012	F		168/2013/K/1			
<u>21.</u>	142	Opolskie	7	normalne	F		<b>Orius Extra 250 EW</b>	R-124/2009	F		168/2013/K/4			
<u>22.</u>	0	Opolskie	7	normalne	F		<b>Curzate M 72,5 WP</b>	R-41/2006	F		285/2013/K/1	pobrana losowo		
<u>23.</u>	0	Opolskie	7	normalne	F		<b>Pyton Consento 450 SC</b>	R-59/2005	F		285/2013/K/3	pobrana losowo		
<u>24.</u>	157	Podlaskie	7	normalne	F		<b>Micexanil 76 WP</b>	R-51/2007	F		206/2013/K/1			
<u>25.</u>	164	Podlaskie	7	normalne	F		<b>Falcon 460 EC</b>	R-60/2009	F		98/2013/K/1			
<u>26.</u>	0	Podlaskie	7	normalne	F		<b>Miedzian Extra 350 SC</b>	R-64/2008	F		276/2013/K/3	pobrana losowo		
<u>27.</u>	167	Pomorskie	7	normalne	F		<b>Previcur Energy 840 SL</b>	R-12/2004	F		212/2013/K/1			
<u>28.</u>	170	Pomorskie	7	normalne	F		<b>Gwarant 500 SC</b>	R-26/2011	F		240/2013/K/1			
<u>29.</u>	171	Pomorskie	7	normalne	F		<b>Cerelux Plus 535 EC</b>	R-87/2009	F		106/2013/K/3			
<u>30.</u>	175	Pomorskie	7	normalne	F		<b>Curzate Top 72,5 WG</b>	R-45/2006	F		213/2013/K/1			
<u>31.</u>	177	Pomorskie	7	normalne	F		<b>Miedzian Extra 350 SC</b>	R-64/2008	F		106/2013/K/2			

<u>32.</u>	183	Śląskie	7	normalne	F		<b>Armetil M 72 WP</b>	R-65/2009	F		236/2013/K/1				
<u>33.</u>	0	Śląskie	7	normalne	F		<b>Penncozeb 80 WP</b>	R-49/2012	F		278/2013/K/2	pobrana losowo			
<u>34.</u>	0	Śląskie	7	normalne	F		<b>Siarkol 800 SC</b>	R-48/2010	F		<b>283/2013/K/1</b>	pobrana losowo		Atest Negatywny	
<u>35.</u>	192	Świętokrzyskie	7	normalne	F		<b>Gwarant 500 SC</b>	R-26/2011	F		174/2013/K/5				
<u>36.</u>	196	Świętokrzyskie	7	normalne	F		<b>Baytan Universal 094 FS</b>	R-29/2010	F		174/2013/K/4				
<u>37.</u>	0	Warm.-maz.	7	normalne	F		<b>TOPREX 375 SC</b>	R-47/2008	F		281/2013/K/5	pobrana losowo			
<u>38.</u>	234	Wielkopolskie	7	normalne	F		<b>Dithane NeoTec 75 WG</b>	R-36/2012	F		83/2013/K/3				
<u>39.</u>	239	Wielkopolskie	7	normalne	F		<b>Bumper Super 490 EC</b>	510/99	F		128/2013/K/5	0,5 l z opakow. 200 l oryg.			
<u>40.</u>	0	Opolskie	7	normalne	F		<b>Menara 410 EC</b>	R-148/2012	F		265/2013/K/1	pobrana losowo			
<u>41.</u>	252	Zachodniopom.	7	normalne	F		<b>Curzate M 72,5 WP</b>	R-41/2006	F		82/2013/K/1				
<u>42.</u>	0	Zachodniopom.	7	normalne	F		<b>Amistar Opti 480 SC</b>	R-20/2011	F		274/2013/K/2	pobrana losowo			
<b>Grupa 7</b>		<b>Ogółem atestów:</b>		39							<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		37	94,9%	2
<u>1.</u>	22	Kuj.-pom.	8	normalne	H	EC	<b>Fusilade Forte 150 EC</b>	754/2000	H		77/2013/K/7	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>2.</u>	26	Kuj.-pom.	8	normalne	H	EC	<b>Gold 450 EC</b>	R-4/2004	H		77/2013/K/3	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>3.</u>	62	Lubelskie	8	normalne	H	EC	<b>Targa Super 05 EC</b>	R-32/2010	H		166/2013/K/8				
<u>4.</u>	77	Łódzkie	8	normalne	H	EC	<b>Stomp 330 EC</b>	R-75/2010	H		231/2013/K/1				
<u>5.</u>	98	Małopolskie	8	normalne	H	EC	<b>Fusilade Forte 150 EC</b>	754/2000	H		225/2013/K/1				
<u>6.</u>	0	Małopolskie	8	normalne	H	EC	<b>Leopard Extra 05 EC</b>	R-116/2009	H		280/2013/K/1	pobrana losowo			
<u>7.</u>	115	Mazowieckie	8	normalne	H	EC	<b>Colzor Trio 405 EC</b>	R-70/2010	H		100/2013/K/4	0,5 l z opakow. 200 l oryg.			
<u>8.</u>	118	Mazowieckie	8	normalne	H	EC	<b>Command 480 EC</b>	R-57/2008	H		100/2013/K/8				
<u>9.</u>	122	Mazowieckie	8	normalne	H	EC	<b>Leopard Extra 05 EC</b>	R-116/2009	H		100/2013/K/1				

<u>10.</u>	129	Mazowieckie	8	normalne	H	EC	Agil 100 EC	26/2002	H		100/2013/K/9				
<u>11.</u>	133	Mazowieckie	8	normalne	H	EC	Targa Super 05 EC	R-32/2010	H		192/2013/K/3				
<u>12.</u>	162	Podlaskie	8	normalne	H	EC	Starane 250 EC	634/99	H		167/2013/K/1				
<u>13.</u>	178	Pomorskie	8	normalne	H	EC	Galigan 240 EC	R-90/2008	H		182/2013/K/1				
<u>14.</u>	0	Śląskie	8	normalne	H	EC	Supero 05 EC	R-9/2009	H		278/2013/K/3	pobrana losowo			
<u>15.</u>	216	Wielkopolskie,	8	normalne	H	EC	Kemifam Super Koncentrat 320 EC;	R-77/2011 ;	H		254/2013/K/2 n-oryg. 1 l				
<u>16.</u>	235	Wielkopolskie	8	normalne	H	EC	Pendigan 330 EC	R-78/2010	H		207/2013/K/1				
<u>17.</u>	253	Zachodniopom.	8	normalne	H	EC	Fusilade Forte 150 EC	754/2000	H		82/2013/K/4				
<u>18.</u>	0	Zachodniopom.	8	normalne	H	EC	Command 480 EC	R-57/2008	H		282/2013/K/1	pobrana losowo			
<b>Grupa 8</b>		<b>Ogółem atestów:</b>		18							<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		18	100,0%	0
<u>1.</u>	5	Dolnośląskie	9	normalne	H	SL	Klinik Duo 360 SL	R-28/2010	H		178/2013/K/7				
<u>2.</u>	11	Dolnośląskie	9	normalne	H	SL	Roundup 360 SL	R-89/2009	H		178/2013/K/4				
<u>3.</u>	13	Dolnośląskie	9	normalne	H	SL	Roundup 360 SL	R-89/2009	H		178/2013/K/5				
<u>4.</u>	14	Dolnośląskie	9	normalne	H	SL	Gallup 360 SL	R-52/2011			178/2013/K/9				
<u>5.</u>	15	Dolnośląskie	9	normalne	H	SL	Kiler 360 SL	R-43/2011	H		178/2013/K/12				
<u>6.</u>	19	Kuj.-pom.	9	normalne	H	SL	Agrofarm Glyfosat 360 SL	R-71/2011	H		77/2013/K/8	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>7.</u>	30	Kuj.-pom.	9	normalne	H	SL	Chwastox Turbo 340 SL	R-66/2008	H		77/2013/K/1	0,5 l z opakow. 10 l oryg.			
<u>8.</u>	31	Kuj.-pom.	9	normalne	H	SL	Klinik 360 SL	R-28/2010	H		77/2013/K/6	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>9.</u>	35	Kuj.-pom.	9	normalne	H	SL	Chwastox Extra 300 SL	R-77/2010	H		130/2013/K/9				
<u>10.</u>	40	Kuj.-pom.	9	normalne	H	SL	Lontrel 300 SL	R-88/2010	H		130/2013/K/8				
<u>11.</u>	42	Lubelskie	9	normalne	H	SL	Taifun 360 SL	R-95/2010	H		112/2013/K/3				

<u>12.</u>	43	Lubelskie	9	normalne	H	SL	<b>Aminopielik D 450 SL</b>	R-67/2009	H		112/2013/K/4	
<u>13.</u>	53	Lubelskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Trio 540 SL</b>	R-85/2009	H		112/2013/K/5	
<u>14.</u>	54	Lubelskie	9	normalne	H	SL	<b>Dicoherb 750 SL</b>	R-16/2006	H		112/2013/K/6	
<u>15.</u>	56	Lubelskie	9	normalne	H	SL	<b>Reglone 200 SL</b>	407/98	H		112/2013/K/7	
<u>16.</u>	64	Lubelskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Turbo 340 SL</b>	R-66/2008	H		112/2013/K/8	
<u>17.</u>	0	Lubuskie	9	normalne	H	SL	<b>Filar 360 SL</b>	R-44/2011	H		284/2013/K/4	pobrana losowo
<u>18.</u>	72	Łódzkie ;	9	normalne	H	SL	<b>Gallup 360 SL</b>	R-52/2011	H		251/2013/K/1	
<u>19.</u>	0	Łódzkie	9	normalne	H	SL	<b>Trustee Hi-Aktiv SL</b>	R-60/2013	H		289/2013/K/1	pobrana losowo
<u>20.</u>	0	Łódzkie	9	normalne	H	SL	<b>CHWASTOX Turbo 340 SL</b>	R-66/2008	H		279/2013/K/4	pobrana losowo
<u>21.</u>	88	Łódzkie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Extra 300 SL</b>	R-77/2010	H		109/2013/K/1	
<u>22.</u>	90	Łódzkie	9	normalne	H	SL	<b>Taifun 360 SL</b>	R-95/2010	H		184/2013/K/1	
<u>23.</u>	102	Małopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Turbo 340 SL</b>	R-66/2008	H		173/2013/K/1	
<u>24.</u>	106	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Reglone 200 SL</b>	407/98	H		100/2013/K/3	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>25.</u>	108	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Aminopielik D 450 SL</b>	R-67/2009	H		100/2013/K/2	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>26.</u>	109	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Aminopielik D 450 SL</b>	R-67/2009	H		100/2013/K/12	
<u>27.</u>	116	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Dicoherb 750 SL</b>	R-16/2006	H		137/2013/K/1	
<u>28.</u>	117	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Taifun 360 SL</b>	R-95/2010	H		192/2013/K/2	
<u>29.</u>	124	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Kiler 360 SL</b>	R-43/2011	H		201/2013/K/1	
<u>30.</u>	132	Mazowieckie	9	normalne	H	SL	<b>Roundup 360 SL</b>	R-89/2009	H		214/2013/K/1	
<u>31.</u>	148	Podkarpackie	9	normalne	H	SL	<b>Roundup TransEnergy 450 SL</b>	53/2002	H		75/2013/K/1	
<u>32.</u>	152	Podkarpackie	9	normalne	H	SL	<b>BASAGRAN 480 SL</b>	R-4/2010	H		164/2013/K/1	

<u>33.</u>	156	Podlaskie	9	normalne	H	SL	<b>Glyfos 360 SL</b>	673/2000	H		98/2013/K/2	
<u>34.</u>	165	Podlaskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Extra 300 SL</b>	R-77/2010	H		98/2013/K/4	
<u>35.</u>	0	Podlaskie	9	normalne	H	SL	<b>Agritox 500 SL</b>	R-47/2005	H		276/2013/K/2	pobrana losowo
<u>36.</u>	168	Pomorskie	9	normalne	H	SL	<b>Roundup Ultra 170 SL</b>	R-99/2012	H		215/2013/K/1	
<u>37.</u>	169	Pomorskie	9	normalne	H	SL	<b>Roundup TransEnergy 450 SL</b>	53/2002	H		215/2013/K/1	
<u>38.</u>	174	Pomorskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Trio 540 SL</b>	R-13/2013	H		217/2013/K/1	
<u>39.</u>	179	Śląskie	9	normalne	H	SL	<b>Klinik Duo 360 SL</b>	R-13/2005	H		211/2013/K/1	
<u>40.</u>	0	Śląskie	9	normalne	H	SL	<b>Glifocyd 360 SL</b>	3/2002	H		278/2013/K/1	pobrana losowo
<u>41.</u>	181	Śląskie	9	normalne	H	SL	<b>Kiler 360 SL</b>	R-43/2011	H		224/2013/K/1	
<u>42.</u>	188	Świętokrzyskie	9	normalne	H	SL	<b>Nufosate 360 SL</b>	R-25/2011	H		174/2013/K/3	
<u>43.</u>	189	Świętokrzyskie	9	normalne	H	SL	<b>Mniszek 540 SL</b>	R-19/2013	H		174/2013/K/6	
<u>44.</u>	193	Świętokrzyskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Turbo 340 SL</b>	R-66/2008	H		174/2013/K/1	
<u>45.</u>	195	Świętokrzyskie	9	normalne	H	SL	<b>Klinik 360 SL</b>	R-28/2010	H		174/2013/K/2	
<u>46.</u>	213	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Kiler 360 SL</b>	R-43/2011	H		128/2013/K/1	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>47.</u>	217	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Gallup 360 SL</b>	R-52/2011	H		128/2013/K/3	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>48.</u>	220	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Dominator 360 SL</b>	R-37/2012	H		128/2013/K/9	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>49.</u>	224	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Kosmik 360 SL</b>	790/2000	H		83/2013/K/2	
<u>50.</u>	227	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Barclay Barbarian Super 360 SL</b>	R-85/2012	H		128/2013/K/8	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>51.</u>	230	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Galera 334 SL</b>	R-77/2010	H		203/2013/K/1	
<u>52.</u>	232	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Roundup 360 SL</b>	R-89/2009	H		128/2013/K/4	
<u>53.</u>	237	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox D 179 SL</b>	R-35/2012	H		83/2013/K/1	

<u>54.</u>	242	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Extra 300 SL</b>	R-77/2010	H		177/2013/K/1					
<u>55.</u>	245	Wielkopolskie	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Trio 540 SL</b>	R-13/2013	H		220/2013/K/1					
<u>56.</u>	254	Zachodniopom.	9	normalne	H	SL	<b>Kiler 360 SL ;</b>	R-43/2011	H		110/2013/K/2					
<u>57.</u>	0	Zachodniopom.	9	normalne	H	SL	<b>Glyfos 360 SL</b>	R-16/2012	H		274/2013/K/3	pobrana losowo				
<u>58.</u>	256	Zachodniopom.	9	normalne	H	SL	<b>Chwastox Trio 540 SL</b>	R-13/2013	H		110/2013/K/3					
<b>Grupa 9</b>		<b>Ogółem atestów:</b> 58										<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		<b>58</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>
<u>1.</u>	38	Kuj.-pom.	10	normalne	H	WG	<b>Glean 75 WG</b>	R-96/2008	H		130/2013/K/4					
<u>2.</u>	46	Lubelskie	10	normalne	H	WG	<b>Mocarz 75 WG</b>	R-60/2011	H		166/2013/K/10					
<u>3.</u>	83	Łódzkie	10	normalne	H	WG	<b>MOCARZ 75 WG</b>	R-60/2011	H		161/2013/K/2					
<u>4.</u>	112	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	<b>Lintur 70 WG</b>	R-15/2007	H		100/2013/K/10					
<u>5.</u>	134	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	<b>Goltix Compact 90 WG</b>	R-33/2009	H		165/2013/K/5					
<u>6.</u>	0	Opolskie	10	normalne	H	WG	<b>Grodyl 75 WG</b>	R-84/2009	H		285/2013/K/2	pobrana losowo				
<u>7.</u>	149	Podkarpackie	10	normalne	H	WG	<b>Glean 75 WG</b>	R-96/2008	H		99/2013/K/4					
<u>8.</u>	228	Wielkopolskie	10	normalne	H	WG	<b>Lintur 70 WG</b>	R-15/2007	H		177/2013/K/5					
<u>9.</u>	244	Wielkopolskie	10	normalne	H	WG	<b>Lancet Plus 125 WG</b>		H		232/2013/K/1					
<u>10.</u>	249	Zachodniopom.	10	normalne	H	WG	<b>Goltix Compact 90 WG</b>	R-33/2009	H		163/2013/K/1					
<b>Grupa 10</b>		<b>Ogółem atestów:</b> 10										<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		<b>10</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>
<u>1.</u>	18	Dolnośląskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Mogeton 25 WP</b>	R-89/2008	H		178/2013/K/14					
<u>2.</u>	25	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Metaz 500 SC</b>	R-75/2009	H		130/2013/K/5					
<u>3.</u>	47	Lubelskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Atlantis 12 OD</b>	R-98/2009	H		112/2013/K/9					

<u>4.</u>	48	Lubelskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Beetup Trio 180 SC</b>	R-4/2011	H		112/2013/K/10	
<u>5.</u>	50	Lubelskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Saherb 180 SC</b>	R-31/2011	H		166/2013/K/9	
<u>6.</u>	58	Lubelskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Rubin SX 50 SG</b>	R-103/2009	H		112/2013/K/1	
<u>7.</u>	65	Lubelskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Lumax 537,5 SE</b>	R-70/2008	H		112/2013/K/2	
<u>8.</u>	78	Łódzkie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Mustang 306 SE</b>	R-53/2010	H		109/2013/K/2	
<u>9.</u>	89	Łódzkie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Betanal MaxxPro 209 OD</b>	R-15/2012	H		161/2013/K/3	
<u>10.</u>	104	Mazowieckie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Afalon Dyspersyjny 450 SC</b>	R-57/2010	H		165/2013/K/3	
<u>11.</u>	111	Mazowieckie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Beetup Compact 160 SC</b>	R-5/2011	H		165/2013/K/2	
<u>12.</u>	121	Mazowieckie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Belvedere Forte 400 SE</b>	R-22/2013	H		165/2013/K/4	
<u>13.</u>	123	Mazowieckie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Mustang 306 SE</b>	R-53/2010	H		165/2013/K/7	
<u>14.</u>	125	Mazowieckie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Milagro Extra 6 OD</b>	R-14/2006	H		192/2013/K/1	
<u>15.</u>	130	Mazowieckie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Granstar Ultra SX 50 SG</b>	R-104/2009	H		210/2013/K/1	
<u>16.</u>	153	Podkarpackie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Sekator 125 OD</b>	R-21/2006	H		99/2013/K/2	
<u>17.</u>	155	Podkarpackie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Attribut 70 SG</b>	R-3/2009	H		99/2013/K/3	
<u>18.</u>	176	Pomorskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Calibre SX 50 SG</b>	R-106/2009	H		106/2013/K/1	
<u>19.</u>	198	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Isoguard 500 SC</b>	R-121/2009	H		197/2013/K/1	
<u>20.</u>	206	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Zeagran 340 SE</b>	R-49/2008	H		197/2013/K/3	
<u>21.</u>	0	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>SENCOR Liquid 600 SC</b>	R-171/2012	H		281/2013/K/1	pobrana losowo
<u>22.</u>	0	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Diflanil 500 SC</b>	R-103/2008	H		281/2013/K/6	pobrana losowo
<u>23.</u>	211	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Mustang 306 SE</b>	R-53/2010	H		128/2013/K/2	0,5 l z opakow. 20 l oryg.
<u>24.</u>	212	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Afalon Dyspersyjny 450 SC</b>	R-57/2010	H		128/2013/K/7	0,5 l z opakow. 20 l oryg.



<u>25.</u>	215	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Protugan 500 SC</b>	R-103/2012	H		128/2013/K/6	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>26.</u>	218	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Puma Uniwersal 069 EW</b>	R-30/2007	H		250/2013/K/1				
<u>27.</u>	233	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Mustang Forte 195 SE</b>	R-72/2010	H		128/2013/K/10	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>28.</u>	240	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Tolurex 500 SC</b>	R-130/2012	H		238/2013/K/1				
<u>29.</u>	255	Zachodniopom.	11	normalne	H	nie EC, SL, WG	<b>Sekator 125 OD</b>	R-21/2006	H		82/2013/K/2				
<b>Grupa 11</b>		<b>Ogółem atestów:</b>			29						<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		29	100,0%	0
<u>1.</u>	76	Łódzkie	12	normalne	I	EC, SC	<b>Fastac 100 EC</b>	R-39/2012	I		230/2013/K/1				
<u>2.</u>	79	Łódzkie	12	normalne	I	EC, SC	<b>Fastac 100 EC</b>	672/2000	I		161/2013/K/1				
<u>3.</u>	0	Małopolskie	12	normalne	I	EC, SC	<b>ACTELLIC 500 EC</b>	R-83/2012	I		280/2013/K/2	pobrana losowo			
<u>4.</u>	143	Opolskie	12	normalne	I	EC, SC	<b>Treol 770 EC</b>	R-97/2008	I		168/2013/K/3				
<u>5.</u>	0	Warm.-maz.	12	normalne	I	EC, SC	<b>Bi 58 Nowy 400 EC</b>	R-34/2013	I		281/2013/K/3	pobrana losowo			
<u>6.</u>	222	Wielkopolskie	12	normalne	I	EC, SC	<b>Bi 58 Nowy 400 EC</b>	R-17/2006 ; R-34/2013	I		229/2013/K/1				
<u>7.</u>	223	Wielkopolskie	12	normalne	I	EC, SC	<b>Dursban 480 EC</b>	R-58/2012	I		249/2013/K/1				
<u>8.</u>	248	Zachodniopom.	12	normalne	I	EC, SC	<b>Pyrinex 480 EC</b>	R-57/2011	I		110/2013/K/1				
<b>Grupa 12</b>		<b>Ogółem atestów:</b>			8						<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		8	100,0%	0
<u>1.</u>	16	Dolnośląskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Ammo Super 100 EW</b>	R- 25/2008	I		178/2013/K/13				
<u>2.</u>	21	Kuj.-pom.	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Fury 100 EW</b>	R-2/2009	I		77/2013/K/4	0,5 l z opakow. 10 l oryg.			
<u>3.</u>	23	Kuj.-pom.	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Dursban Delta 200 CS</b>	R-69/2011	I		130/2013/K/7				
<u>4.</u>	27	Kuj.-pom.	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Eforia 065 ZC</b>	R-2/2012	I		130/2013/K/6				
<u>5.</u>	0	Łódzkie	13	normalne	I	WG	<b>ACTARA 25 WG</b>	R-38/2011	I		279/2013/K/2	pobrana losowo			
<u>6.</u>	74	Łódzkie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Polysect Ultra Hobby AL.</b>	R-163/2012	I		239/2013/K/1				

<u>7.</u>	0	Małopolskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>MOSPILAN 20 SP</b>	R- 37/2008	I		280/2013/K/3	pobrana losowo			
<u>8.</u>	0	Małopolskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>DECIS Mega 50 EW</b>	R-9/2012	I		280/2013/K/4	pobrana losowo			
<u>9.</u>	139	Opolskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Fury 100 EW</b>	R-2/2009	I		168/2013/K/5				
<u>10.</u>	0	Podlaskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Actara 25 WG</b>	R-38/2011	I		276/2013/K/1	pobrana losowo			
<u>11.</u>	0	Podlaskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Apacz 50 WG</b>	R-4/2009	I		276/2013/K/4	pobrana losowo			
<u>12.</u>	166	Podlaskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Mospilan 20 SP</b>	R-37/2008	I		98/2013/K/3				
<u>13.</u>	182	Śląskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Decis Mega 50 EW</b>	R-9/2012	I		90/2013/K/1				
<u>14.</u>	186	Śląskie	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Proteus 110 OD</b>	R-10/2009	I		90/2013/K/2				
<u>15.</u>	207	Warm.-maz.	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Mospilan 20 SP</b>	R-37/2008	I		197/2013/K/4				
<u>16.</u>	0	Warm.-maz.	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Minuet 100 EW</b>	R- 26/2008	I		281/2013/K/2	pobrana losowo			
<u>17.</u>	0	Warm.-maz.	13	normalne	I	nie EC, SC	<b>Titan 100 EW</b>	R- 69/2009	I		281/2013/K/4	pobrana losowo			
<b>Grupa 13</b>		<b>Ogółem atestów:</b>		17							<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>		17	100,0%	0
<u>1.</u>	3	Dolnośląskie	14	normalne	pozostałe		<b>Antywylegacz Płynny 675 SL</b>	R-5/2007	Różne		178/2013/K/11				
<u>2.</u>	8	Dolnośląskie	14	normalne	pozostałe		<b>Ukorzeniacz B aqua</b>	R-2/2005	Różne		178/2013/K/6				
<u>3.</u>	20	Kuj.-pom.	14	normalne	pozostałe		<b>Stabilan 750 SL</b>	R-23/2007	Różne		77/2013/K/5	0,5 l z opakow. 20 l oryg.			
<u>4.</u>	29	Kuj.-pom.	14	normalne	pozostałe		<b>Moddus 250 EC</b>	782/2000	Różne		130/2013/K/2				
<u>5.</u>	55	Lubelskie	14	normalne	pozostałe		<b>Snacol 05 GB</b>	R-85/2008	Molusko cyd		166/2013/K/5				
<u>6.</u>	82	Łódzkie	14	normalne	pozostałe		<b>Cerone 480 SL</b>	R-1/2013	Różne		161/2013/K/4				
<u>7.</u>	87	Łódzkie	14	normalne	pozostałe		<b>Ortus 05 SC</b>	R-79/2012			161/2013/K/7				
<u>8.</u>	101	Małopolskie	14	normalne	pozostałe		<b>Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS</b>	R-11/2009	F		97/2013/K/1				
<u>9.</u>	114	Mazowieckie	14	normalne	pozostałe		<b>Stabilan 750 SL</b>	R-23/2007	Różne		216/2013/K/1				

<u>10.</u>	119	Mazowieckie	14	normalne	pozostałe		<b>Glanzit 06 GB</b>	R-5/2005	Różne		237/2013/K/1				
<u>11.</u>	163	Podlaskie	14	normalne	pozostałe		<b>ASAHI SL</b>	R-62/2012	Różne		167/2013/K/2				
<u>12.</u>	184	Śląskie	14	normalne	pozostałe		<b>Antywylegacz Płynny 675 SL</b>	R-5/2007	Różne		241/2013/1				
<u>13.</u>	185	Śląskie	14	normalne	pozostałe		<b>Snacol 05 GB</b>	R-85/2008	Różne		247/2013/1				
<u>14.</u>	187	Śląskie	14	normalne	pozostałe		<b>Antywylegacz Płynny 675 SL</b>	R-5/2007	Różne		181/2013/K/1				
<u>15.</u>	199	Warm.-maz.	14	normalne	pozostałe		<b>Antywylegacz Płynny 725 SL</b>	R-26/2009	Różne		197/2013/K/2				
<u>16.</u>	203	Warm.-maz.	14	normalne	pozostałe		<b>Pelzakol GR</b>	R-33/2011	Różne		271/2013/K/1				
<u>17.</u>	209	Warm.-maz.	14	normalne	pozostałe		<b>Stabilan 750 SL</b>	R-23/2007	Różne		197/2013/K/5				
<u>18.</u>	231	Wielkopolskie	14	normalne	pozostałe		<b>Stabilan 750 SL</b>	R-23/2007	Różne		189/2013/K/3				
<u>19.</u>	243	Wielkopolskie ;	14	normalne	pozostałe		<b>Funaben Plus 02 WS ;</b>	R-52/2009 ;	F		252/2013/K/1 ;				
<u>20.</u>	259	Zachodniopom.	14	normalne	pozostałe		<b>Antywylegacz Płynny 675 SL</b>	R-5/2007	Różne		163/2013/K/1				
<b>Grupa 14</b>	<b>Ogółem atestów:</b>		20									<b>Ogółem pozytywnych atestów :</b>	20	100,0%	0

Tabela 4. Kontrola podstawowa. Podsumowanie

Numer grupy	Liczba wyników	Liczba wyników /+/	Liczba wyników /-/	Liczba wyników /bez orzeczenia/
1	12	12	0	0
2	20	19	1	0
3	10	10	0	0
4	6	6	0	0
5	6	6	0	0
6	10	9	1	0
7	39	37	2	3
8	18	18	0	0
9	58	58	0	0
10	10	10	0	0
11	29	29	0	0
12	8	8	0	0
13	17	17	0	0
14	20	20	0	0
	<b>266</b>	<b>259</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Przedmiotem analiz były między innymi próbki ś.o.r. pochodzące z handlu równoległego. W Tabeli 5 przedstawiono liczbę tych próbek badanych w obu rodzajach kontroli oraz liczbę próbek, które nie uzyskały dopuszczenia do obrotu (atesty negatywne).

Tabela 5. Handel równoległy. Ogólne zestawienie wyników

Rodzaj kontroli	Liczba atestów pozytywnych	Liczba atestów negatywnych	Ogółem
Kontrola podstawowa	62	2	64
Kontrola interwencyjna	0	5	5
<b>Suma</b>	<b>62</b>	<b>7</b>	<b>69</b>

Bardzo ważnym elementem zadania jest analizowanie próbek interwencyjnych. Szczegółowe zestawienie zawarte jest w p. 2.6. niniejszego opracowania. W poniższej tabeli podano liczbę próbek badanych w ramach kontroli interwencyjnej wraz z kwalifikacją.

Tabela 6. Kontrola interwencyjna

Liczba próbek	/+/ Dopuszczenie do obrotu	/-/ Niedopuszczenie do obrotu	Bez orzeczenia
45	11	25	9

2.3. Specjalistyczna ekipa d/s likwidacji odpadów z IOR-PIB O/Sońnicowice dokonała poboru próbek ś.o.r. z dużych opakowań (min. 5 l/kg). Zestawienie zawarte jest w Tabeli 7.

Tabela 7. Pobór próbek ś.o.r. z dużych opakowań

L.p.	Typ	Nr próbki	Rodzaj	Nazwa preparatu	Wielkość opakowań	Pochodzenie próbki	Liczba pobranych
1.	<i>podst.</i>	77/2013/K/1	H	CHWASTOX Turbo 340 SL	10 litrów	WIORiN w BYDGOSZCZY	9
2.	<i>podst.</i>	77/2013/K/2	F	ORIUS Extra 250 EW	10 litrów		
3.	<i>podst.</i>	77/2013/K/3	H	GOLD 450 EC	20 litrów		
4.	<i>podst.</i>	77/2013/K/4	I	FURY 100 EW	10 litrów		
5.	<i>podst.</i>	77/2013/K/5	Różne	STABILAN 750 SL	20 litrów		
6.	<i>podst.</i>	77/2013/K/6	H	KLINIK 360 SL	20 litrów		
7.	<i>podst.</i>	77/2013/K/7	H	FUSILADE Forte 150 EC	20 litrów		
8.	<i>podst.</i>	77/2013/K/8	H	AGROFARM Glyfosat 360 SL	20 litrów		
9.	<i>podst.</i>	77/2013/K/9	F	DISKOBOL 480 SC	20 litrów		
10.	<i>podst.</i>	100/2013/K/1	H	MARKER 360 SL ( <i>handel równoległy</i> )	20 litrów	WIORiN w WARSZAWIE	6
11.	<i>podst.</i>	100/2013/K/2	H	AMINOPIELIK D 450 SL	20 litrów		
12.	<i>podst.</i>	100/2013/K/3	H	REGLONE 200 SL	20 litrów		
13.	<i>podst.</i>	100/2013/K/4	H	COLZOR Trio 405 EC	200 litrów		
14.	<i>podst.</i>	100/2013/K/5	F*I	PRESTIGE Forte 370 FS	15 litrów		
15.	<i>podst.</i>	100/2013/K/6	F	PROPULSE 250 SE	15 litrów		
16.	<i>podst.</i>	128/2013/K/1	H	KILER 360 SL	20 litrów	WIORiN w POZNANIU	9
17.	<i>podst.</i>	128/2013/K/2	H	MUSTANG 306 SE	20 litrów		

18.	<i>podst.</i>	128/2013/K/3	H	GALLUP 360 SL	20 litrów
19.	<i>podst.</i>	128/2013/K/5	F	BUMPER Super 490 EC	200 litrów
20.	<i>podst.</i>	128/2013/K/6	F	PROTUGAN 500 SC	20 litrów
21.	<i>podst.</i>	128/2013/K/7	H	AFALON Dyspersyjny 450 SC	20 litrów
22.	<i>podst.</i>	128/2013/K/8	H	BARCLAY Barbarian Super 360 SL	20 litrów
23.	<i>podst.</i>	128/2013/K/9	H	DOMINATOR 360 SL	20 litrów
24.	<i>podst.</i>	128/2013/K/10	H	MUSTANG Forte 195 SE	20 litrów

2.4. Do pogłębionej analizy zostały wytypowane środki ochrony roślin o trzech różnych formach użytkowych:

- EW (emulsja, olej w wodzie) – Orius Extra 250 EW,
- SC (koncentrat zawieszinowy) – Golden CTL 500 SC,
- SL (rozpuszczalny koncentrat) – Galera 334 SL.

Planowany zakres badań obejmuje badania w systemie Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (DPL) oraz poza systemem. Przyczyny wytypowania poszczególnych środków do przeprowadzenia pogłębionej analizy, planowany zakres badań oraz stan ich realizacji opisano poniżej.

#### **Orius Extra 250 EW nr sprawy 77/2013/K/2**

Środek ochrony roślin został wytypowany do pogłębionej analizy z powodu zaniżonego wyniku oznaczenia gęstości w stosunku do wymagań jakościowych środka.

Poza systemem DPL przeprowadzono oznaczenia zgodnie z wymaganiami jakościowymi środka, tzn.:

- 1) zawartość substancji czynnej – tebukonazol
- 2) gęstość
- 3) trwałość 0,5% emulsji w wodzie twardej po 2 godzinach
- 4) pH 1% emulsji w wodzie destylowanej.

Z uwagi na stwierdzenie zaniżonego wyniku oznaczenia gęstości, w systemie DPL zaplanowano następujący zakres badań:

- 1) analiza porównawcza (porównanie z oryginalnym środkiem dostarczonym bezpośrednio przez producenta – preparatem referencyjnym)
- 2) zawartość substancji czynnej – tebukonazol
- 3) gęstość

Stan zaawansowania badań w systemie DPL – zakończony etap związany z wykonaniem analizy porównawczej.

Poza systemem DPL została podjęta próba oznaczenia składników formy użytkowej (koformulantów) preparatu Orius Extra 250 EW.

### **Golden CTL 500 SC nr sprawy 187/2013/KI/3**

Środek ochrony roślin pobrany został w ramach kontroli interwencyjnej – podejrzenie o nieoryginalność.

Poza systemem DPL przeprowadzono następujące oznaczenia:

- 1) analiza porównawcza
- 2) gęstość
- 3) trwałość 2% zawiesiny w wodzie twardej po 0,5 godziny
- 4) pH 1% zawiesiny preparatu w wodzie destylowanej

Analiza porównawcza bez oznaczenia zanieczyszczeń nie dała jednoznacznych rezultatów. Stwierdzono ponadto różnice w barwie badanej próbki w stosunku do preparatu referencyjnego – Gwarant 500 SC. Badania poza systemem DPL wykazały zaniżone pH środka.

Na podstawie przeprowadzonych oznaczeń zaplanowano przeprowadzenie w systemie DPL następujących oznaczeń:

- 1) analiza porównawcza
- 2) zawartości substancji czynnej – chlorotalonil
- 3) zawartości zanieczyszczeń – heksachlorobenzenu (HCB) oraz decachlorobifenylu (DCB)
- 4) pH 1% zawiesiny preparatu w wodzie destylowanej

Stan zaawansowania badań w systemie DPL – zakończony etap związany z wykonaniem analizy porównawczej.

### **Galera 334 SL nr sprawy 233/2013/KI/1**

Środek wytypowany został do badań w systemie DPL na podstawie pisma GIORiN WO-501-81-5/13 – podejrzenie o zmianę składu preparatu przez producenta. Poza systemem DPL przeprowadzono oznaczenia zgodnie z wymaganiami jakościowymi środka, tzn.:

- 1) zawartość substancji czynnych: chlopyralid, pikloram
- 2) gęstość
- 3) pH 1% roztworu preparatu w wodzie destylowanej.

Wyniki przeprowadzonych oznaczeń nie wykazały odchylenia od wymagań jakościowych środka.

Zaplanowany zakres badań w systemie DPL obejmuje przeprowadzenie następujących oznaczeń:

- 1) analiza porównawcza
- 2) oznaczenie zawartości substancji czynnych: pikloram, chlopyralid
- 3) oznaczenie zawartości 5-ciu zanieczyszczeń – markerów (5-pikloram, 6-pikloram, kwas 6-chloropikolinowy, kwas 3,5,6-trichloro-4-hydroksypikolinowy, kwas 5,6-dichloropikolinowy)

Stan zaawansowania badań w systemie DPL – zakończony etap związany z wykonaniem analizy porównawczej.

2.5. Stosowane metody analityczne są na bieżąco doskonalone. Głównie stosuje się metody międzynarodowe dostępne w zbiorach metod CIPAC i OECD. Metody te zalecane są w dokumentacji rejestracyjnej dla poszczególnych środków. Stosuje się również metody własne przede wszystkim metody chromatograficzne – GC, GCMS, HPLC, HPLC-MS/MS.

Metody CIPAC oraz OECD nie wymagają walidacji jeśli spełnia się wszystkie warunki analizy w 100%. Kontynuowany jest proces walidacji metod własnych oraz proces wyznaczania niepewności pomiarów wg opracowanej własnej instrukcji.

2.6. Po zakończeniu analiz jakościowych ś.o.r. badanych w ramach kontroli podstawowej i interwencyjnej sporządzane są atesty analityczne.

Atesty te w formie papierowej wysyłane są listami poleconymi (+ priorytet) do poszczególnych Wojewódzkich Inspektorów ORiN. W przypadku uzyskania wyniku negatywnego oznaczającego niedopuszczenie do obrotu, kopie atestów wysyłane są do GIORiN. Inspektorzy będący koordynatorami mogą śledzić stan wykonania analiz dla zleconych próbek ś.o.r.

2.7. Pracuje wcześniej opracowany system „e-kontrolne”, który umożliwia wgląd inspektorów w wyniki analiz uzyskane w IOR-PIB O/Sośnicowice oraz również służy kontroli właściwego pobierania próbek przez Inspekcję. Prowadzi się konsultacje zarówno telefoniczne jak i przy pomocy poczty elektronicznej z inspektorami prowadzącymi kontrole obrotu.

W roku 2013 kontynuowano proces stałego doskonalenia systemu „e-kontrolne”, wykonano odpowiednie aktualizacje i korekty oraz prowadzono również wewnętrzną kontrolę systemu.

2.8. W roku 2013 w ramach kontroli interwencyjnej pobrano 45 próbek. Zaplanowana liczba próbek, to 50. Spośród pobranych 45 próbek 9 pochodziło z handlu równoległego. Były to próbki preparatów Golden CTL 500 SC (4 próbki) oraz Songhai 300 SL (5 próbek).

W Tabeli 8 zamieszczono próbki objęte kontrolą interwencyjną wraz z rodzajami wystawionych dla nich atestów analitycznych.

Tabela 8. Wyniki badań dla próbek objętych kontrolą interwencyjną

L.p.	Nazwa próbki	Numer próbki	Atest +/-	Przyczyna negatywnego
------	--------------	--------------	-----------	-----------------------



				atestu
1	GRANSTAR Ultra SX 50 SG	21/2013/KI/1	+	
2	GRANSTAR Ultra SX 50 SG	27/2013/KI/1	+	
3	GRANSTAR Ultra SX 50 SG	27/2013/KI/2	+	
4	AMINOPIELIK D 450 SL	46/2013/KI/1	+	
5	GRANSTAR Ultra SX 50 SG	70/2013/KI/1	+	
6	BUTISAN Star 416 SC	102/2013/KI/1	-	Wykryto izoproturon
7	BUTISAN Star 416 SC	171/2013/KI/1	+	
8	QUICKPHOS PELLETS 56 GE	185/2013/KI/1	+	
9	ORKAN 350 SL	186/2013/KI/1	b.o.*	
10	ORKAN 350 SL	186/2013/KI/2	b.o.*	
11	OBLIX MT 500 SC	187/2013/KI/1	-	Inna tożsamość próbki
12	CORZAL 157 SE	187/2013/KI/2	+	
13	GOLDEN CTL 500 SC	187/2013/KI/3	b.o.*	
14	MESUROL 500 FS	188/2013/KI/1	-	Inna s.cz.
15	BEETUP Trio 180 SC	190/2013/KI/1	-	Inna tożsamość próbki
16	RAXIL 060 FS	193/2013/KI/1	-	Inna tożsamość próbki
17	GRANSTAR 75 WG	193/2013/KI/2	-	Inna tożsamość próbki
18	GLEAN 75 WG	193/2013/KI/3	-	Inna tożsamość próbki
19	BUMPER 250 EC	193/2013/KI/4	-	Inna tożsamość próbki
20	APYROS 75 WG	193/2013/KI/5	-	Inna tożsamość próbki
21	SCORE 250 EC	193/2013/KI/6	-	Inna tożsamość próbki
22	KALIF 480 EC	193/2013/KI/7	-	Brak zezwolenia
23	CHISEL 75 WG	193/2013/KI/8	-	Inna tożsamość próbki
24	MILAGRO 040 SC	193/2013/KI/9	-	Inna tożsamość próbki
25	TITUS 25 WG	193/2013/KI/10	-	Inna tożsamość próbki

26	Próbka proszku (brak etykiety)	193/2013/KI/11	–	Wykryto atrazyne, brak zezwolenia
27	BANCOL 50 WP	209/2013/KI/1	–	Brak zezwolenia
28	BANCOL 50 WP	209/2013/KI/2	–	Brak zezwolenia
29	Próbka proszku (brak etykiety)	209/2013/KI/3	–	Wykryto bensultap, brak zezwolenia
30	GALERA 334 SL	233/2013/KI/1	b.o.*	
31	AMISTAR 250 SC	234/2013/KI/1	+	
32	GOLDEN CTL 500 SC	242/2013/KI/1	b.o.*	
33	GOLDEN CTL 500 SC	242/2013/KI/2	b.o.*	
34	HORIZON 250 EW	244/2013/KI/1	+	
35	KORO-DERMA maść ogrodnicza	267/2013/KI/1	b.o.*	
36	STARANE 250 EC	269/2013/KI/1	–	Inna tożsamość próbki
37	SONGHAI 300 SL	270/2013/KI/1	–	Inna tożsamość próbki
38	SONGHAI 300 SL	270/2013/KI/2	–	Inna tożsamość próbki
39	PUMA Uniwersal 069 EW	275/2013/KI/1	+	
40	SONGHAI 300 SL	286/2013/KI/1	–	Inna tożsamość próbki
41	SONGHAI 300 SL	286/2013/KI/2	–	Inna tożsamość próbki
42	SONGHAI 300 SL	286/2013/KI/3	–	Inna tożsamość próbki
43	NAVIGATOR 360 SL	295/2013/KI/1	–	Inna tożsamość próbki
44	GOLDEN CTL 500 SC	299/2013/KI/1	b.o.*	
45	THIRAM Granuflo 80 WG	301/2013/KI/1	b.o.*	

\* - bez orzeczenia

Główną przyczyną wydania negatywnego atestu dla próbek badanych w ramach kontroli interwencyjnej było stwierdzenie innego niż oryginalne pochodzenia próbki (inna tożsamość próbki). Stwierdzono także próbki zawierające substancje niedopuszczone do stosowania oraz próbki w nieoryginalnych opakowaniach, pozbawionych etykiet. Ogółem wydano 25 negatywnych atestów, 11 pozytywnych oraz 9 bez orzeczenia.

Liczba i rodzaj oznaczeń wykonanych dla próbek w ramach kontroli interwencyjnej pokazana jest w Tabeli 9.

Tabela 9. Kontrola interwencyjna. Liczba oznaczeń wykonanych dla 45 próbek

Rodzaj oznaczenia	Liczba oznaczeń	Liczba oznaczeń negatywnych
badanie fiz-chem	106	58
s.cz. + profil zanieczyszczenia	199	49
<b>Suma</b>	<b>305</b>	<b>107</b>

2.9. Podczas konferencji CEUREG FORUM XVII zaprezentowano polskie doświadczenia w badaniu sfałszowanych i nielegalnych środków ochrony roślin. Referat - autorzy: S.Stobiecki, M.Miszczyk, M.Płonka, J.Ścipień, E.Ledzińska; Tytuł: „The problem of illegal pesticides – Polish experiences on their identification”.

Prezentacja umieszczona jest na stronie internetowej CEUREG (administrowanej przez IOR-PIB O/Sośnicowice) [www.ceureg.com](http://www.ceureg.com).

2.10. Opracowano szczegółowy raport roczny zawierający wyniki analiz wszystkich próbek dostarczonych przez PIORiN w ramach urzędowej kontroli jakości ś.o.r. Raport zawiera również szczegółowe zestawienie dotyczące poboru próbek przez poszczególne WIORiN.

2.11. Jedna osoba uczestniczyła w Ceureg Forum XVII, Budapeszt (Węgry), w dniach 14-15.10.2013 r.

### **Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.**

Dr Marek Miszczyk, kierownik Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin w IOR-PIB O/Sośnicowice uczestniczył w obradach CEUREG FORUM XVII. Podczas konferencji zaprezentował polskie doświadczenia w badaniu sfałszowanych i nielegalnych środków ochrony roślin. Wygłosił referat: „The problem of illegal pesticides – Polish experiences on their identification”, którego autorami byli: S. Stobiecki, M. Miszczyk, M. Płonka, J. Ścipień, E. Ledzińska. Prezentacja umieszczona jest na stronie internetowej CEUREG (administrowanej przez IOR-PIB O/Sośnicowice) [www.ceureg.com](http://www.ceureg.com).

CEUREG Forum jest spotkaniem ekspertów z krajów Europy Środkowej i Wschodniej, poświęconym współpracy w obszarze dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu. W 2013 roku odbyło się już 17 spotkanie, w którym uczestniczyli przedstawiciele kilkunastu krajów i zaproszeni eksperci do referowania wytypowanych zagadnień.

Prawidłowa realizacja Zadania 1.9 wymaga dobrej współpracy międzynarodowej. Kierownik zadania – Stanisław Stobiecki jest od wielu lat członkiem Komitetu Programowego i Organizacyjnego CEUREG Forum oraz współprzewodniczącym obrad.

W roku 2014 planuje się kontynuację współpracy w dziedzinie prowadzenia urzędowych kontroli środków ochrony roślin.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Wykonanie analiz dla 311 próbek ś.o.r.
2. Rozpatrzenie 45 spraw interwencyjnych.
3. Opracowanie szczegółowego raportu zawierającego wszystkie wyniki.

#### 4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).

Realizacja Zadania 1.9. odbywa się na zlecenie i w ścisłej współpracy z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Inspektorzy we wszystkich Wojewódzkich Inspektoratach pobierają próbki do badań według specjalnego corocznego harmonogramu. Szczegółowe wyniki badań każdej próbki przekazywane są do Głównego Inspektoratu PIORiN w formie obszernego rocznego raportu. Główny Inspektorat, zgodnie z założeniami badań, które są „urzędową kontrolą” wykorzystuje wyniki zgodnie ze swoimi kompetencjami ustawowymi oraz przekazuje skrótowe wyniki do Komisji Europejskiej.

Dzięki wdrożeniu systemu internetowej łączności inspektorów IORiN z bazą danych, istnieje dobra komunikacja z inspektorami, którzy pobierają próbki do badań kontrolnych. Polepszyło to znacznie współpracę, usprawniło proces i przyczyniło się do polepszenia całego systemu.

Zadanie 1.9. realizowane jest w stałych konsultacjach z MRiRW, Departamentem Hodowli i Ochrony Roślin. W roku 2013 dyskutowano problem położenia większego nacisku na kontrolę składu, w tym głównie koformulantów. Dyskutowano również podział atestów na dwa dokumenty: atest z wynikami i opinia o jakości (dla inspektora), która ma być pomocą w wydaniu decyzji administracyjnej. Zdecydowano, że w roku 2014 ten nowy sposób atestowania zostanie wprowadzony do praktyki kontrolnej.

5. Wykonanie miernika: „liczba publikacji” – planowana 2, wykonana 2.

#### Zadanie 1.10. „Analiza danych uzyskanych podczas monitorowania sprzedaży i zużycia środków ochrony roślin oraz opracowanie wskaźników ryzyka związanego ze stosowaniem tych środków”.

##### 1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

##### 2. Opis wykonania zadań.

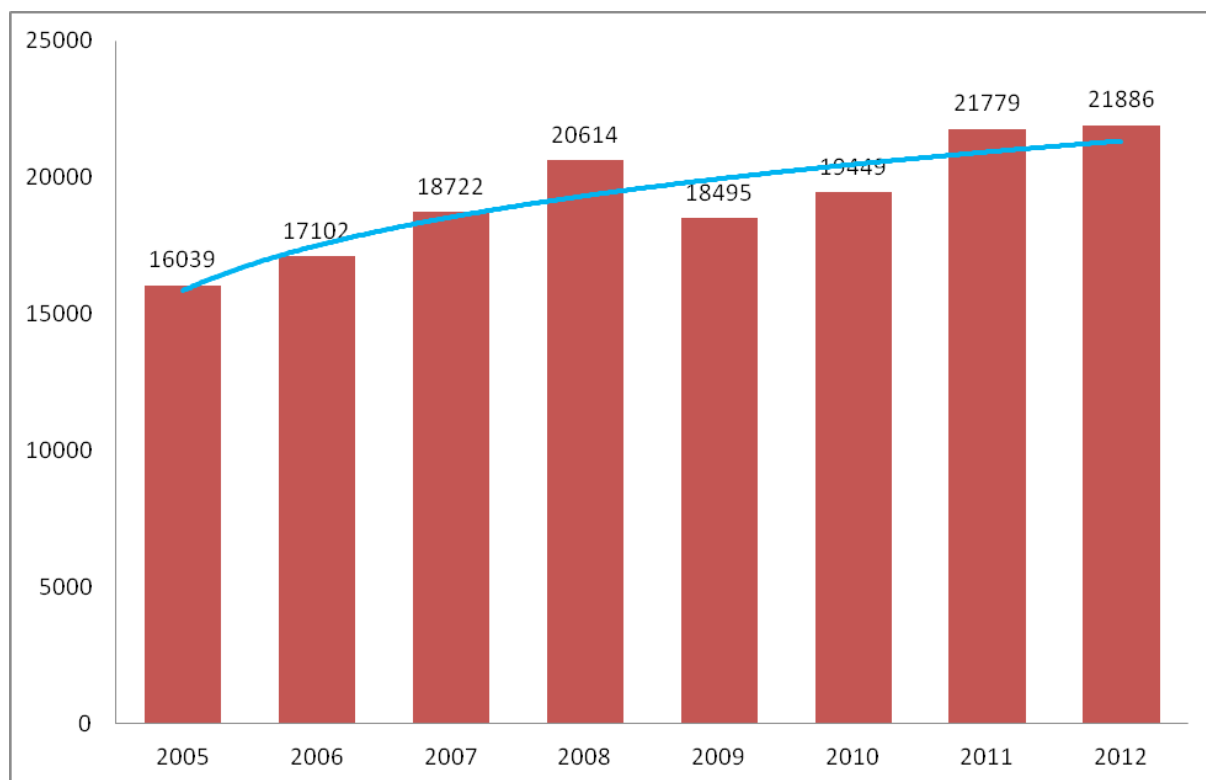
1. Gromadzone są dane dotyczące sprzedaży środków ochrony roślin. W systemie bazodanowym SQL Server aktualnie są przechowywane dane dotyczące lat 2007-2012.

Wykonano obliczenia dotyczące sprzedaży środków za rok 2012. Syntetyczne wyniki zawarte są w Tabeli 1.1. Na Rysunku 1.1 pokazano porównanie sprzedaży środków w latach 2005-2012.

Tabela 1.1. Agregacja według rodzajów środków ochrony roślin w przeliczeniu na substancje czynne

Rodzaj środków ochrony roślin	Kod pozycji	Sprzedaż (bez eksportu)			Zapas
		Ogółem	Producenci	Importerzy	
		w kg			
Środki owadobójcze	I	1 287 638,40	77 638,41	1 209 999,99	86 421,86
Środki chwastobójcze	II	12 654 328,51	2 609 376,92	10 044 951,59	2 094 492,47

Regulatory wzrostu	III	1 394 807,03	545 473,55	849 333,48	489 106,20
Środki grzybobójcze i zaprawy nasienne	IV	6 297 533,40	1 133 112,16	5 164 421,24	1 640 884,50
Środki gryzoniobójcze	IV a	34 805,65	312,00	34 493,65	10 766,27
Pozostałe	IV b	217 011,73	1 934,48	215 077,25	17 931,11
<b>Suma</b>		<b>21 886 125</b>	<b>4 367 848</b>	<b>17 518 277</b>	<b>4 339 602</b>



Rysunek 1.1. Sprzedaż środków w przeliczeniu na substancje czynne w okresie 2005-2012 w [t]

Załącznik nr 1 zawiera zestaw 8 tabel wynikowych obejmujących zagregowane dane w podziale na rodzaj środków oraz wg klasyfikacji CN, FAO, Zharmonizowanej klasyfikacji substancji czynnych w przeliczeniu na sprzedaż środków oraz sprzedaż substancji czynnych. Sprawozdanie zawarte w Załączniku nr 1 jest miernikiem do zadania PW 1.10.

W ramach prac informatycznych przeprowadzonych podczas realizacji zadania utworzono bazę danych Sprzedaż 2012. Do bazy zostały zaimportowane dane z GUS (badanie G-04) oraz dane z aktualnego „Rejestru środków ochrony roślin”. Prace objęły wszystkie niezbędne przekształcenia danych oraz sprawdzenie ich kompletności. Dodatkowo przeprowadzono analizę danych źródłowych otrzymanych z GUS. Wystąpiono z prośbą o przekazywanie przez GUS listy ankietowanych firm do IOR-PIB oraz o informowanie o sytuacjach budzących wątpliwości w danych źródłowych. Analiza danych jednostkowych jest aktualnie niemożliwa z uwagi na zachowanie tajemnicy statystycznej w GUS (odmowa udostępnienia) i brak dostępu do danych źródłowych przez IOR-PIB. Kolejny raz poruszono również w rozmowach z MRiRW temat dostępności informacji o podmiotach gospodarczych uprawnionych do wprowadzania środków do obrotu i ich ankietowaniu (np. import równoległy, podmioty wymienione tylko w zezwoleniach,

podmioty zagraniczne nie udzielające informacji). Problem nie został do tej pory rozwiązany.

W roku 2013 na prośbę MRiRW dokonano również przeliczenia Sprzedaży środków z roku 2012 w podziale na substancje czynne wg „Zharmonizowanej klasyfikacji substancji czynnych”.

Opracowano wykaz środków ochrony roślin, które zostaną ujęte w badaniu GUS G-04 za rok 2013. Wykaz ten zawiera unikalnych 1115 środków (w tym 187 nowych). Przygotowano również wykaz podmiotów uprawnionych do wprowadzania środków do obrotu i sprzedaży. Dla 142 środków w bazodanowym Rejestrze środków nie ma informacji o zarejestrowanej w Polsce firmie, którą można by ankietować w badaniu sprzedaży środków. Wnioskodawca jest w takim przypadku firmą zagraniczną i skuteczność ankietowania budzi wątpliwości.

2. W ramach prac związanych z gromadzeniem danych dotyczących zużycia środków do bazy danych PW1-10\_zuzycie\_2010-2014 zaimportowano dane dotyczące stosowania środków ochrony roślin za rok 2012. Dane zapisane w bazie zawierają między innymi: rok, uprawę, zużycie substancji aktywnej w kg oraz wielkość obszaru poddanego działaniu każdej substancji w ha.

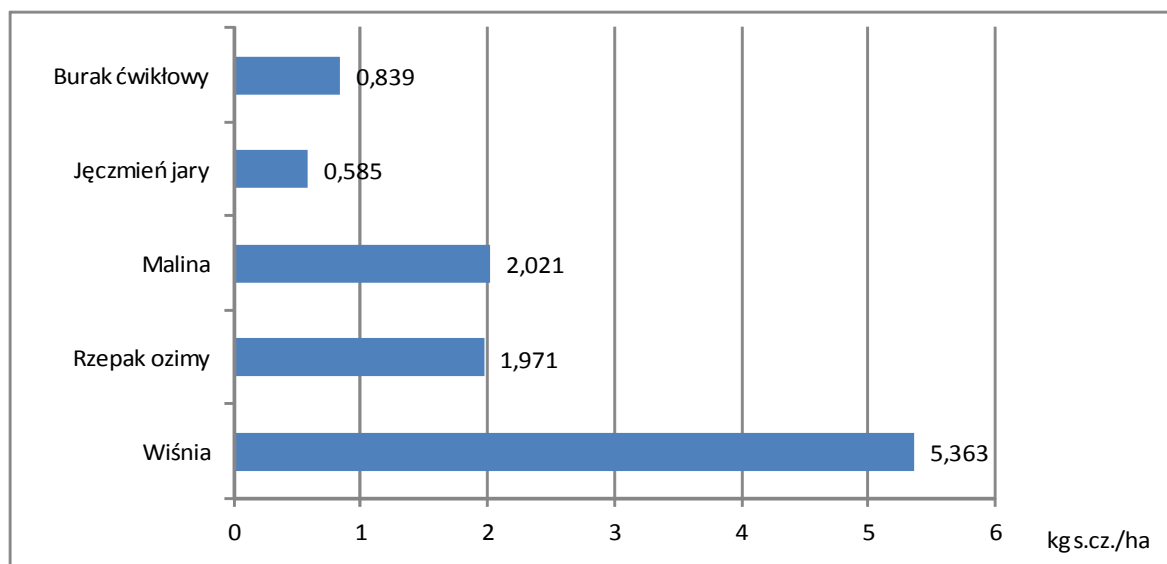
Sprawdzono otrzymany zestaw za rok 2012 z danymi ze sprawozdania z monitoringu zużycia środków ochrony roślin za rok 2012 – dane generowane są poprawnie.

3. Na bieżąco prowadzona jest administracja systemu pozyskiwania danych oraz jego modernizacja. Uruchomiono system pozyskiwania danych dotyczący zużycia środków ochrony roślin na potrzeby roku 2013 ([www.piorin-ankiety.pl](http://www.piorin-ankiety.pl)).

Prace objęły uaktualnienie baz danych dotyczących rejestru środków ochrony roślin, wylosowanej próby statystycznej oraz użytkowników systemu. Na podstawie raportów stworzonych w poprzednich latach kontrolowano poprawność wprowadzanych dawek i jednostek miary. W roku 2013 dodano dwa pola związane z czasem potrzebnym na wykonanie ankiety przez inspektorów IORiN.

W kolejnym roku badania należy określić sposób rozdziału próby na województwa. W roku 2013 pierwszy raz próba była alokowana w skali kraju, a nie w podziale na województwa, co oznacza rezygnację z raportów RRW1 dla województw.

4. Wykonano obliczenia dotyczące monitoringu zużycia środków ochrony roślin w roku 2013. Zużycie środków w badanych w roku 2013 uprawach przedstawiono na wykresie w postaci średniego wskaźnika w kg s.cz./ha (Rysunek 4.1). Średnią liczbę zabiegów w badanych uprawach zawiera tabela 4.1.



Rysunek 4.1. Średni wskaźnik zużycia ś.o.r. w uprawach badanych w 2013.

Tabela 4.1. Średnia liczba zabiegów w badanych uprawach

Uprawa	Średnia liczba zabiegów
Burak ćwikłowy	2,20
Jęczmień jary	3,49
Malina	3,31
Rzepak ozimy	10,41
Wiśnia	6,15

Załącznik nr 2 zawiera szczegółowe sprawozdanie z badania zużycia środków ochrony roślin w roku 2013. Zawiera też analizę danych oraz wydruki RRW-1 (dołącza się również formę elektroniczną). Załącznik nr 2 stanowi całościowe opracowanie będące miernikiem do zadania PW 1.10

- Wykonano oprogramowanie do automatyzacji obliczeń dotyczących sprzedaży środków ochrony roślin. Aplikacja pozwala na wykonanie agregacji sprzedaży środków ochrony roślin w podziale na grupy i klasyfikacje wraz z przeliczeniem na sprzedaż substancji czynnych. W ramach prac sprawdzono wyniki agregacji za lata 2011-2012. Opracowano również program do importowania danych źródłowych otrzymywanych z Głównego Urzędu Statystycznego i Rejestru środków ochrony roślin Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Zaimportowane dane są weryfikowane i walidowane pod względem kompletności i poprawności merytorycznej. Pełna dokumentacja oprogramowania jest dostępna w IOR-PIB O/Sośnicowice. W załączniku nr 3 znajduje się analiza funkcjonalna i instrukcja użytkownika.
- Wykonano oprogramowanie do automatyzacji obliczeń dotyczących zużycia środków ochrony roślin. System umożliwia import danych z internetowej bazy danych piorin-

ankiety.pl (ankiety dotyczące zużycia śór) oraz import niezbędnych słowników danych i klasyfikacji wykorzystywanych w procesie obliczania zużycia śór. (Rejestr śór, Zharmonizowana Klasyfikacja S.Cz. i inne słowniki pomocnicze). System umożliwia automatyczne wygenerowanie zestawień RRW-1.

Załącznik nr 4 zawiera wykonaną w fazie projektowania systemu analizę funkcjonalną.

W kolejnym roku realizacji programu PW 1-10 oprogramowanie będzie testowane na danych pochodzących z monitoringu zużycia śór w roku 2013. W związku ze zmianą sposobu alokacji próby, korekty wag oraz obliczania błędu w roku 2014 planowane jest niezbędne uaktualnienie systemu.

7. Analiza postaci tego wskaźnika proponowanej w projekcie HAIR została zapoczątkowana w roku ubiegłym (sprawozdanie roczne z zadania 1.10 za rok 2012). Do opisu zagrożenia dla środowiska wodnego przyjęto model, w którym substancja czynna stosowana podczas zabiegu na wolnym powietrzu przedostaje się do rowu melioracyjnego znajdującego się w sąsiedztwie pola w drodze znoszenia (drift), spływu powierzchniowego wody (run-off) oraz erozji gruntu spowodowanej spływającą wodą (erosion). W modelu przyjęto, że uprawa o powierzchni 1 ha sąsiaduje z rowem o przekroju trapezowym długości 100 m, szerokości lustra wody „W”, głębokości „d” i pochyleniu ścian 45°. Wątpliwości wzbudziła podstawowa formuła do obliczania koncentracji substancji czynnej w rowie melioracyjnym, stosowana zarówno w projekcie HAIR2010 jak i w publikacji źródłowej (Strassemeyer i inni 2007. Aquatic indicators.), która dla pojedynczego zabiegu i dla wód stojących ma następującą postać:

$$C_{sw,ai} = (L_{drift} + L_{runoff} + L_{erosion}) * f(t) * d / (W * d - d^2) * 0,1$$

gdzie:

- $C_{sw,ai}$  - koncentracja substancji czynnej „ai” w wodzie powierzchniowej (w rowie) w wyniku pojedynczego zabiegu [ $mg_{ai} L^{-1}$ ]  
 $L_{drift}$  - ładunek wynikający ze znoszenia [ $kg_{ai} ha^{-1}$ ]  
 $L_{runoff}$  - ładunek wynikający ze spływu powierzchniowego [ $kg_{ai} ha^{-1}$ ]  
 $L_{erosion}$  - ładunek wynikający z erozji [ $kg_{ai} ha^{-1}$ ]  
 $f(t)$  - człon opisujący rozkład substancji czynnej w funkcji czasu [ - ]  
 $W$  - szerokość lustra wody w rowie [m]  
 $d$  - głębokość wody w rowie [m]  
 $0,1$  - współczynnik przeliczeniowy z [ $kg_{ai} ha^{-1} m^{-1}$ ] na [ $mg_{ai} L^{-1}$ ]  
 $sw$  - indeks oznaczający wody powierzchniowe  
 $ai$  - indeks oznaczający substancję czynną

W wyniku dokonanych przeliczeń stwierdzono, że wielkość „d” w liczniku wyrażenia „ $d / (W * d - d^2)$ ” nie jest prawidłowa (patrz przeliczenia poniżej). Powinna tu być zastosowana wielkość „W”, co zostało potwierdzone podczas konsultacji przeprowadzonych u autorów materiałów źródłowych z Julius Kühn-Institut (JKI) w Kleinmachnow w dniu 08.11.2012 r.

Tak więc można stwierdzić, że do zastosowanej formuły z nieznanymi przyczyn wkradł się błąd, i do dalszych rozważań przyjąć następującą jej postać:

$$C_{sw,ai} = (L_{drift} + L_{runoff} + L_{erosion}) * f(t) * W / (W * d - d^2) * 0,1$$

Powstaje tu jednak kolejne pytanie, czy do wielkości  $L_{runoff}$  i  $L_{erosion}$  powinien być zastosowany taki sam mnożnik jak do wielkości  $L_{drift}$  - „ $W / (W * d - d^2) * 0,1$ ”?

Aby wyjaśnić tę kwestię przeprowadzono następujące rozumowanie:



Koncentrację substancji czynnej w wodzie można wyrazić jako ładunek wprowadzony do rowu na drodze znoszenia, spływu powierzchniowego i erozji podzielony przez objętość wody w rowie o długości 100 m, czyli:

$$C_{sw,ai} = C_{sw,ai,drift} + C_{sw,ai,runoff} + C_{sw,ai,erosion} = \\ = M_{ai} / V = (M_{ai,drift} + M_{ai,runoff} + M_{ai,erosion}) / [100 * (W * d - d^2)] \quad [kg_{ai} m^{-3}]$$

gdzie:

- $M_{ai}$  - ilość substancji czynnej „ai” w rowie melioracyjnym pochodząca ze znoszenia, spływu powierzchniowego i erozji [ $kg_{ai}$ ]  
 $V$  - objętość wody w rowie melioracyjnym [ $m^3$ ]  
 $100$  - długość rowu [ $m$ ]  
 $(W * d - d^2)$  - powierzchnia przekroju wody w rowie melioracyjnym [ $m^2$ ]

W przypadku ładunku przeniesionego do rowu w drodze znoszenia, w projekcie HAIR2010 zastosowano następującą zależność:

$$L_{drift} = AR * drift / 100$$

gdzie:

- $AR$  - dawka substancji aktywnej na hektar [ $kg_{ai} ha^{-1}$ ]  
 $drift$  - procentowy udział dawki substancji aktywnej przeniesionej na powierzchnię wody [ - ]

Drift określa procentową wartość dawki, która przechodzi z 1 ha chronionego pola na 1 ha powierzchni wody. Stąd  $L_{drift}$  wyznaczany według HAIR2010 zgodnie z powyższą zależnością odniesiony jest do 1 ha powierzchni wody - [ $kg_{ai} ha_{water}^{-1}$ ]. Taka interpretacja podanych wielkości znalazła potwierdzenie zarówno podczas konsultacji przeprowadzonych w dniu 08.11.2012 w Julius Kühn-Institut (JKI) w Kleinmachnow, jak i w analizie opracowania FOCUS Surface Water Scenarios Final Report 2012.

Tak więc:

$$M_{ai,drift} = L_{drift} * f(t) / 10000 * 100 * W = L_{drift} * f(t) * W / 100 \quad [kg_{ai}]$$

gdzie:

- $10000$  - przelicznik powierzchni wody z ha na  $m^2$   
 $100 * W$  - powierzchnia lustra wody [ $m^2$ ]

Ostatecznie:

$$C_{sw,ai,drift} = M_{ai,drift} / V = L_{drift} * f(t) * W / 100 / [100 * (W * d - d^2)] = \\ = L_{drift} * f(t) * W / (W * d - d^2) * 0,0001 \quad [kg_{ai} m^{-3}]$$

a po przeliczeniu jednostek:

$$C_{sw,ai,drift} = L_{drift} * f(t) * W / (W * d - d^2) * 0,1 \quad [mg_{ai} L^{-1}]$$

W przypadku ładunku przeniesionego do rowu w drodze spływu powierzchniowego i erozji mamy nieco inną sytuację. Wzory 43 i 56 podane w HAIR2010 Documentation pozwalają na bezpośrednie wyznaczenie ładunku przeniesionego do rowu w wyniku zabiegu wykonanego na powierzchni 1 ha ( $L_{runoff}$  i  $L_{erosion}$ ). We wzorach tych nie występuje szerokość lustra wody, istotna jedynie w przypadku znoszenia (driftu), kiedy to substancja czynna opada na określoną powierzchnię wody w rowie. Przyjmuje się, że całość substancji czynnej znoszonej z pola w fazie ciekłej (run-off) i w unoszonej przez nią fazie stałej (erosion), wpływa do rowu przez jego krawędź, niezależnie od powierzchni lustra wody. Czyli:

$$(M_{ai,runoff} + M_{ai,erosion}) = (L_{runoff} + L_{erosion}) * f(t)$$

gdzie  $L_{runoff}$  i  $L_{erosion}$  wyrażają ilość substancji czynnej w  $[kg_{ai}]$  przechodzącej do rowu w wyniku zabiegu wykonywanego na powierzchni 1 ha

Ponieważ:

$$(C_{sw,ai,runoff} + C_{sw,ai,erosion}) = (M_{ai,runoff} + M_{ai,erosion}) / V$$

$$V = 100 * (W * d - d^2)$$

to:

$$(C_{sw,ai,runoff} + C_{sw,ai,erosion}) = (L_{runoff} + L_{erosion}) * f(t) / [100 * (W * d - d^2)] \quad [kg_{ai} m^{-3}]$$

a po przeliczeniu jednostek:

$$(C_{sw,ai,runoff} + C_{sw,ai,erosion}) = (L_{runoff} + L_{erosion}) * f(t) * 10 / (W * d - d^2) \quad [mg_{ai} L^{-1}]$$

Tak więc ostatecznie:

$$C_{sw,ai} = L_{drift} * f(t) * W / (W * d - d^2) * 0,1 + (L_{runoff} + L_{erosion}) * f(t) * 10 / (W * d - d^2)$$

gdzie  $C_{sw,ai}$  wyrażone jest w  $[mg_{ai} L^{-1}]$ .

Dla  $L_{runoff}$  i  $L_{erosion}$  człon „ $W / (W * d - d^2) * 0,1$ ” powinien zostać zastąpiony członem „ $10 / (W * d - d^2)$ ”, co w przypadku rowu o standardowej szerokości 1 m daje stukrotne zwiększenie roli spływu powierzchniowego i erozji w obliczeniach koncentracji substancji czynnej w rowie.

Przedstawione rozumowanie zostało zweryfikowane pozytywnie podczas spotkania konsultacyjnego z autorem materiału źródłowego projektu HAIR dr Strassemeier z Julius Kühn-Institut (JKI), które odbyło się w dniu 18.11.2013 r. w Kleinmachnow. Występowanie tego kolejnego, bardzo istotnego błędu w projekcie HAIR i w materiałach źródłowych zostało potwierdzone. Na spotkaniu wypłynęła następna wątpliwość dotycząca informacji zawartej w publikacji EFSA Journal 2013, 11(7):3290, gdzie w punkcie 6.2. mówi się, że w przypadku spływu powierzchniowego i erozji w obliczeniach należy uwzględniać jedynie część powierzchni uprawy dziesięciokrotnie większą od powierzchni lustra wody w rowie przylegającym do uprawy. O warunku takim nie wspomina projekt HAIR. Nie jest również jasne, dlaczego powierzchnia uprawy, z której następuje spływ i erozja miałyby być związana z powierzchnią wody w rowie przechwytyjącym spływ. Aktualnie trwają konsultacje jakie jest wytłumaczenie istnienia takiego warunku i czy jest on uwzględniany (i w jaki sposób) w systemie obliczeniowym SYNOPSIS stosowanym w Niemczech.

Ponieważ zauważone błędy i niewyjaśnione dotąd wątpliwości dotyczą podstawowej formuły obliczeniowej stosowanej do określenia koncentracji substancji czynnej w środowisku wodnym, podsumowując można stwierdzić iż **w obecnej formie projekt HAIR 2010 nie nadaje się do obliczania wskaźników ryzyka dla środowiska wodnego.**

8. W wyniku szczegółowej analizy sposobu obliczania ostrego wskaźnika ryzyka narażenia zawodowego operatorów, zaprezentowanego w ostatnim opublikowanym wydaniu projektu HAIR „HAIR2010 Documentation” Altera Report 2113.1, Wageningen 2011, stwierdzono niezgodności jednostek miary parametrów przyjmowanych i wyliczanych zgodnie z zaprezentowanym algorytmem obliczeń. W opracowaniu w punkcie 6.2 „Operators indicators”, współczynniki narażenia operatora przy napełnianiu i mieszaniu (MixLoad) oraz aplikacji (Applic) wyrażone są w  $[mg_{a.i.} kg_{body\ weight}^{-1}]$ , a w wyniku przemnożenia przez bezwymiarowe współczynniki związane z własnościami substancji czynnej (współczynniki „Ab”) oraz zastosowanymi środkami ochrony osobistej (współczynniki PPE), uzyskuje się narażenie operatora ( $IE_{mix/load}$  i  $IE_{applic}$ ). Stosowane są następujące zależności:

$$IE_{\text{mix/load}} = (\text{MixLoadInhal} * \text{PPE}_{\text{inhal}} * \text{Ab}_{\text{inhal}}) + (\text{MixLoadHand} * \text{PPE}_{\text{hand}} * \text{Ab}_{\text{hand}})$$

$$IE_{\text{applic}} = (\text{ApplicInhal} * \text{PPE}_{\text{inhal}} * \text{Ab}_{\text{inhal}}) + (\text{ApplicHand} * \text{PPE}_{\text{hand}} * \text{Ab}_{\text{hand}}) +$$

$$+ (\text{ApplicDermal} * \text{PPE}_{\text{cloths}} * \text{PPE}_{\text{body}} * \text{Ab}_{\text{body}})$$

gdzie:

- $IE_{\text{mix/load}}$  i  $IE_{\text{applic}}$  - narażenie operatora przy załadunku i mieszaniu oraz podczas aplikacji wyrażone w [ $\text{mg}_{\text{a.i.}} \text{ person}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ],
- MixLoad i Applic - narażenie operatora w [ $\text{mg}_{\text{a.i.}} \text{ kg}_{\text{body weight}}^{-1}$ ] – wartości z tablic zależne od formy użytkowej i metody aplikacji
- PPE - bezwymiarowe współczynniki odczytywane z tablic związane z zastosowaniem środków ochrony osobistej (podano jedną wartość bez względu na rodzaj stosowanych środków ochrony)
- Ab - bezwymiarowe współczynniki absorpcji odczytywane z tablic związane z właściwościami substancji czynnej,
- „ai” - indeks odnoszący się do danej substancji czynnej,
- „body weight” - indeks odnoszący się do wagi ciała,
- „person” - osoba (operator),
- „d” - dzień.

Nie wiadomo skąd wynika zmiana jednostek  $IE_{\text{mix/load}}$  i  $IE_{\text{applic}}$  po przemnożeniu współczynników narażenia przez bezwymiarowe współczynniki Ab i PPE.

Ostre narażenie operatora podczas konkretnego zabiegu wyliczane jest ze wzoru:

$$IE_{\text{operator,acute}} = (IE_{\text{mix/load}} + IE_{\text{applic}}) * \text{AR} * \text{A} / \text{BW}_{\text{worker}}$$

gdzie:

- $IE_{\text{operator,acute}}$  - ostre narażenie operatora [ $\text{mg}_{\text{ai}} \text{ person}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ]
- $IE_{\text{mix/load}}$  - narażenie podczas załadunku i mieszania [ $\text{mg}_{\text{ai}} \text{ person}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ]
- $IE_{\text{applic}}$  - narażenie podczas aplikacji [ $\text{mg}_{\text{ai}} \text{ person}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ]
- AR - dawka substancji czynnej [ $\text{kg}_{\text{ai}} \text{ ha}^{-1}$ ]
- A - powierzchnia zabiegu [ha]
- $\text{BW}_{\text{worker}}$  - waga ciała operatora [ $\text{kg}_{\text{body weight}}$ ]

Jednostki po lewej i po prawej stronie równania zgadzają się jedynie wtedy, kiedy dokona się uproszczenia  $\text{kg}_{\text{ai}}$  (ilość substancji aktywnej) z  $\text{kg}_{\text{body weight}}$  (waga ciała operatora). Uproszczenie takie jest jednak niedopuszczalne, gdyż  $\text{kg}$  substancji aktywnej to nie to samo co  $\text{kg}$  wagi ciała operatora.

Ostatecznie ostry wskaźnik ryzyka operatora oblicza się ze wzoru:

$$\text{RI}_{\text{operator,acute}} = IE_{\text{operator,acute}} / \text{AOEL}$$

gdzie:

- $IE_{\text{operator,acute}}$  - ostre narażenie operatora [ $\text{mg}_{\text{ai}} \text{ person}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ]
- AOEL - akceptowalny poziom narażenia operatora [ $\text{mg}_{\text{ai}} \text{ kg}_{\text{body weight}}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ]
- $\text{RI}_{\text{operator,acute}}$  - ostry wskaźnik ryzyka operatora [ ? ]

AOEL jest wielkością znaną dla każdej substancji czynnej, stanowiącą punkt odniesienia w ocenie ryzyka. Idea przyrównywania tej wielkości do obliczonego narażenia operatora wyliczonego w innych jednostkach (w odniesieniu do osoby a nie jednostki wagi ciała) jest niezrozumiała (RI powinno być bezwymiarowe), tym bardziej, że przytoczony powyżej sposób wyliczenia tego narażenia jest niespójny w zakresie przyjętych jednostek.

W tej sytuacji zauważone wątpliwości zweryfikowano w materiałach źródłowych przywołanych w projekcie HAIR. W przypadku wskaźników ryzyka dla operatorów, projekt bazuje na danych modelu EUROPOEM zaczerpniętych z opracowania Garreijn i inni „Occupational indicators” 2007. W opracowaniu tym podano te same wartości liczbowe współczynników narażenia operatora MixLoad i Applic, ale inne jednostki -  $[mg_{a.i.} kg_{ai}^{-1}]$  a nie  $[mg_{a.i.} kg_{body\ weight}^{-1}]$ . Czyli narażenie operatora określone jest jako ilość substancji aktywnej wchłoniętej przez operatora (w  $mg_{ai}$ ) przy użyciu podczas zabiegu 1 kg substancji czynnej. Dla wielkości  $IE_{mix/load}$  i  $IE_{applic}$ , opisujących narażenie operatora po uwzględnieniu współczynników bezwymiarowych Ab i PPE, jednostki nie ulegają zmianie -  $[mg_{a.i.} kg_{ai}^{-1}]$ , co jest logiczne i zrozumiałe, w przeciwieństwie do zmiany jednostek dokonanej we wzorach przedstawionych w projekcie HAIR2010.

Do obliczania ostrego narażenia operatora, w materiałach źródłowych podano taką samą zależność jak w projekcie HAIR2010:

$$IE_{operator,acute} = (IE_{mix/load} + IE_{applic}) * AR * A / BW_{worker}$$

tyle tylko, że stosując podane prawidłowo jednostki:

$IE_{mix/load}$ i $IE_{applic}$	-	$[mg_{a.i.} kg_{ai}^{-1}]$
AR	-	$[kg_{ai} ha^{-1}]$
A	-	$[ha d^{-1}]$
$BW_{worker}$	-	$[kg_{body\ weight}]$

otrzymuje się  $IE_{operator,acute}$  w  $[mg_{ai} kg_{body\ weight}^{-1} d^{-1}]$ , czyli w takich samych jednostkach jak AOEL.

Ponieważ niezgodność jednostek  $IE_{operator,acute}$  obliczonego według materiałów źródłowych i według projektu HAIR2010 ma zasadnicze znaczenie, powstało pytanie jakie właściwie wartości wylicza program obliczeniowy opracowany i stosowany w ramach projektu HAIR2010. Analiza programu wykazała, że dane wstawiane do obliczeń podawane są w formie wartości liczbowych bez definiowania jednostek. Podobnie podawane są wyniki obliczeń. Przeprowadzone porównawcze obliczenia testowe wykazały zgodność z obliczeniami wykonanymi za pomocą programu, jeżeli stosuje się prawidłowe jednostki podawane w materiałach źródłowych, czyli:

- MixLoad i Applic w  $[mg_{a.i.} kg_{ai}^{-1}]$  a nie w  $[mg_{a.i.} kg_{body\ weight}^{-1}]$ ,
- $IE_{mix/load}$  i  $IE_{applic}$  w  $[mg_{a.i.} kg_{ai}^{-1}]$  a nie w  $[mg_{ai} person^{-1} d^{-1}]$ ,
- $IE_{operator,acute}$  w  $[mg_{ai} kg_{body\ weight}^{-1} d^{-1}]$  a nie w  $[mg_{ai} person^{-1} d^{-1}]$ ,
- $RI_{operator,acute}$  – bezwymiarowe a nie w  $[mg_{ai} person^{-1} d^{-1} / mg_{ai} kg_{body\ weight}^{-1} d^{-1}]$ .

Tak więc ostatecznie można stwierdzić, że program wykonuje obliczenia prawidłowo przy zastosowaniu prawidłowych jednostek (zgodnie z materiałami źródłowymi), natomiast jednostki podawane w opisie „HAIR2010 Documentation” są błędne.

Ponieważ program HAIR wykonuje obliczenia równocześnie wszystkich prezentowanych w HAIR wskaźników, co jest czasochłonne i niepraktyczne, opracowano własną bazę danych ze skryptami pozwalającymi na łatwe dokonywanie obliczeń ostrego

wskaźnika ryzyka operatora. Za pomocą tego narzędzia przeprowadzono obliczenia testowe wykorzystując posiadane dane pochodzące z badania zużycia środków ochrony roślin. Obliczenia wykonano dla wszystkich substancji czynnych stosowanych w uprawie ziemniaka, dla wszystkich ankietowanych gospodarstw prowadzących tą uprawę na terenie całego kraju w latach 2008 i 2012. Obliczenia prowadzono przyjmując kryterium: wynik jest pozytywny, jeżeli wskaźnik ryzyka  $RI \leq 1$ , a negatywny gdy  $RI > 1$ . Obliczenia (rekordy) wykonano dla poszczególnych zabiegów przyjmując, że maksymalna wielkość uprawy obrabiana w ciągu jednego dnia przez jednego operatora wynosi 80 ha oraz że stosowane są standardowe środki ochrony osobistej. Wyniki obliczeń podaje poniższa tabela:

Tabela 8.1. Narazenie operatora w uprawie ziemniaka w kraju

Rok	Liczba ankietowanych gospodarstw	Liczba zabiegów (rekordów)	Liczba wyników negatywnych ( $RI > 1$ )	Udział wyników negatywnych $U_N$	Średnia wielkość przekroczeń AOEL (poziom nieprawidłowości) $P_N$ [%]
2008	626	5018	3050	0,608	11227%
2012	747	4700	2182	0,464	9147%

Uzyskane wyniki nasuwają pytanie, jak to możliwe, że dla zarejestrowanych środków stosowanych zgodnie z etykietą, obliczenia wskazują na tak dużą liczbę przekroczeń dopuszczalnego narażenia operatora. Wydaje się, że przyczyna leży w odmiennym sposobie szacowania ostrego wskaźnika ryzyka operatora stosowanym na etapie rejestracji preparatu, gdzie stosowanie modelu przyjętego w projekcie HAIR nie jest obligatoryjne. Aktualnie w UE stosowane są trzy modele obliczania wskaźnika ryzyka oparte na różnych danych:

- UK POEM – model angielski oparty na danych pochodzących z Wielkiej Brytanii z lat 70. i 80.
- BBA – model niemiecki oparty na danych pochodzących z Niemiec z lat 80.
- EUROPOEM – model stosowany w projekcie HAIR oparty na danych pochodzących z państw Unii Europejskiej zebranych do 2002 r.

Modele te są stosowane dowolnie, pomimo że dane wyjściowe związane wielkością dawki wchłanianej przez operatora w drodze inhalacji i przez skórę podczas załadunku i mieszania oraz podczas samego zabiegu różnią się w sposób bardzo istotny. Można to zobrazować na przedstawionym poniżej porównaniu wyników obliczeń  $RI$  dla jednego konkretnego preparatu, które to obliczenia zostały wykonane przez producenta na etapie rejestracji preparatu z zastosowaniem modelu BBA (niemieckiego) oraz przez autorów niniejszego opracowania z zastosowaniem modelu EUROPOEM, na którym opiera się projekt HAIR.

Tabela 8.2. Porównanie przykładowych wyników obliczeń wskaźnika ryzyka operatora

	Obliczenia producenta model BBA - niemiecki		Obliczenia własne model EUROPOEM stosowany w HAIR	
	Bez środków ochrony osobistej	Ze środkami ochrony osobistej	Bez środków ochrony osobistej	Ze środkami ochrony osobistej
$IE_{operator,acute}$	0,0214	0,0017	6,3066	0,6461

[mg <sub>ai</sub> kg <sub>bw</sub> <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup> ]				
AOEL [mg <sub>ai</sub> kg <sub>bw</sub> <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup> ]	0,009	0,009	0,009	0,009
RI <sub>operator,acute</sub> [-]	2,38	0,19	700,73	71,79

Podsumowując przedstawioną powyżej analizę można sformułować następujące wnioski:

- Projekt HAIR zawiera ewidentne błędy w opisie obliczeń wskaźnika, natomiast sam program obliczeniowy wylicza poprawne wyniki pod warunkiem zastosowania odpowiednich jednostek dla danych i wyników (innych niż w opisie).
- Ostry wskaźnik ryzyka operatora opisany w HAIR może być pomocnym narzędziem do oceny porównawczej, czyli do oceny zmian zachodzących w bezpieczeństwie pracy operatorów w kolejnych latach. Można tu zaproponować posługiwanie się wskaźnikiem zagrożenia operatora, zależnym od względnej ilości przekroczeń AOEL (czyli RI >1) podczas wykonywania zabiegów oraz od średniej wielkości przekroczeń AOEL, czyli poziomu nieprawidłowości (wartości U<sub>N</sub> i P<sub>N</sub> - tabela 8.1) oznaczonym powiedzmy WZ<sub>OP</sub>. Wskaźnik taki wyrażony wzorem:
 
$$WZ_{OP} = U_N * P_N$$
 mógłby służyć do oceny zmian zachodzących w skali kraju, w regionach czy w poszczególnych uprawach (im niższy wskaźnik tym mniejsze zagrożenie). Niezbędne dane o wykonywanych zabiegach można by uzyskiwać w ramach prowadzonego badania zużycia środków, po skorygowaniu wzoru ankiet stosowanych w ramach tego badania (obecnie brak informacji o liczbie operatorów wykonujących zabieg jak również stosowaniu i rodzaju środków ochrony osobistej).
- Słabością danych zgromadzonych w projekcie HAIR (czy w modelu EUROPOEM) jest brak zróżnicowania wartości współczynników PPE związanych ze stosowaniem środków ochrony osobistej. Współczynniki te określone są w postaci pojedynczych wartości (np. 0,1) mówiących o fakcie zastosowania środków ochrony osobistej, bez rozróżniania rodzajów tych środków. Ta sprawa wymaga dopracowania (np. sięgnięcia do innych modeli lub zróżnicowania współczynnika wg własnego rozeznania), gdyż w przeciwnym razie postęp polegający na powszechnym zastosowaniu doskonalszych środków ochrony osobistej w ogóle nie zostanie zauważony. Podobnie należałoby wprowadzić współczynniki zmniejszające, związane z zastosowaniem w opryskiwaczach rozwiązań zapobiegających znoszeniu, które poprawiają między innymi bezpieczeństwo operatora.
- Z przeprowadzonych przykładowych obliczeń wynika, że poważnym mankamentem oceny bezpieczeństwa operatorów jest zróżnicowanie stosowanych modeli obliczeń, a co gorsza zgromadzonych danych. Problem ten dotyczy nie tyle wskaźników ryzyka, które niezależnie od modelu mogą skutecznie obrazować zachodzące zmiany, co obliczeń wykonywanych na etapie procesu rejestracji środka. Przykład podany w tabeli 8.2 wskazuje, że przy tak dużych rozbieżnościach w wynikach obliczeń, ocena bezpieczeństwa operatora wynika właściwie tylko z wyboru modelu. Wydaje się, że brak jednoznacznych wskazówek co do obowiązującego modelu obliczeń i stosowanych danych jest obecnie pierwszoplanową sprawą w skali UE w aspekcie

szacowania bezpieczeństwa operatorów. Wyrobienie sobie zdania na temat stosowanych modeli, pozwalającego na ewentualne zajęcie stanowiska w tej sprawie, wymaga dokładnego zaznajomienia się z ich genezą, logiką oraz podstawami teoretycznymi, a także wykonania większej liczby obliczeń testowych.

9. Opis realizacji punktu 9 znajduje się w całości w Załączniku 5. Opracowanie wskaźnika ryzyka ponadnormatywnych pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego jest miernikiem zadania PW 1.10.
10. W dniu 18 listopada 2013 r. dwie osoby odbyły konsultacje w Julius Kühn-Institut (JKI) w Kleinmachnow, Niemcy, na temat wskaźników ryzyka pestycydowego.
11. W dniach 7-8 października 2013 r. dwie osoby odbyły konsultacje na temat wskaźników ryzyka pestycydowego. Za zgodą MRiRW (pismo Pana Ministra K. Plocke z dnia 07.10.2013 znak HORKor.0660/IOR 2011-2015/2/2013 (877) skierowane do Pani Dyrektora IOR-PIB (skan pisma w załączeniu), dokonano zamiany miejsca konsultacji, które zamiast w Holandii/Anglii odbyły się w głównej siedzibie OECD w Paryżu. Uznano, że najbardziej celowe jest uczestnictwo w spotkaniu grupy ekspertów OECD zajmującej się wskaźnikami ryzyka pestycydowego.

### **Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.**

1. Konsultacje w Julius Kühn-Institut (JKI) w Kleinmachnow, Niemcy.

Przedmiotem konsultacji było omówienie zagadnień związanych z obliczaniem wskaźników ryzyka dla środowiska wodnego według systemów HAIR 2010 i SYNOPS. Przeprowadzono konsultacje z dr Jörnem Strassemeyerem - autorem rozdziału dotyczącego wskaźników ryzyka dla organizmów wodnych w systemie HAIR 2010. Potwierdzono występowanie błędów we wzorach 29 i 30 HAIR 2010 Documentation powodujących stukrotne zaniżenie obliczanych wartości substancji czynnych przenoszonych do wód powierzchniowych w przypadku spływu i erozji.

$$C_{sw,i}(t) = \left( L_{drift}(t_i) + L_{runoff}(t_{i+\Delta t}) + L_{erosion}(t_{i+\Delta t}) \right) e^{-\frac{\ln(2)}{DegT50_{ws}}(t-t_i)} \frac{d}{Wd - d^2} 0.1 \text{ (wzór 29)}$$

$$C_{sw,i}(t) = \left( L_{drift}(t) + L_{runoff}(t) + L_{erosion}(t) \right) \frac{d}{Wd - d^2} 0.1 \text{ (wzór 30)}$$

W trakcie rozmów uzyskano informację o sposobie obliczania wskaźników ryzyka dla organizmów wodnych, stosowanego przez JKI w systemie SYNOPS na poziomie zlewni, z wykorzystaniem dokładnych warstw GIS dotyczących wód powierzchniowych i położenia użytków rolnych. System ma na celu wyszukiwanie tzw. hotspots. W kolejnych projektach porównywane są istniejące dane monitoringowe z wykonywanymi kolejnymi dokładnymi obliczeniami SYNOPS z wykorzystaniem danych GIS o polach (system dopłat) oraz dokładną wiedzą o zabiegach śór w interesującym problematycznym zawężonym terenie.

Poruszono również kwestię sposobu obliczania jednego ogólnego wskaźnika krajowego SYNOPS. Do jego wyliczenia stosuje się dane o sprzedaży śór, które następnie specjalnym algorytmem na podstawie informacji rejestracyjnych są rozdzielane na potencjalne możliwe zastosowania. Po kolejnych przekształceniach danych związanych między innymi z powierzchniami stosowania substancji czynnych, otrzymywana jest zagregowana wartość

wskaźnika. Wartość ta jest porównywana do wartości bazowej, która jest średnią z lat 1996-2005.

Prowadzono również rozmowy na temat systemu zbierania danych o zużyciu środków w Niemczech oraz o dostępności i istotności danych w procesie obliczania wskaźników ryzyka dla organizmów wodnych.

## 2. Konsultacje w głównej siedzibie OECD w Paryżu.

Za zgodą MRiRW dokonano zamiany miejsca konsultacji. Uznano, że najbardziej celowe jest uczestnictwo w spotkaniu grupy ekspertów OECD zajmującej się wskaźnikami ryzyka pestycydowego.

W dniu 07.10.2013 r. w głównej siedzibie OECD w Paryżu odbyło się spotkanie ogólne (wspólne) dwóch grup: grupy sterującej redukcji ryzyka (a) i grupy ekspertów wskaźników ryzyka pestycydowego (b). Całość odbyła się w ramach grupy roboczej ds. pestycydów (c).

(a) - RRSG (Risk Reduction Steering Group)

(b) - EGPRI (Expert Group on Pesticide Risk Indicators)

(c) - WGP (OECD Working Group on Pesticides)

W spotkaniu wzięły udział 32 osoby reprezentujące 12 krajów, 2 instytucje międzynarodowe oraz Komisję Europejską i OECD.

Kraje reprezentowane podczas posiedzenia: Australia, Belgia, Kanada, Francja, Niemcy, Japonia, Korea, Holandia, Polska, Słowacja, Szwajcaria, Anglia.

Instytucje: CropLife International, IBMA (International Biocontrol Manufacturers Association).

Spotkaniu przewodniczyli: Wolfgang Zornbach (Niemcy) - przewodniczący RRSG oraz Mark Montforts (Holandia) - przewodniczący EGPRI.

Przedmiotem obrad były dwa wcześniej przygotowane dokumenty:

Doc 1 - Pesticides Risk Indicators: Perspectives on Harmonization,

Doc 2 - Pesticides Risk Indicators: PRIER and Results of the Case Studies.

Również dostępne były dwa inne dokumenty dotyczące EGPRI:

- Expert Group on Pesticide Risk Indicators - Meeting Report 1st EGPRI Meeting, Paris, OECD, 28 Feb - 1 March 2013,

- OECD Expert Group on Pesticide Risk Indicators (EGPRI) Terms of Reference.

Wszystkie wyżej wymienione dokumenty znajdują się w Oddziale IOR-PIB w Sońnicowicach.

W drugim dniu obrad to jest w dniu 08.10.2013 r. odbyło się spotkanie grupy ekspertów EGPRI. Podczas obrad omówiono i podsumowano aktualny stan w dziedzinie wskaźników ryzyka pestycydowego, określono plan dalszych działań grupy EGPRI oraz zatwierdzono nową listę 23 członków grupy, między innymi Stanisława Stobieckiego i Wojciecha Śliwińskiego.

## **UWAGI OGÓLNE:**

Wskaźniki ryzyka pestycydowego są instrumentem służącym do oceny ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin. Mają być pomocne w kształtowaniu krajowych polityk pestycydowych w kontekście zrównoważonej ochrony roślin. Obecnie system HAIR nie funkcjonuje w żadnym kraju. Kraje OECD i Unii Europejskiej stosują własne wskaźniki i przedmiotem aktualnych prac EGPRI jest przegląd i analiza stosowanych wskaźników. Opracowano meta-analizę tzw. PRIER (Pesticide Risk Indicator Evaluation Report). Jest to pierwsza wersja analizy. Zostanie ona uzupełniona i



powiększona o szczegółową instrukcję jak wypełniać ankietę i pod koniec 2014 roku powinny być rezultaty w postaci dokonanej analizy we wszystkich krajach OECD. Grupa EGPRI ma w przyszłości dokonać selekcji wskaźników i przedstawić rekomendację dla krajów jakie wskaźniki i w jakich sytuacjach mają być stosowane. Przewiduje się również prace nad doskonaleniem wskaźników.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Tabele wynikowe dotyczące sprzedaży śor za 2012 r. (przekazane do MRiRW) – Załącznik nr 1 (w pełnej wersji sprawozdania).
2. Raport dotyczący zużycia śor w roku 2013 – Załącznik nr 2 (w pełnej wersji sprawozdania).
3. Program do automatyzacji obliczeń dotyczących sprzedaży śor.
4. Opracowanie postaci wskaźnika ryzyka ponadnormatywnych pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

#### **Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Hodowli i Ochrony Roslin:**

- Konsultacje w zakresie badania sprzedaży, aktualizacja baz danych wyjściowych dla GUS.

#### **Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa:**

- typowanie upraw do badania zużycia śor,
- konsultacje w zakresie badania zużycia środków ochrony roślin,
- ankietowanie gospodarstw,
- przekazywanie danych do IOR-PIB Oddział Sośnicowice,
- nadzór nad badaniem zużycia śor.

#### **Główny Urząd Statystyczny:**

- konsultacje w zakresie systemów badania sprzedaży i zużycia śor,
- ankietowanie podmiotów w zakresie sprzedaży śor,
- przekazywanie częściowych danych do IOR-PIB Oddział Sośnicowice w zakresie sprzedaży śor,
- losowanie gospodarstw w systemie badania zużycia śor,
- konsultacje w obliczaniu błędów we wskaźnikach zużycia,
- wykorzystanie wyników statystyk pestycydowych w publikacjach i materiałach GUS.

### **5. Wykonanie miernika: „liczba publikacji” – planowana 3, wykonana 3.**

**Obszar tematyczny 2.: OCHRONA TERYTORIUM RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ PRZED PRZEDOSTAWANIEM I ROZPRZESTRZENIANIEM SIĘ  
ORGANIZMÓW KWARANTANNOWYCH I INNYCH ORGANIZMÓW  
STANOWIĄCYCH SZCZEGÓLNE ZAGROŻENIA.**

## **Zadanie 2.1. „Określenie obszarów potencjalnego występowania kwarantannowego nicienia węgorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*) oraz opracowanie optymalnej strategii zwalczania”**

### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

### **2. Opis wykonania zadań.**

#### **1a. Pozyskiwanie w terenie prób drewna i identyfikacja zasiedlających je gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* – identyfikacja wyróżniających cech morfologicznych.**

W roku 2013 przeprowadzono ekstrakcję nicieni z 247 prób drewna pobranych w drzewostanach Wielkopolski oraz przesłanych z innych województw Polski. Badaniami objęto przede wszystkim gatunki iglaste: sosnę, modrzew, świerk, jodłę i dagleźję oraz w mniejszym zakresie liściaste: dąb, buk, lipę, jesion, topolę, brzozę i wiąz. Kontynuowano również rozpoczęte w ubiegłym roku prace nad opisem taksonomicznym, diagnostyką oraz ekologią i oceną patogeniczności wykrytych w drewnie, nowych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*, wykazujących znaczne podobieństwo morfologiczne i molekularne do kwarantannowego *B. xylophilus* (tj. *B. tiliae* i *B. fagi*). Przeprowadzono także szczegółowe badania morfologiczne osobników wyizolowanej ze świerka populacji gatunku z rodzaju *Bursaphelenchus*, wstępnie zidentyfikowanych jako *B. idius*, jednakże wykazujących różnice w porównaniu z oryginalnym opisem tego gatunku (Rühm, 1956).

Przeprowadzone ekstrakcje nicieni nie wykazały obecności kwarantannowego gatunku *B. xylophilus* w badanych próbach, pochodzących z drzewostanów różnych rejonów Polski. Stwierdzono jednak częste występowanie innych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*, w tym również najbardziej zbliżonych do *B. xylophilus* gatunków z grupy ‘*xylophilus*’ (tj. *B. mucronatus*, *B. fraudulentus*, *B. populi*, i *B. trypophloei*). Wykryto również nowe dla Polski gatunki, opisane wcześniej w Europie przez innych autorów. Są to: *Bursaphelenchus eggersi* zasiedlający świerk, *B. muessilni* występujący w korze i drewnie jodły, oraz nowy dla nauki gatunek *B. piceae* izolowany ze świerka. Nowe sekwencje nukleotydowe tego gatunku zostały zdeponowane w bazie GenBank, a opis taksonomiczny i diagnostyka są w trakcie przygotowania w formie artykułu naukowego z przeznaczeniem do międzynarodowego czasopisma nematologicznego *Nematology*. Uwzględniając wykryte w tym roku gatunki, dotychczas w faunie Polski znanych jest 26 gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*, co przy 4 znanych do roku 2000 stanowi istotny postęp i w zakresie znajomości występowania gatunków tej grupy w drzewostanach stawia Polskę obok Niemiec w europejskiej czołówce.

Na szczególną uwagę zasługuje również wykrycie *B. fraudulentus* w korze i drewnie buka. Gatunek ten jest jednym z najbardziej podobnych do kwarantannowego *B. xylophilus*, a ze względu na stosunkowo częste tworzenie populacji pozbawionych mukrona może być z nim wręcz identyczny morfologicznie i z łatwością mylony w czasie rutynowych kontroli służb fitosanitarnych. Obserwacja ta rozszerza listę znanych dotychczas roślin-gospodarzy tego pospolitego nicienia, która obejmuje obecnie: dąb, olszę, brzozę, grab, modrzew i buk. Komplikuje również identyfikację potencjalnego owada-wektora tego gatunku, gdyż żaden z dotychczasowych ksylofagów kojarzonych z *B. fraudulentus* nie występuje na buku, a kornik *Taphrorychus bicolor*, którego chodniki larwalne stwierdzono w badanych próbach drewna, tylko okazjnie zasiedla inne gatunki

drzew. W bieżącym roku do identyfikacyjnych badań morfologicznych szeregu gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus* włączono wykorzystanie elektronowego mikroskopu skaningowego, dostępnego w Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych IOR-PIB. Dzięki szczególnemu zaangażowaniu pracownicy Centrum, mgr Magdaleny Gawlak, dopracowano metody konserwacji oraz przygotowania nicieni do obserwacji. Uzyskane wyniki pozwoliły na uszczegółowienie zakresu zmienności morfologicznej szeregu gatunków, głównie w zakresie niektórych bardzo subtelnych cech diagnostycznych, jak: liczba i rozmieszczenie brodawek na ogonie samca, liczba linii na polach bocznych oraz budowa otworu płciowego samicy, w odniesieniu do czego, obserwacje w mikroskopie świetlnym pozostawiają wiele dwuznaczności. Tak np. analiza skaningowa osobników wspomnianej wyżej populacji nicieni ze świerka, wstępnie zidentyfikowanych jako *B. idius*, pozwoliła wykazać obecność cech istotnie różniących badaną populację od opisanego wcześniej z Niemiec *B. idius* (Rühm, 1956) oraz ostatnio z Japonii *B. tokyoensis* (Kanzaki et al., 2009). W przypadku drugiego z tych gatunków różnice zostały potwierdzone również molekularnie.

Wszystkie wyniki uzyskane w ramach badań morfologicznych nad izolowanymi w Polsce populacjami nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* są dokumentowane mikrograficznie i stopniowo włączane do aktualizowanej obecnie wersji interaktywnego klucza komputerowego „Identyfikacja węgorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*) na tle pozostałych nicieni występujących w próbach drewna”, którego wcześniejsza wersja została przygotowana i przekazana do PIORiN w roku 2010. Do istniejącego dotychczas w Kluczu zestawu gatunków rodzaju *Bursaphelenchus* z obszaru Polski dodano serię nowych, wykrytych przez nas w ostatnich latach na terenie kraju, tj. znane wcześniej z innych obszarów: *Bursaphelenchus leoni*, *B. eggersi*, *B. nuessli* i *B. sychnus* oraz nowe dla nauki, opisywane przez nas w ostatnim okresie: *B. fagi* i *B. tiliae* i *B. piceae*.

Na wspomnienie w tym miejscu zasługuje również opisany w bieżącym roku *Bursaphelenchus masseyi* Tomalak & Filipiak, 2013, który został przez nas wykryty w drzewostanach USA (Kolorado). Jest on drugim, obok *B. xylophilus*, znanym z Ameryki Pn. gatunkiem rodzaju *Bursaphelenchus* z grupy ‘*xylophilus*’.

#### **1b. Ocena przydatności techniki HRM-PCR do identyfikacji *B. xylophilus* i *B. mucronatus*.**

Badania przeprowadzone w roku 2013 były kontynuacją testowania przydatności nowej metody analizy PCR – High Resolution Melting (PCR-HRM) dla szybkiej i wiarygodnej analizy taksonomicznej nicieni *Bursaphelenchus* z grupy *xylophilus*. W bieżącym roku udoskonalono tę technikę przez zaprojektowanie nowej pary starterów umożliwiających lepsze odróżnienie kwarantannowego szkodnika *B. xylophilus* od innych nicieni. Metoda PCR-HRM nie wymaga dodatkowego trawienia enzymami restrykcyjnymi (jak PCR-RFLP) i rozdziału elektroforetycznego, co znacznie przyspiesza uzyskanie wyników.

W tegorocznych badaniach wykorzystano całkowite DNA *Bursaphelenchus xylophilus* (China) oraz polskich izolatów *B. mucronatus* (Wro-01, Mdz-01 i Rad-03 i *B. faudulentus* (PL-05). Metoda PCR-HRM okazała się tańsza niż PCR-RFLP. Ponadto jest ona bardzo czuła – pozwala na wykrycie różnic nawet w pojedynczych nukleotydach. Zastosowane startery pozwoliły wykryć i odróżnić od siebie *B. xylophilus* oraz dwa inne, najbardziej pospolite w Polsce gatunki nicieni z grupy ‘*xylophilus*’, tj. *B. mucronatus* i *B. faudulentus*.

W bieżącym roku udoskonalono również metodę izolacji nicieni oraz zmodyfikowano startery umożliwiające amplifikację (PCR) z DNA wyizolowanego z 1 osobnika. Ten etap ma istotne znaczenie w przygotowaniu materiału z serii osobników do dalszego sekwencjonowania, jak również do przeprowadzenia trawienia restrykcyjnego (ITS-RFLP)

osobników ekstrahowanych bezpośrednio z prób drewna, gdzie może wystąpić mieszanka gatunków. W takiej sytuacji każdy nicień powinien być analizowany osobno. Pomimo znacznej czasochłonności, technika PCR-RFLP, nadal pozostaje standardową metodą umożliwiającą identyfikację różnych gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*.

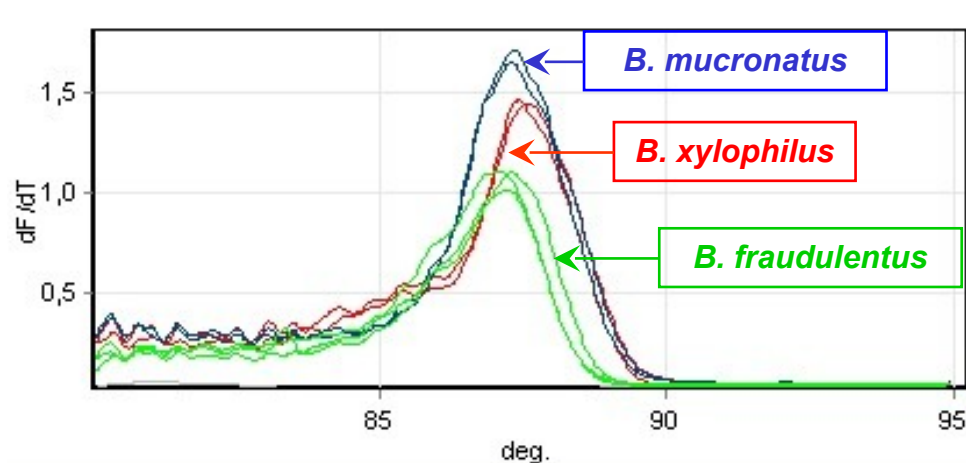


Fig. 1. Krzywe topnienia produktów reakcji PCR-HRM: *B. xylophilus* (kolor czerwony), *B. mucronatus* (kolor niebieski) i *B. fraudulentus* (kolor zielony). Oś Y: wartość fluorescencji (dF/dT), oś X: wartość temperatury topnienia ( $T_m$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ ).

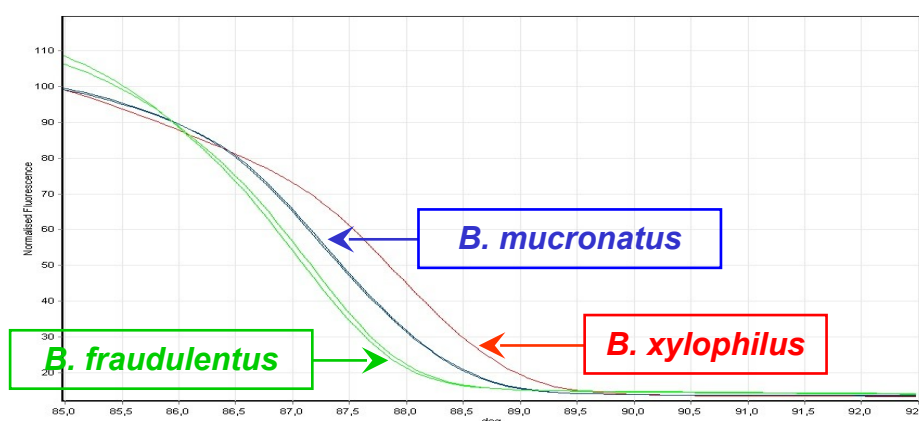


Fig. 2. Znormalizowany wykres fluorescencji różnicujący produkty reakcji PCR-HRM: *B. xylophilus* (kolor czerwony), *B. mucronatus* (kolor niebieski) i *B. fraudulentus* (kolor zielony).

2. W 2013 roku kontynuowano pozyskiwanie z różnych rejonów Polski chrząszczy oraz prób drewna sosny z aktywnymi żerowiskami najważniejszych gatunków chrząszczy ksylofagicznych. Do wcześniejszej listy 14 gatunków chrząszczy żerujących pod korą i w drewnie sosny dodano dwa nowe gatunki ryjkowców, tj. smolik znaczony (*Pissodes notatus*) zasiedlający szyje korzeniowe i dolne partie strzałki młodszych drzew oraz

wałczyk fioletowy (*Magdalis violacea*), występujący w strzałkach i gałęziach młodszych drzew. W badanych chrząszczach *P. notatus* i *M. violacea* oraz ich żerowiskach nie stwierdzono jednak żadnych nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*. Pod pokrywami tych owadów i w ich żerowiskach występowały odpowiednio larwy i różne stadia rozwojowe saprobiotycznych (bakteriożernych) nicieni z rzędu Rhabditida, które często zasiedlają żerowiska ksylofagów. Spośród 16 badanych do tej pory gatunków chrząszczy ksylofagicznych zasiedlających sosnę, połowa przenosiła nicienie na powierzchni ciała lub w jego wnętrzu (w tym 4 gatunki z rodzaju *Bursaphelenchus*: *B. mucronatus*, *B. piniperdae*, *B. pinophilus* i *B. leoni*).

Uzyskane dotychczas wyniki wskazują, że spośród najczęściej występujących ksylofagów sosny tylko żerdzianka sosnowka przenosi *Bursaphelenchus mucronatus*, co wskazuje na jej potencjalne przystosowanie do przenoszenia blisko spokrewnionego z nim *B. xylophilus*. W naszej ocenie tylko ten owad może stać się wektorem tego *B. xylophilus* w przypadku jego pojawienia się i zdomowienia w Polsce.

3. W roku 2013 powtórzono doświadczenia nad wrażliwością 2-letnich siewek najczęściej występujących w Polsce drzew iglastych na infekcje ze strony *Bursaphelenchus xylophilus*. Wykorzystano bardzo agresywny izolat portugalski (Mad25c). Badania przeprowadzono w szklarniach kwarantannowych IOR–PIB w stałej temperaturze 20°C. Pracami objęto siewki sosny zwyczajnej, sosny czarnej, modrzewia europejskiego oraz, pomimo negatywnych wyników ubiegłorocznych, świerka pospolitego, jodły i daglezi. Po rozwinięciu nowych przyrostów (czerwiec) nicienie wprowadzano standardową metodą inokulacji: ok. 5 000 osobników *Bursaphelenchus xylophilus* w 100 µl wody do około 5 mm rany na strzałce. W kontroli wprowadzano do strzałki 100 µl sterylnej wody destylowanej. Martwe/zamierające drzewka były poddawane sekcjonowaniu i ekstrakcji nicieni na sitach nematologicznych. Określano liczebność nicieni w poszczególnych sekcjach strzałki (poniżej, w obszarze inokulacji i powyżej). Po 4 miesiącach nicienie ekstrahowano również z części nadal żywych siewek.

Podobnie jak w ubiegłym roku, w obecnych badaniach tylko sosna zwyczajna wykazała wysoką wrażliwość na infekcje. Pierwsze symptomy choroby obserwowane były już po 3-4 tygodniach. Po 8 tygodniach 90 - 100% siewek tego gatunku było martwych, przy 0% śmiertelności w kontroli wodnej. Liczebność nicieni ekstrahowanych z martwych siewek była mniejsza od oryginalnego inokulum i wahała się w granicach 1240 – 3370 nicieni / drzewko. Spośród pozostałych, badanych gatunków, w ciągu 4 miesięcy doświadczenia tylko modrzew i sosna czarna wykazały nieznaczną (10 i 23%) wrażliwość na obecność węgorka sosnowca. W pozostałych gatunkach (świerk, daglezi, jodła) nie stwierdzono zamierających drzewek oraz obecności w nich żywych nicieni *B. xylophilus* po 4 miesiącach doświadczenia.

Wyniki uzyskane z badań szklarniowych przeprowadzonych w latach 2012-2013 wskazują, że zarówno w przypadku chińskiego, jak i portugalskiego izolatu *B. xylophilus*, tylko sosna zwyczajna była całkowicie wrażliwa na infekcje. Spośród pozostałych gatunków sosna czarna i modrzew wykazały niewielką wrażliwość na tego nicienia, a świerk, jodła i daglezi okazały się całkowicie odporne. Po 4 miesiącach, w siewkach tych gatunków nie zdołano wykryć żywych nicieni z populacji wprowadzanych do ich strzałki na początku doświadczenia.

4. Od czerwca do grudnia br. powtórzono doświadczenie szklarniowe (szklarnia kwarantanna IOR–PIB), mające na celu ocenę wpływu temperatur letnich na szybkość rozwoju populacji *B. xylophilus* i związanych z tym symptomów chorobowych w 2- i 3-letnich siewkach sosny zwyczajnej. Badania prowadzone były w trzech odrębnych komorach szklarniowych, ze stałą temperaturą powietrza 16, 20 i 24°C. Ze względu na

stosunkowo niską i raczej nieprzewidywalną patogeniczność wykorzystanego w roku ubiegłym izolatu chińskiego *B. xylophilus* (China), w bieżącym roku badano dwa stosunkowo niedawno izolowane z drzew populacje portugalskie *B. xylophilus* (Mad25c) i (Pt67 OL). Bezpośrednio przed doświadczeniem nicienie masowo rozmnożono *in vitro* na kulturach *Botrytis cinerea* na PDA. Siewki sosny zwyczajnej standardowo inokulowano zawiesiną nicieni w 100µl wody do sączka z waty w około 5 mm nacięciu na strzałce, stosując dawkę około 5 000 osobników różnych stadiów rozwojowych na drzewko. Każdy wariant doświadczalny tj. *B. xylophilus* (Mad25c), (Pt67 OL) i kontrola (woda) w 16, 20 i 24°C wykonano w 10 powtórzeniach, rozmieszczając drzewka w odpowiednich komorach szklarniowych. Zdrowotność drzewek i cech pojawiających się symptomów chorobowych rejestrowano co 2 tygodnie. Doświadczenie prowadzono przez 6 miesięcy. Oceniano czas niezbędny do ujawnienia się pierwszych symptomów chorobowych i zamierania drzewek oraz liczebność nicieni w martwych drzewkach.

Uzyskane wyniki wskazują, że zamieranie siewek w temperaturze 20 i 24°C miało podobny przebieg, jednakże pierwsze symptomy chorobowe w temperaturze 24°C były obserwowane po 4 tygodniach, gdy w temperaturze 20°C zaczęły one ujawniać się około 2 tygodnie później. W obu temperaturach 90% drzewek zamarło po około 3 miesiącach, a po 4 miesiącach wszystkie były martwe. W temperaturze 16°C siewki ujawniały symptomy choroby i zamierały wolniej, jednakże po 5 miesiącach 70% drzewek było martwych.

Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy wariantami doświadczenia w liczebności nicieni. Z martwych siewek ekstrahowano zawsze mniej nicieni niż było ich w oryginalnym inokulum (830-1970 w poszczególnych drzewkach). Może to sugerować, że tylko część z zastosowanych nicieni dalej rozwijało się w siewce. Mogło to być spowodowane znacznym (około 70-80%) udziałem stadiów propagacyjnych w inokulum. Stadia te są bardziej wrażliwe na warunki środowiskowe niż przetrwalnikowe larwy infekcyjne. Również szybkie zasychanie martwych siewek mogło przyczynić się to szybkiego pogorszenia warunków rozwoju dla nicieni i przedwczesnego zamierania części populacji.

Zamieranie znacznej części siewek w temperaturach 16 i 20°C, odpowiednio 70 i 100% w ciągu 4-5 miesięcy sugeruje, że pomimo stosunkowo długiego okresu rozwoju symptomów chorobowych *B. xylophilus* może stwarzać potencjalne zagrożenie dla drzewostanów również w Polsce, gdzie średnia temperatura najcieplejszych miesięcy letnich (lipiec-sierpień) zwykle nie przekracza 20°C, a w pozostałych okresach wegetacji jest znacznie niższa. Ta temperatura pozwala również nicieniom rozwijać się w drewnie, choć w wolniejszym tempie.

5. Istniejące dane literaturowe wskazują, że w przypadku opanowania nowych terenów, kwarantannowy nicien *B. xylophilus* wypiera ze wspólnych środowisk rodzime populacje nieszkodliwego gatunku *B. mucronatus*. Tak stało się w wielu rejonach Japonii, w których *B. xylophilus* doprowadził do masowego wymarcia sosen. Wcześniejsze badania *in vitro* wykazały, że relacje te uzależnione są jednak często od cech indywidualnych populacji konkurujących o przestrzeń i pokarm.

W bieżącym roku powtórzono doświadczenia oceniające zdolność konkurowania lokalnych, polskich izolatów niepatogenicznego nicienia *Bursaphelenchus mucronatus* z równocześnie zasiedlającym drewno gatunkiem kwarantannowym *B. xylophilus*. W 2013 roku badania prowadzone były z użyciem 3 izolatów *B. xylophilus* (China, Mad25c i Pt67 OL) oraz 5 polskich izolatów *B. mucronatus* (Wro-01, Mdz-01, Maz-02, SŚI-01 i Rad-5) i jednego szczepu hybrydowego skonstruowanego z tych izolatów.

Nicienie w dawce po 500 osobników z każdego gatunku, w kulturach mieszanych lub 500 albo 1000 osobników w kulturach jednogatunkowych (kontrola) wprowadzano do 20

cm wałków sosnowych i inkubowano w temperaturze 20°C przez 1 miesiąc. W ten sposób imitowano sytuację, w której potencjalnie zawleczony do Polski *B. xylophilus* zasiedla drewno sosnowe, do którego trafiają również naturalnie występujące w Polsce populacje gatunku pokrewnego *B. mucronatus*. Gatunki te wykorzystują tego samego wektora – żerdziankę sosnowkę i uwalniane są do drewna w czasie składania przez nią jaj.

Uzyskane wyniki wskazują, że

- w przypadku samodzielnej kolonizacji sosny, skuteczność reprodukcyjna 4 spośród 6 badanych populacji *B. mucronatus* nie różniła się istotnie od tej, obserwowanej dla *B. xylophilus*,
- wśród badanych populacji *B. mucronatus*, izolat Mdz-01 był bardziej konkurencyjny w stosunku do *B. xylophilus* niż pozostałe izolaty tego gatunku i w części kombinacji z izolatami *B. xylophilus* China i Pt67OL dominował nad nim,
- izolat Mad25c *B. xylophilus* dominował nad wszystkimi populacjami *B. mucronatus*,
- w czasie równoczesnej kolonizacji tego samego drewna przez *B. xylophilus* i *B. mucronatus* nie tylko Mdz-01, lecz także Maz-02 i Rad-03 *B. mucronatus* były zdolne dominować *B. xylophilus* w części badanych wałków sosny.

Wyniki te odbiegają od powszechnej opinii, opartej na nielicznych, wcześniejszych pracach japońskich, gdzie *B. xylophilus* rozwijał się bardziej dynamicznie niż *B. mucronatus*, przez co naturalnie dominował nad populacją *B. mucronatus*.

Badania przeprowadzone w IOR–PIB w latach 2012 i 2013 sugerują zaś, że niektóre, lokalne populacje niepatogenicznego *B. mucronatus* mogą skutecznie konkurować z inwazyjnym gatunkiem *B. xylophilus* o niszę reprodukcyjną w drewnie sosny i potencjalnie osłabiać jego skuteczność kolonizacji nowych obszarów.

Równoległe badanie konkurencyjności obu gatunków prowadzono również w 3- i 4-letnich siewkach sosny, jednakże, ze względu na zbyt duży rozrzut wyników w obrębie większości wariantów, ich interpretacja nie gwarantuje wiarygodności wniosku.

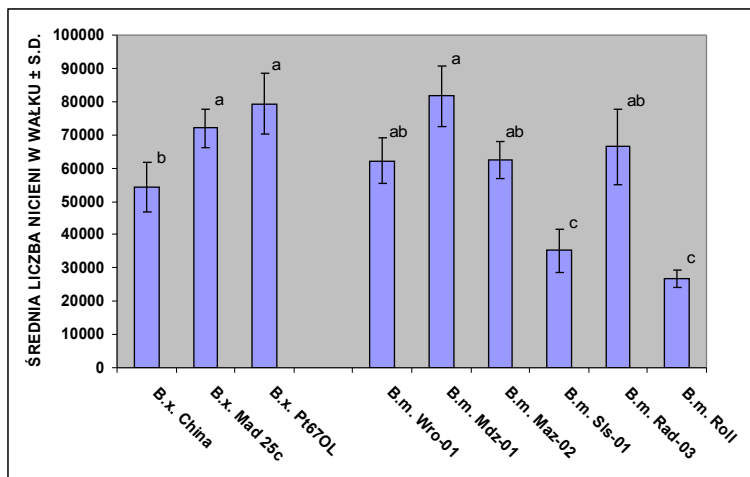
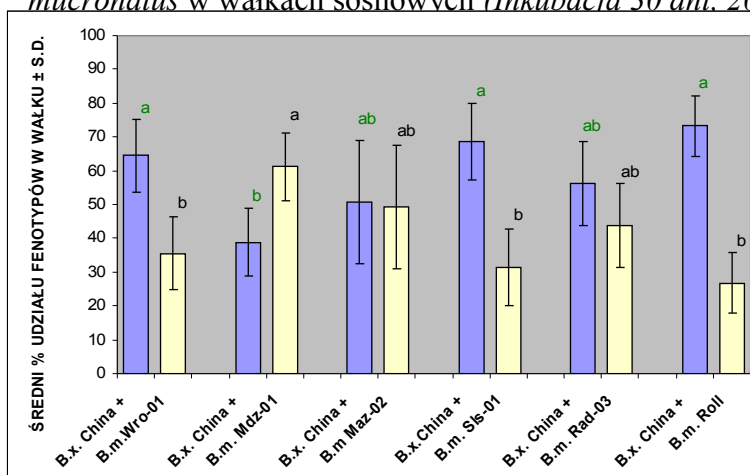


Fig. 3. Reprodukacja poszczególnych izolatów / szczepów *Bursaphelenchus xylophilus* i *B. mucronatus* w wałkach sosnowych (Inkubacja 30 dni, 20°C, inokulum 1000 N)



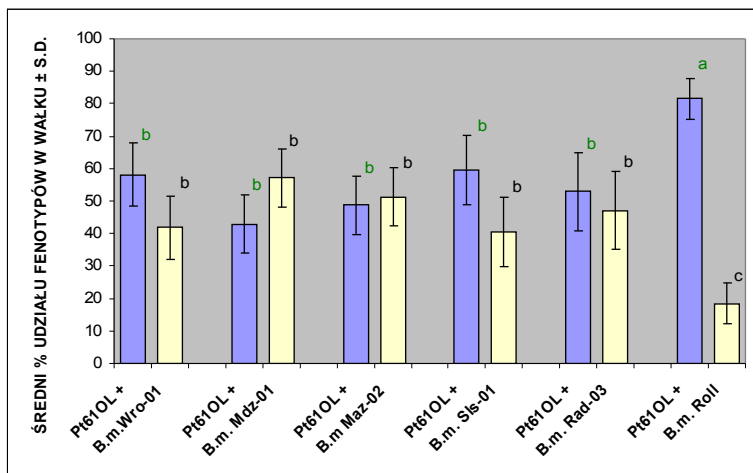


Fig. 4. Proporcje fenotypów w mieszanych populacjach *Bursaphelenchus xylophilus* i *B. mucronatus* rozmnażanych wspólnie w wążkach sosnowych. (Dwa gatunki / izolaty, inkubacja 30 dni, 20°C, inokulum 500 N z każdego gatunku)

6. W okresie 19-21 listopada kierownik zadania (prof. M. Tomalak) odbył 3-dniową wizytę do dwóch (spośród pięciu) portugalskich laboratoriów prowadzących badania i rutynowe analizy prób drewna pod kątem obecności węgorka sosnowca (*B. xylophilus*).

#### Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.

Laboratoria te kierowane są przez prof. Manuela Motę, który jako pierwszy wykrył obecność tego szkodnika w drzewostanach europejskich (w Portugalii, w 1999 roku).

W ramach tej wizyty zapoznano się z:

- programem i wykorzystywanymi metodami badania prób drewna (analiza 50-200 prób dziennie),
- zakresem zmienności morfologicznej osobników *Bursaphelenchus xylophilus* występujących w próbach drewna z Portugalii i Hiszpanii,
- gatunkami innych nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* występującymi w analizowanych próbach drewna,
- symptomami chorobowymi występującymi na drzewach sosny (*Pinus pinaster*) w różnych fazach rozwoju choroby po infekcji nicieni,
- metodami monitorowania występowania żerdzianki sosnowki (*Monochamus galloprovincialis*) w drzewostanach (pułapki feromonowe).

W ramach spotkania z przedstawicielami Instytutu Ochrony Środowiska i Leśnictwa (inż. R. Almeida i inż. J. M. Rodrigues) - jednostki odpowiedzialnej za wprowadzenie i realizację narodowego programu zwalczania *Bursaphelenchus xylophilus* w Portugalii:

- przeprowadzono rozmowy na temat zakresu i wcześniejszych błędów we wdrażaniu ogólnokrajowego programu, zgodnego z wymaganiami Komisji Europejskiej,
- zwrócono uwagę na istotny wpływ „czynnika ludzkiego” na prawidłowość realizacji strategii takich działań i na obiektywne trudności ujawniające się w trakcie wprowadzania i realizacji programu – nadzór i informacje.



W ramach spotkań ze studentami międzynarodowego programu Erasmus w Uniwersytecie Evora przeprowadzono seminarium: „*Bursaphelenchus xylophilus* vs *B. cocophilus* - critical approach to research data”.

W ramach spotkania z pracownikami naukowymi Narodowego Instytutu Badań Rolniczych i Weterynaryjnych (INIAR) w Oeiras przedstawiono wykład: „*Bursaphelenchus* nematodes of the ‘*xylophilus*’ group in Europe – their relationships with host-plants and vector-insects”.

Uzyskane informacje i nawiązane kontakty osobiste z pracownikami odwiedzanych instytucji wydają się bezcenne dla sprawnej realizacji zadania 2.1., zaplanowanego dla na lata 2014 i 2015, tj. „Określenie oraz adaptacja najbardziej skutecznej metod zwalczania *Bursaphelenchus xylophilus* w drzewostanach”.

### 3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1. Potwierdzenie braku obecności węgorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*) w drzewostanach w Polsce (około 247 badanych, nowych prób drewna z Polski).
2. Uzupełnienie kolekcji porównawczej preparatów mikroskopowych i mikrofotografii o nowe izolaty i gatunki nicieni zasiedlających drewno w Polsce.
3. Potwierdzenie przydatności techniki PCR - High Resolution Melting (PCR-HRM) do identyfikacji *Bursaphelenchus xylophilus* na tle innych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*.
4. Potwierdzenie (2 rok badań) wyraźnego zróżnicowania odporności najważniejszych, występujących w Polsce gatunków drzew iglastych na infekcje ze strony *Bursaphelenchus xylophilus*.
5. Potwierdzenie najwyższej wrażliwości sosny zwyczajnej. Wykazanie bardzo niskiej wrażliwości sosny czarnej i modrzewia oraz wyraźnej odporności świerka, jodły i daglezi.
6. Wykazanie wysokiej śmiertelności siewek sosny inokulowanej portugalskimi izolatami *B. xylophilus* w temperaturach 24 i 20°C, oraz nieco niższej (70%) w temperaturze 16°C, co sugeruje potencjalne zagrożenie dla drzewostanów w naszej strefie klimatycznej (np. Polska).
7. Eksperymentalne wykazanie konkurencyjności środowiskowej i reprodukcyjnej niektórych, polskich izolatów niepatogenicznego gatunku *Bursaphelenchus mucronatus* w bezpośrednim kontakcie z kwarantannowym szkodnikiem *B. xylophilus* w drewnie sosny.
8. Zdeponowanie w międzynarodowej bazie danych GenBank sekwencji DNA nowo wykrytych gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* (*B. masseyi*, *B. tiliae*, *B. fagi*, *B. piceae*).

#### **Ponadto:**

9. Opublikowanie opisu taksonomicznego i diagnostyki kolejnego gatunku *Bursaphelenchus masseyi*, należącego do grupy „*xylophilus*”.
10. Włączenie dwóch opisanych przez nas gatunków *Bursaphelenchus* z grupy ‘*xylophilus*’ (*B. populi* i *B. tryphloei*) do zaktualizowanego Standardu EPPO, dotyczącego diagnostyki *B. xylophilus* (EPPO Standards Diagnostics PM 7/4 (3), 2013).

11. Włączenie 3 opisanych przez nas gatunków *Bursaphelenchus* z grupy 'xylophilus' (tj. *B. populi*, *B. tryphloei* i *B. masseyi*) do zaktualizowanego klucza do oznaczania nicieni z tej grupy (Braasch, 2013), który prawdopodobnie, jak jego wcześniejsza wersja (Braasch, 2008) będzie obowiązywał na świecie przez następnych kilka lat.

#### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

Rola partnerów w realizacji samego projektu ograniczona jest głównie do pomocy w zdobywaniu materiału badawczego w terenie (lokalne służby Administracji Lasów Państwowych i Leśnego Zakładu Doświadczalnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz dr W. Karnkowski z Centralnego Laboratorium PIORiN w Toruniu).

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 1, wykonana 1.

#### **Zadanie 2.2. „Określenie zagrożenia występowania i opracowanie programów ograniczania zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej (*Diabrotica virgifera* Le Conte).**

##### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

##### **2. Opis wykonania zadań.**

1. Badania wykonano w województwie podkarpackim w miejscowościach Krzeczowice oraz Nienadówka (pozwolenie GIORiN nr WF-411d/5/2008) i w województwie śląskim w miejscowości Sławików (pozwolenie GIORiN nr WF-411d/2/2010).

W Krzeczowicach na 7-letniej monokulturze kukurydzy pastewnej założono doświadczenie nad pośrednim wpływem zwalczania drutowców, pędraków oraz ploniarzki zbożówki, za pomocą zarejestrowanych w kukurydzy zapraw insektycydowych, na liczebność oraz szkodliwość larw *Diabrotica virgifera*. W doświadczeniach poletkowych, założonych metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach zastosowano trzy zaprawy owadobójcze:

- Gaucho 600 FS (imidachlopyryd) w dawce 0,5 oraz 0,6 l/100 kg ziarna,
- Couraze 350 FS (imidachlopyryd) w dawce 1,1 oraz 1,7 l/100kg ziarna,
- Mesuro 500 FS (metiokarb) w dawce 1,0 l/100kg ziarna.

Nasilenie występowania larw zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej w 2013 roku określono jako średnio niskie, na co wpłynęły najprawdopodobniej warunki meteorologiczne, a zwłaszcza najpierw wiosenne, intensywne opady deszczu, a następnie przedłużająca się susza, które nie sprzyjały intensywnemu rozwojowi gatunku na początku wegetacji roślin. Na obiekcie kontrolnym, gdzie wysiano niezaprawiony materiał siewny kukurydzy, u 29,7% roślin stwierdzono objawy częściowego wylegania roślin (symptom goose neck – gęsia szyja), spowodowany ogryzieniem systemu korzeniowego przez larwy. Szczegółowa analiza wykazała, że tuż przed wylotem pierwszych chrząszczy, na systemie korzeniowym roślin kontrolnych żerowało średnio 4,7 sztuk larw, które uszkodziły korzenie w stopniu 2,9 w zastosowanej 6-stopniowej skali IOWA (gdzie stopień 1 oznacza brak uszkodzeń, a stopień 6 całkowite zniszczenie korzeni). Zebrane wyniki wskazują na nieznaczny spadek szkodliwości larw w porównaniu do roku 2012.

Zastosowany zabieg chemicznego zaprawiania materiału siewnego kukurydzy wykazał dobrą lub dostateczną przydatność w zabezpieczeniu systemu korzeniowego roślin przed szkodnikiem. Skuteczność użytych zapraw w ograniczaniu liczby wylęgających roślin zawierała się w przedziale od 50,5 do 87,5%. Wszystkie badane preparaty obniżyły liczebność larw żerujących na korzeniach roślin, których średnia liczebność zawierała się w przedziale od 0,3 do 1,3 sztuk/roślinę. Mniejsza liczebności larw wpłynęła na stopień uszkodzenia systemu korzeniowego, który zawierał się w przedziale od 0,2 do 1,2 w skali IOWA. Najwyższą skutecznością odznaczały się insektycydy zawierające imidachlopyrd, stosowane w wyższych dawkach. Z kolei metiokarb zabezpieczał rośliny w stopniu słabym. Żadna jednak z użytych zapraw nie zabezpieczyła w pełni roślin przed żerowaniem szkodnika (tabela 1).

Tabela 1. Efekty chemicznego zwalczania larw *Diabrotica virgifera* na 7-letniej monokulturze kukurydzy w Krzeczowicach w 2013 roku

Obiekty	Substancja czynna	Dawka na 100 kg ziarna [l]	Procent roślin uszkodzonych (objaw wylegania) [%]	Skuteczność [%]	Średni stopień uszkodzenia korzeni wg skali IOWA	Średnia liczba larw na systemie korzeniowym [szt.]
Kontrola	–	–	29,7	–	2,9	4,7
Gaucho 600 FS	imidachlopyrd	0,5	5,2	82,4	0,3	0,5
Gaucho 600 FS	imidachlopyrd	0,6	3,7	87,5	0,2	0,3
Couraze 350 FS	imidachlopyrd	1,1	4,9	83,5	0,4	0,6
Couraze 350 FS	imidachlopyrd	1,7	4,0	86,5	0,3	0,3
Mesurool 500 FS	metiokarb	1,0	14,7	50,5	1,2	1,3

W Krzeczowicach oraz w Sławikowie założono także doświadczenia nad przydatnością wybranych insektycydów stosowanych w formie jedno- i dwukrotnego opryskiwania roślin (w tym naprzemiennego ich użycia), do ograniczania liczebności chrząszczy zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej. W doświadczeniu wykorzystano insektycydy już zarejestrowane do zwalczania *D. virgifera*, a także i inne, wśród których część ma rejestrację do zwalczania pokrewnych gatunków z rodziny stonkowate (Chrysomelidae) między innymi stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) oraz skrzyponiek (*Oulema* spp.) (tabela 2).

Tabela 2. Wykaz badanych preparatów i substancji czynnych wykorzystanych do zwalczania chrząszczy *Diabrotica virgifera* w 2013 roku

Lp.	Obiekty	Substancja czynna	Dawka [l, kg/ha]
1.	Kontrola	–	–
2.	Proteus 110 OD	tiachlopyrd + deltametryna	0,75
3.	Steward 30 WG	indoksakarb	0,15
4.	Karate Zeon 050 CS	lambda-cyhalotryna	0,2
5.	Eforia 065 ZC	lambda-cyhalotryna + thiametoksam	0,3
6.	Steward 30 WG + Proteus 110 OD	indoksakarb + tiachlopyrd + deltametryna	0,15 + 0,75
7.	Proteus 110 OD + Eforia 065 ZC	tiachlopyrd + deltametryna + lambda-cyhalotryna + thiametoksam	0,75 + 0,3
8.	Karate Zeon 050 CS + Steward 30 WG	lambda-cyhalotryna + indoksakarb	0,2 + 0,15

Dla potrzeb określenia terminu wykonania zabiegu ochronnego prowadzono monitoring lotu chrząszczy z wykorzystaniem pułapek feromonowych typu PAL. Zwalczanie chrząszczy *D. virgifera* wykonano w okresie maksimum ich liczebności na roślinach. W przypadku jednokrotnego zabiegu ocenę skuteczności preparatów przeprowadzono w 1, 4 i 7 dniu od momentu opryskiwania roślin, natomiast przy dwukrotnym zabiegu w 1, 4, 7 i 14 dniu licząc od drugiego opryskiwania roślin.

Terminy wykonania zabiegów ochronnych różniły się pomiędzy województwem podkarpackim, a śląskim. Wskutek upałów na Podkarpaciu, rozwój gatunku był szybszy, co

wpłynęło również na dynamikę lotu chrząszczy. W wyniku tego, maksimum lotu chrząszczy przypadło na koniec lipca i pierwszą połowę sierpnia, stąd też pierwszy zabieg opryskiwania roślin w Krzeczowicach przeprowadzono w dniu 2 sierpnia, natomiast drugi w dniu 13 sierpnia. Z kolei w Sławikowie zabiegi chemiczne wykonano w dniach: 24 i 31 sierpnia w czasie, gdy obserwowano duże nasilenie liczebności owadów na plantacji. W miejscowości tej jednokrotny zabieg ochronny wykonano pod koniec sierpnia.

Wszystkie badane w obu miejscowościach insektycydy wykazały przydatność w zwalczaniu chrząszczy *D. virgifera*. Najlepsze efekty osiągnięto stosując dwukrotne opryskiwanie roślin. Najlepszą skuteczność wykazało naprzemienne zastosowanie insektycydów Proteus 110 OD z Eforią 065 ZC.

W Krzeczowicach na polu prowadzonym w 7-letniej monokulturze, jednokrotny zabieg był niewystarczający dla utrzymania liczebności gatunku na niskim poziomie. Od czwartego dnia po oprysku, populacja szkodnika zaczęła się szybko odbudowywać, co wiązało się z sukcesywnymi wylotami chrząszczy z poczwerek. Już w 7 dniu po zabiegu nie stwierdzano statystycznie istotnych różnic pomiędzy kontrolą (rośliny niechronione), a obiektami chronionymi chemicznie. Drugie opryskiwanie roślin pozwoliło przedłużyć okres owadobójczego oddziaływania pierwszego zabiegu o kolejne 7 dni. Nie zaobserwowano, aby zabiegi chemiczne skutecznie obniżały liczebność stonki w 14 dni od drugiego opryskiwania roślin. Wyniki uzyskane z Krzeczowic prezentuje tabela 3.

Tabela 3. Efekty zwalczania chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Krzeczowicach w 2013 roku

Lp.	Kombinacje doświadczalne	Termin zabiegu		Liczba chrząszczy przed zabiegiem	Skuteczność po 1 zabiegu w dniach:			Skuteczność po 2 zabiegu w dniach			
		I	II		1	4	7	1	4	7	14
1	Kontrola	-	-	83,2	75,2	93,2	89,5	75,2	83,5	55,2	63,7
2	Proteus 110 OD	+	-	77,5	3,5	24,2	57,7	-	-	-	-
3	Steward 30 WG	+	-	81,2	7,2	33,7	71,2	-	-	-	-
4	Karate Zeon 050 CS	+	-	75,7	3,7	28,5	65,5	-	-	-	-
5	Eforia 065 ZC	+	-	78,5	3,2	26,2	54,7	-	-	-	-
6	Steward 30 WG + Proteus 110 OD	+	+	81,7	5,5	35,7	69,7	5,7	17,7	36,7	50,7
7	Proteus 110 OD + Eforia 065 ZC	+	+	76,2	2,7	21,7	61,2	2,5	10,7	21,5	48,5
8	Karate Zeon 050 CS + Steward 30 WG	+	+	79,7	3,2	26,5	59,7	2,7	13,5	24,0	52,2
NIR 0,05				10,2	15,4	22,7	29,6	11,5	17,7	22,4	19,3

Termin zabiegu: I – 2.08, II – 13.08

W Sławikowie nasilenie występowania szkodnika na 4-letniej monokulturze było niższe niż w Krzeczowicach. Najniższą skuteczność owadobójczą w tej miejscowości odnotowano w odniesieniu do preparatu Steward 30 WG. Pozostałe insektycydy były wysoce skuteczne w ograniczaniu liczebności szkodnika. Ich skuteczność utrzymywała się do 7 dni, a w przypadku połączenia preparatów Proteus 110 OD z Eforią 065 ZC nawet do 14 dni od momentu opryskiwania roślin. Wyniki uzyskane w Sławikowie zaprezentowano w tabeli 4.

Tabela 4. Efekty zwalczania chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Sławikowie w 2013 roku

Lp.	Kombinacje doświadczalne	Termin zabiegu		Liczba chrząszczy przed zabiegiem	Skuteczność po 1 zabiegu w dniach:			Skuteczność po 2 zabiegu w dniach			
		I	II		1	4	7	1	4	7	14
1	Kontrola	-	-	47,5	54,0	31,8	40,3	39,0	46,3	37,3	27,5
2	Proteus 110 OD	-	+	44,5	-	-	-	9,3	12,5	15,0	15,3
3	Steward 30 WG	-	+	34,7	-	-	-	9,8	16,3	19,8	25,8
4	Karate Zeon 050 CS	-	+	35,5	-	-	-	8,3	10,8	13,0	25,0
5	Eforia 065 ZC	-	+	40,7	-	-	-	6,0	9,0	13,0	17,5
6	Steward 30 WG + Proteus 110 OD	+	+	44,5	12,5	10,3	22,3	3,0	5,8	8,0	15,5
7	Proteus 110 OD + Eforia 065 ZC	+	+	42,7	6,0	4,3	11,0	1,0	3,3	7,0	8,0
8	Karate Zeon 050 CS + Steward 30 WG	+	+	38,5	7,0	6,3	14,0	2,3	7,8	23,3	23,8
NIR 0,05				23,8	19,1	12,0	14,5	7,5	8,7	9,4	11,2

W Krzczowicach przeprowadzono także badania nad efektami łącznego zwalczania gąsienic omacnicy prosowianki i chrząszczy zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej. Skuteczność badanych insektycydów weryfikowano w 2, 4, 7, 10 i 14 dniu od momentu opryskiwania roślin przeciwko omacnicy prosowianki. Badania wykazały, że zabieg chemicznego zwalczania masowo wylęgających się gąsienic omacnicy prosowianki wykonany 18 lipca (podstawowy termin zwalczania gatunku) redukował jedynie liczebność pierwszych wylatujących z poczwerek chrząszczy *D. virgifera*. Preparaty chemiczne zarejestrowane przeciwko omacnicy prosowiance ograniczały liczebność chrząszczy na 7-letniej monokulturze jedynie do 4 dni od zabiegu, po czym wylot chrząszczy był na tyle intensywny, że szkodnik szybko odbudował swoją populację (tabela 5).

Tabela 5. Ocena wpływu zwalczania omacnicy prosowianki na liczebność chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Krzczowicach w 2013 roku

Obiekt	Substancja czynna	Dawka na ha	Średnia liczba chrząszczy przed zabiegiem	Średnia liczba chrząszczy w dniu po zabiegu:				
				2	4	7	10	14
Kontrola	–	–	11,2	15,4	23,7	19,6	30,2	34,9
Proteus 110 OD	tiachlopyrd + deltametryna	0,5 l	9,7	0,2	14,5	18,3	27,5	33,5
Karate Zeon 050 CS	lambda-cyhalotryna	0,2 l	14,5	0,7	20,2	21,7	31,8	37,1
Steward 30 WG	indoksakarb	0,15 kg	11,7	1,2	16,8	23,5	29,4	32,7
NIR 0,05			6,3	0,8	6,4	3,1	5,6	7,3

Z uwagi na opady deszczu i chłody występujące w połowie lipca, wydłużył się w czasie lot motyli, składanie jaj i wylęg gąsienic omacnicy prosowianki. Takie warunki pogodowe wpłynęły na to, że liczny wylęg gąsienic trwał od końca drugiej dekady lipca aż do pierwszych dni sierpnia. Tak znaczne rozciągnięcie w czasie wylęgu omacnicy prosowianki wpłynęło na efekty jej pośredniego zwalczania zabiegiem wykonanym przeciwko chrząszczom *D. virgifera*.

Jednokrotny zabieg chemiczny wykonany 2 sierpnia, w okresie liczego występowania chrząszczy zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej pozwolił częściowo ograniczyć szkodliwość omacnicy prosowianki. Spośród wszystkich preparatów zarejestrowanych do zwalczania omacnicy najskuteczniejsze okazały się te, które zawierały lambda-cyhalotrynę oraz mieszaninę tiachlopyrdy i deltametryny. Najniższą skutecznością w zwalczaniu omacnicy prosowianki w opóźnionym terminie odznaczał się insektycyd Steward 30 WG zawierający indoksakarb (tabela 6).

Tabela 6. Efekty zwalczania omacnicy prosowianki zabiegiem wykonanym w okresie szczytu liczebności chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Krzczowicach w 2013 roku

Obiekt	Substancja czynna	Dawka na ha	% roślin uszkodzonych	% kolb uszkodzonych	% łodyg złamanych		% kolb podgryzionych u nasady
					poniżej kolby	powyżej kolby	
Kontrola	–	–	83,5	34,7	19,2	29,0	3,2
Proteus 110 OD	tiachlopyrd + deltametryna	0,5 l	41,7	15,5	9,7	17,7	1,7
Karate Zeon 050 CS	lambda-cyhalotryna	0,2 l	45,2	19,0	9,5	20,2	1,7
Steward 30 WG	indoksakarb	0,15 kg	50,7	23,7	12,7	23,7	2,5
NIR 0,05			11,6	9,6	7,4	6,8	1,2

2. W 2013 roku kontynuowano także zapoczątkowane w 2006 roku badania nad wpływem monokultury i płodozmianu na liczebność chrząszczy *D. virgifera*. Doświadczenie założono w Krzeczowicach na dwóch polach obsianych kukurydzą pastewną odmiany San (FAO 240). Pierwsze prowadzone było w 7-letniej monokulturze pod nadzorem PIORiN, natomiast drugie oddalone o około 300 metrów w systemie zmianowania, gdzie kukurydza uprawiana jest co 3–4 lata. Liczebność chrząszczy na wydzielonym fragmencie pola o powierzchni 0,3 ha (na obu obiektach doświadczalnych) kontrolowano za pomocą pułapek feromonowych i pokarmowych typu PAL i PALs.

Do dnia 22 października na monokulturze odłowiono łącznie 18 257 chrząszczy, podczas, gdy na polu w zmianowaniu 3522 osobniki. W porównaniu do roku 2012 stwierdzono wzrost liczebności szkodnika w rejonie badań. Potwierdzono jednocześnie, że kilkuletnia monokultura kukurydzy istotnie przyczynia się do wzrostu liczebności chrząszczy, których populacja monitorowana za pomocą pułapek feromonowych była niemal 5-krotnie większa aniżeli na stanowisku ze zmianowaniem. Na monokulturze chrząszcze pojawiały się wcześniej aniżeli na płodozmianie.

W Nienadówce na 4-letniej monokulturze oceniano również wpływ terminu siewu kukurydzy na zachodnią kukurydzianą stonkę korzeniową. W tym celu odmianę San (FAO 240) wysiano w układzie poletkowym w 6 terminach: 19 kwietnia, 24 kwietnia, 3 maja, 8 maja, 16 maja i 22 maja.

Wykazano, że przy siewie opóźnionym do drugiej i trzeciej dekady maja, zarówno liczebność larw, jak i ich szkodliwość była niższa aniżeli przy siewach wykonanych w pozostałych terminach. Poprawne wnioskowanie w 2013 roku jest jednak utrudnione, gdyż silne zaskorupienie gleby i okresowa susza znacząco ograniczyły liczebność szkodnika i jego żerowanie. Najwyższą liczebność larw i ich szkodliwość stwierdzono zwłaszcza przy siewach wykonanych od 19 kwietnia do 3 maja. W tym okresie na korzeniach roślin żerowało średnio 2,9-3,3 larw, które uszkodziły system korzeniowy w stopniu 1,6-1,7 skali IOWA doprowadzając do powstania symptomu „gęsiej szyi” u 21,2-23,7% roślin. Siew w drugiej połowie maja ograniczył liczebność i szkodliwość gatunku, jednak nie zabezpieczył całkowicie roślin przed szkodnikiem, którego wylęg z jaj stymulowały substancje chemiczne wydzielane przez system korzeniowy kukurydzy (tabela 9).

Tabela 9. Wpływ terminu siewu kukurydzy na liczebność oraz szkodliwość larw *Diabrotica virgifera* w Nienadówce na 4-letniej monokulturze w 2013 roku

Termin siewu	Procent roślin uszkodzonych (objaw wylegania) [%]	Średni stopień uszkodzenia korzeni wg skali IOWA	Średnia liczba larw na systemie korzeniowym [szt.]
19 kwietnia	21,5	1,6	3,2
24 kwietnia	23,7	1,7	2,9
3 maja	21,2	1,7	3,3
8 maja	18,7	1,4	2,5
16 maja	15,2	1,3	2,3
22 maja	14,7	1,1	2,0

3. Badania wykonano w Nienadówce na 4-letniej monokulturze kukurydzy. W doświadczeniu miniłanowym założonym 25 kwietnia w czterech powtórzeniach wysiano 26 wybranych odmian kukurydzy pastewnej o różnej wczesności i zbadano ich podatność na uszkodzenia powodowane przez larwy *D. virgifera*. Dodatkowo na 6 wybranych odmianach (po dwie z każdej klasy wczesności) oceniono dynamikę występowania i liczebność chrząszczy. W badaniach wykorzystano następujące mieszańce kukurydzy: MAS 09.A, Eleganza, KB1903, PR39V43, Podium, NK Ravello, Rataj, P8000, DKC 2971, Sunaro, MAS 22.R,

Kosmo 230, SY Respect, NK Top, DKC 2960, Lober, San, DKC 3398, NK Nekta, Ikos, Electra, PR38V31, Havane, Kaifus, DKC3511 oraz KB2704.

W 2013 roku (drugi rok badań) nie wykazano istotnych różnic w liczbie roślin poszczególnych odmian wylęgających wskutek żerowania larw stonki. Mogło być to po części spowodowane przebiegiem warunków pogodowych, a zwłaszcza wiosennymi, intensywnymi opadami deszczu, następnie przedłużającą się suszą prowadzącą do zaskorupienia i spękania gleby, które nie sprzyjały intensywnemu żerowaniu larw.

Procent roślin u poszczególnych odmian, które wykazywały objawy częściowego wylegania (symptom goose neck) zawierał się w przedziale od 10,0 (Sunaro) do 17,7% (NK Ravello). Na systemie korzeniowym poszczególnych odmian żerowało średnio od 0,2 do 0,9 sztuk larw, które uszkodziły korzenie w stopniu od 0,4 do 1,3 w skali IOWA. Różnice statystycznie istotne w liczebności larw i stopniu uszkodzenia korzeni wykazano jedynie pomiędzy niektórymi odmianami. W chwili obecnej nie można jednoznacznie uznać, która z badanych odmian jest mniej, a która bardziej podatna na żerowanie szkodnika, gdyż z tegorocznych i ubiegłorocznych badań nie można jeszcze wyciągnąć takich wniosków (tabela 7).

Tabela 7. Występowanie oraz szkodliwość larw *Diabrotica virgifera* dla wybranych odmian kukurydzy pastewnej w Nienadówce w 2013 roku

Lp.	Odmiana	Liczba FAO	Procent roślin uszkodzonych (objaw wylegania) [%]	Średni stopień uszkodzenia korzeni wg skali IOWA	Średnia liczba larw na systemie korzeniowym [szt.]
1.	MAS 09.A	180	16,2	0,9	0,7
2.	Eleganza	190	13,7	0,7	0,4
3.	KB1903	190	15,5	0,8	0,6
4.	PR39V43	200	17,5	1,0	0,9
5.	Podium	200	13,2	0,6	0,3
6.	NK Ravello	210	17,7	1,3	0,7
7.	DKC 2971	220	13,0	0,5	0,3
8.	Rataj	223/230	11,7	0,7	0,2
9.	P8000	230	14,5	0,5	0,5
10.	Sunaro	230/240	10,0	0,5	0,2
11.	MAS 22.R	240	15,2	0,8	0,7
12.	Kosmo 230	240	16,2	0,9	0,5
13.	SY Respect	240	12,2	0,4	0,3
14.	NK Top	240	10,2	0,5	0,3
15.	DKC2960	240	13,5	0,7	0,4
16.	Lober	240	15,5	0,9	0,7
17.	San	240	17,2	1,2	0,8
18.	DKC3398	250	14,7	0,7	0,5
19.	NK Nekta	250	14,2	0,5	0,6
20.	Ikos	250	12,0	0,4	0,3
21.	Electra	250/260	11,7	0,5	0,3
22.	Havane	270	10,5	0,4	0,3
23.	KB2704	270	14,5	0,8	0,5
24.	PR38V31	280	13,7	0,7	0,4
25.	Kaifus	290	14,0	0,6	0,5
26.	DKC3511	290	10,5	0,6	0,2
NIR 0,05			8,4	0,5	0,4

Obok oceny wpływu larw na system korzeniowy poszczególnych odmian kukurydzy badano także wpływ wczesności wybranych mieszańców na liczebność chrząszczy. Do badań wybrano następujące odmiany: wczesne – Eleganza i KB1903 (FAO 190),

średniowczesne – NK Top i DKC2960 (FAO 240) oraz średniopóźne – Kaifus i DKC3511 (FAO 290).

Wykazano, że wczesność odmian wpływa na terminy występowania i liczebność chrząszczy, co wynika ze zmieniających się w czasie faz rozwojowych kukurydzy poszczególnych mieszańców. W analizowanym roku pierwszy nalot chrząszczy na badane odmiany rozpoczął się od końca pierwszej dekady lipca. Był to najwcześniejszy pojaw gatunku na obszarze województwa Podkarpackiego jaki zaobserwowano we wszystkich latach badań nad tym szkodnikiem. Wylatujące z poczwerek chrząszcze pojawiły się na wszystkich sześciu badanych odmianach w tym samym czasie, tj. 9 lipca. Pierwsze widoczne różnice pomiędzy odmianami dało się zaobserwować w okresie masowego występowania chrząszczy. Najwcześniej szczyt liczebności chrząszczy wystąpił na odmianach wczesnych, gdyż przypadł bezpośrednio na przełomie lipca i sierpnia. Kilka dni później na odmianach średniowczesnych, natomiast pod koniec pierwszej i na początku drugiej dekady sierpnia na odmianach średniopóźnych. Pomimo przymrozków, które wystąpiły na Podkarpaciu na początku października i doprowadziły do zaschnięcia zielonych części roślin, nie został przerwany rozwój chrząszczy, które nadal pojawiały się na roślinach. W tym czasie odżywiały się one pozostałymi fragmentami zielonych tkanek. Lot imago najwcześniej dobiegł końca na odmianach najwcześniejszych (początek października), a najpóźniej na odmianach średniopóźnych (trzecia dekada października). W całym sezonie wegetacyjnym najwięcej chrząszczy odłowiono na odmianach średniopóźnych, natomiast najmniej na odmianach wczesnych, które w 2013 roku między innymi z powodu upałów w okresie sierpnia bardzo szybko dojrzały, stając się tym samym mniej atrakcyjnym pokarmem dla chrząszczy (tabela 8).

Tabela 8. Terminy występowania chrząszczy *Diabrotica virgifera* i ich całkowita liczebność na odmianach kukurydzy pastewnej o różnej wczesności w Nienadówce w 2013 roku

Lp.	Odmiana	Liczba FAO	Termin pierwszego pojawu	Termin maksimum liczebności	Termin zakończenia lotu	Całkowita liczba złapanych chrząszczy
1.	Eleganza	190	9.07	2.08	3.10	713
2.	KB1903	190	9.07	30.07	3.10	645
3.	NK Top	240	9.07	5.08	22.10	951
4.	DKC2960	240	9.07	5.08	16.10	1141
5.	Kaifus	290	9.07	7.08	22.10	1493
6.	DKC3511	290	9.07	12.08	22.10	1387

4. Badania zmian nasilenia występowania chrząszczy *Diabrotica virgifera* przy użyciu pułapek feromonowych, prowadzono na plantacjach kukurydzy założonych w zmianowaniu na obszarze województw:
- podkarpackiego (Nienadówka, Rzeszów, Krzeczowice, Trzeboś, Trzebownisko),
  - śląskiego (Bierawa, Smolnica, Łany Wielkie, Roszowicki Las, Sławików, Słupsko, Żernica),
  - dolnośląskiego (Krościna Mała, Wisznia Mała, Brzyków),
  - wielkopolskiego (Winna Góra, Pawłowice, Złotniki, Sielinko),
  - kujawsko-pomorskiego (Koniczynka),
  - podlaskiego (Białystok, Ryboły, Dobrzyniewo Duże, Folwarki Tylwickie).

Obecność chrząszczy zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej stwierdzono w województwie podkarpackim i śląskim. Z uwagi na kilkuletnie występowanie w obu województwach szkodnika, możliwe było mierzenie nasilenia jego występowania. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono zróżnicowanie liczebności szkodnika zarówno w odniesieniu do województw, jak i samych miejscowości położonych w ich obrębie. W województwie śląskim w monitorowanych miejscowościach w ciągu całego



sezonu wegetacyjnego kukurydzy odłowiono od 46 do 2087 chrząszczy *D. virgifera*, natomiast w podkarpackim od 617 do 1256 osobników. W odniesieniu do roku 2012 stwierdzono wzrost liczebności chrząszczy. Wyniki odłowów prezentuje tabela 10.

Tabela 10. Liczebność chrząszczy *Diabrotica virgifera* w pułapkach feromonowych w monitorowanych miejscowościach województw podkarpackiego i śląskiego w 2013 roku

Województwo	Miejscowość	Łączna liczba odłowionych chrząszczy [szt.]	Województwo	Miejscowość	Łączna liczba odłowionych chrząszczy [szt.]
Śląskie	Bierawa	771	Podkarpackie	Nienadówka	852
	Smolnica	46		Rzeszów	1175
	Łany Wielkie	560		Krzeczowice	1256
	Roszowicki Las	2087		Trzeboś	617
	Żernica	366		Trzebownisko	925
	Sławików	562		-	-
	Słupsko	293		-	-
Razem		4685			4825

5. Badania prowadzone w warunkach laboratoryjnych w Terenowej Stacji Doświadczalnej IOR-PIB w Rzeszowie potwierdziły wysoką żywotność chrząszczy *D. virgifera* oraz ich płodność w 2013 roku. Od 9 lipca do 29 października, 25 przetrzymywanych samic tego gatunku złożyło łącznie 14 523 jaja, co daje średnią płodność na poziomie 580,9 jaj. Od jednej samicy pozyskiwano od 23 (minimum) do 1176 sztuk jaj (maksimum). Długość okresu życia chrząszczy w warunkach laboratoryjnych przy temperaturze  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności  $65\pm 10\%$  była zróżnicowana i wynosiła od 22 (minimum) do 93 dni.

Zapłodnione jaja zebrane od szkodnika w 2012 roku, po kilkumiesięcznym przezimowaniu w lodówce w temperaturze  $4\pm 5^{\circ}\text{C}$  (symulacja okresu jesienno-zimowego) zostały wiosną 2013 roku poddane sztucznemu wylęgowi w izolatorze entomologicznym umieszczonym w warunkach laboratoryjnych. Wskutek wysiania ziarna kukurydzy do doniczek wypełnionych zainfekowaną jajami glebą uzyskano wszystkie trzy stadia larwalne. Na podstawie systematycznych analiz stwierdzono, że w wyniku pobierania jaj od szkodnika i ich sztucznego przezimowania, procent wylęgów larw z pozyskanych jaj zawierał się w przedziale od 11,2 do 82,5% (średni procent wylęgów wynosił 39,7%). Bardzo zróżnicowana liczba uzyskanych larw w stosunku do ilości jaj poddanych wylęgowi (w każdej doniczce umieszczano po 100 jaj) może wynikać między innymi z rozciągniętego w czasie wylęgu szkodnika (na co zwraca uwagę literatura zagraniczna i badania krajowe wykonane w ramach prezentowanego zadania), obecności w doniczkach niezapłodnionych lub mechanicznie uszkodzonych jaj, co tym samym obniża ilość wylęgających się larw, bądź też wskazuje na większą śmiertelność tego stadium rozwojowego podczas zimowania w warunkach optymalnej temperatury i wilgotności.

Część jaj pozyskanych od samic w 2012 roku posłużyła do obserwacji terminów wylęgu larw szkodnika w warunkach naturalnych. Zostały one jeszcze przed nastaniem zimy 2012 roku umieszczone w glebie (na głębokości 15-20 cm) w oznaczonych miejscach na polu produkcyjnym kukurydzy prowadzonym w monokulturze w Nienadówce. W dniu 25 kwietnia 2013 roku wysiano kukurydzę w miejscach umieszczenia jaj. Systematycznie obserwowano zarówno rozwój roślin, jak również rozwój szkodnika. Na podstawie szczegółowych obserwacji stwierdzono, że pierwsze, nieliczne larwy w stadium  $L_1$  zaczęły pojawiać się w glebie od pierwszej połowy maja, co wskazuje na to, że wylęg szkodnika rozpoczyna się wkrótce po siewach kukurydzy, pod warunkiem, że czynniki pogodowe są sprzyjające. Znacznie łatwiejsze do zaobserwowania było stadium rozwojowe larw  $L_2$ , które było najbardziej liczne na przełomie maja/czerwca i w pierwszej połowie czerwca. Z

kolei larwy w stadium  $L_3$  zaczęły pojawiać się sukcesywnie od połowy czerwca, a szczyt ich liczebności przypadł w połowie lipca. W trakcie późniejszych obserwacji systemu korzeniowego stwierdzono obecność nielicznych larw w stadium  $L_2$  i  $L_3$  do pierwszej połowy sierpnia. Uwagi na okresową suszę w rejonie badań i trudności z obserwacją larw, od połowy sierpnia obserwacje skierowano na obecność w zasiewie niewybarwionych chrząszczy *D. virgifera*, które dopiero co wyleciały z poczwarek. Obecność takich osobników stwierdzano do pierwszej dekady września, co pośrednio pokazuje, że przynajmniej do końca sierpnia w glebie mogą żerować jeszcze nieliczne larwy tego gatunku.

6. Doświadczenie wykonano w Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych IOR–PIB. Zastosowano 4 gatunki grzybów entomopatogenicznych: *Beauveria bassiana* (szczep izolowany z chrząszcza *Diabrotica virgifera* – Dv-1/07), *Paecilomyces lilacinus* (szczep izolowany z gleby w okolicach Torunia – Pl-2/08), *Lecanicillium lecanii* (szczep izolowany z jaj nicienia *Heterodera schachtii* pozyskanego z gleby w okolicach Torunia – Łub-05) oraz *Paecilomyces tenuipes* (szczep izolowany z gleby w rezerwacie ścisłym w Puszczy Białowieskiej). Grzyby pochodziły z kolekcji Zakładu Biologicznych Metod IOR – PIB.

Grzyby hodowano w szalkach Petriego na pożywce PDA w termostacie w temperaturze 25°C przez 10 dni. Zawiesinę wodną zarodników przygotowano w homogenizatorze zeskrobując grzybnię z 12-dniowych kultur z PDA w następujących koncentracjach (zarodników/ml):  $10^5$ ,  $10^6$ , i  $10^7$ . Wariant kontrolny przygotowany został bez grzyba, tylko z wodą sterylną. Koncentrację zarodników obliczono za pomocą hemocytometru Goriajewa. Badania przeprowadzono w 4 powtórzeniach i obejmowały łącznie ocenę 13 obiektów doświadczalnych.

Do suspensji zarodników dodawano Tryton X-100 (0,05 %) w celu lepszej przyczepności zarodników. Chrząszcze zebrane z pola kukurydzy zanurzano kolejno w różnej koncentracji zarodników grzybów, następnie po 5 sztuk umieszczano w szalkach Petriego, w których były kążki ogórka na wilgotnej bibule jako pożywienie. Szalki umieszczano w termostacie w temperaturze 25°C. W każdym wariacie znajdowało się po 20 chrząszczy (4 powtórzenia). Po upływie 3, 7, 10, 14 dni liczono chrząszcze żywe i martwe. Martwe umieszczano w wilgotnej kamerze w szalce Petriego i obserwowano pod mikroskopem. Osobniki pokryte grzybnią zakwalifikowano do porażonych grzybem.

Największą skutecznością owadobójczą wykazał się gatunek *B. bassiana*. Po upływie 7 dni śmiertelność owadów osiągnęła 70% przy zastosowanej koncentracji zarodników  $10^5$ /ml, podczas gdy w kontroli było 25% martwych osobników. Najmniejszą skutecznością charakteryzował się grzyb *L. lecanii* w koncentracji zarodników  $10^7$ /ml, śmiertelność po upływie 14 dni wynosiła 30%, w kombinacji kontrolnej po upływie tego czasu zanotowano 85% śmiertelności. *P. lilacinus* który jest zaliczany do patogenów nicieni, w koncentracjach  $10^6$ /ml i  $10^7$ /ml powodował śmiertelność stonki na poziomie 50%. Żaden z zastosowanych grzybów w tym czasie nie spowodował jednak 100% śmiertelności osobników dorosłych szkodnika.

W kolejnych dniach obserwacji notowano wzrost śmiertelności chrząszczy we wszystkich kombinacjach, również w kontroli. W 14 dniu obserwacji najwyższą śmiertelność zanotowano u *B. bassiana* w koncentracji zarodników  $10^6$ /ml (90%), a najmniejszą u *P. lilacinus* ( $10^5$ /ml – 45%). Grzyb *P. lilacinus* wraz ze wzrostem koncentracji zarodników powodował większą śmiertelność chrząszczy, natomiast w przypadku *L. lecanii* wzrost liczby zarodników w zawieszynie powodował mniejszą śmiertelność badanych organizmów (tabela 11).

Tabela 11. Śmiertelność chrząszczy *Diabrotica virgifera* po zastosowaniu grzybów owadobójczych

Lp.	Obiekt	% śmiertelności po upływie dni				Średni % śmiertelności
		3	7	10	14	
1.	<i>B. bassiana</i> (Dv-1/07) 10 <sup>5</sup> /ml	30	70	80	80	65,0
2.	<i>B. bassiana</i> (Dv-1/07) 10 <sup>6</sup> /ml	20	60	65	90	58,8
3.	<i>B. bassiana</i> (Dv-1/07) 10 <sup>7</sup> /ml	35	60	80	85	65,0
4.	<i>P. tenuipes</i> (Białowieża) 10 <sup>5</sup> /ml	25	40	50	55	42,5
5.	<i>P. tenuipes</i> (Białowieża) 10 <sup>6</sup> /ml	35	60	60	65	55,0
6.	<i>P. tenuipes</i> (Białowieża) 10 <sup>7</sup> /ml	30	35	35	50	37,5
7.	<i>P. lilacinus</i> (Pl-2/08) 10 <sup>5</sup> /ml	10	40	45	45	35,0
8.	<i>P. lilacinus</i> (Pl-2/08) 10 <sup>6</sup> /ml	35	55	60	65	53,8
9.	<i>P. lilacinus</i> (Pl-2/08) 10 <sup>7</sup> /ml	40	50	50	70	52,5
10.	<i>L. lecanii</i> (Łub-05) 10 <sup>5</sup> /ml	25	45	65	80	53,8
11.	<i>L. lecanii</i> (Łub-05) 10 <sup>6</sup> /ml	30	40	50	75	48,8
12.	<i>L. lecanii</i> (Łub-05) 10 <sup>7</sup> /ml	15	25	30	30	25,0
13.	Kontrola	0	25	45	85	38,8

7. Doświadczenia wykonano w Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych IOR-PIB. W ramach obserwacji nad biologią *D. virgifera* pozyskano od gatunku 320 jaj. Testy laboratoryjne przeprowadzono w płytkach Petriego na liściach kukurydzy. W każdej płytce umieszczano po 20 jaj *D. virgifera* w celu określenia efektywności dwóch gatunków drapieżnych roztoczy: *Amblyseius swirskii* i *Amblydromalus limonicus*. W pierwszym wariancie, na liście kukurydzy z wyłożonymi jajami umieszczano po 6 osobników drapieżnego roztocza *A. swirskii*, w drugim wariancie wykładano po 6 osobników *A. limonicus*, a w trzecim po 3 osobniki z każdego gatunku drapieżców. Wariantem kontrolnym były płytki z liśćmi, na których były wyłożone tylko jaja *D. virgifera*, bez entomofagów. Wszystkie warianty zakładane były w czterech powtórzeniach. Obserwacje wykonywano codziennie przez 14 dni, licząc żywe i martwe osobniki drapieżców oraz jaja stonki kukurydzianej.

W testach laboratoryjnych wykazano niską efektywność zastosowanych entomofagów: *A. swirskii* i *A. limonicus* w ograniczaniu liczebności jaj *D. virgifera*. Wyższą skuteczność uzyskano w przypadku drapieżnego roztocza *A. limonicus* zastosowanego oddzielnie od drapieżnego roztocza *A. swirskii*. Efektywność zastosowanego oddzielnie drapieżcy *A. swirskii* była tylko na poziomie 5% i nie różniła się istotnie od zastosowania tego gatunku łącznie z *A. limonicus* (7%). Świadczy to o braku uzasadnienia ekonomicznego stosowania tych dwóch drapieżców łącznie (tabela 12).

Tabela 12. Średnia liczba jaj *Diabrotica virgifera* w kolejnych dniach obserwacji po zastosowaniu drapieżnych roztoczy: *A. swirskii* i *A. limonicus*.

Lp.	Obiekt	przed	po 7 dniach	po 14 dniach	% skuteczności
1.	<i>A. swirskii</i>	80	78,4 ± 6,2 b	76,6 ± 10,4 b	5 b
2.	<i>A. limonicus</i>	80	72,6 ± 9,6 b	68,4 ± 8,2 b	15 c
3.	<i>A. swirskii</i> + <i>A. limonicus</i>	80	76,0 ± 8,2 b	74,8 ± 6,6 b	7 b
4.	Kontrola	80	80 a	80 a	0 a

Wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P < 0.05$ , test Tukey'a)

Obserwując śmiertelność entomofagów w kolejnych dniach doświadczenia ważnym aspektem było określenie wzajemnego oddziaływania zastosowanych drapieżców względem siebie. Odnotowano dużą śmiertelność drapieżnego roztocza *A. swirskii* (około 67%) zastosowanego łącznie z drapieżnym roztoczem *A. limonicus*, co wyklucza zastosowania tych dwóch gatunków łącznie na uprawach. W badaniach zaobserwowano zjawisko konkurencji i kanibalizmu, występujące pomiędzy *A. swirskii*, a gatunkiem *A. limonicus*. Drapieżny roztocz *A. limonicus* okazał się gatunkiem dominującym i w wariancie ze szkodnikiem oraz innym gatunkiem drapieżcy bardziej jako pokarm

preferował konkurencyjnego roztocza niż jaja stonki kukurydzianej. Ze względu na uzyskaną niską śmiertelność jaj *D. virgifera* po zastosowaniu obydwu gatunków drapieżnych roztoczy, zarówno łącznie, jak i oddzielnie (do 15%), żaden z nich nie powinien być organizmem pożytecznym zalecanym do zwalczania zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej (tabela 13).

Tabela 13. Śmiertelność drapieżnych roztocy *A. swirskii* i *A. limonicus* w kolejnych dniach obserwacji.

Lp.	Obiekt	przed	po 7 dniach	po 14 dniach	% śmiertelności
1.	<i>A. swirskii</i>	24	24 a	22 a	8 a
2.	<i>A. limonicus</i>	24	24 a	24 a	0 a
3.	<i>A. swirskii</i> + <i>A. limonicus</i>	(12+12)	(8+12) a	(4+12) b	(67 + 0) b

Wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P < 0.05$ , test Tukey'a)

### 3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1. Zastosowane zaprawy owadobójcze zawierające imidachlopyrd, zarejestrowane dotychczas w kukurydzy do zwalczania między innymi drutowców i ploniarki zbożówki, pośrednio przyczyniły się do znacznego ograniczenia liczebności i szkodliwości larw *D. virgifera* w warunkach ich średnio-niskiego nasilenia występowania. Metiokarb wykazał znacznie niższą przydatność do ochrony kukurydzy przed larwami. Żadna jednak z użytych zapraw insektycydowych nie zabezpieczyła w pełni roślin przed żerowaniem stonki i uszkodzeniami jakie powodowała. Z uwagi na brak możliwości stosowania od 2014 roku zapraw insektycydowych zawierających imidachlopyrd, badania nad tą substancją czynną zostają wstrzymane z powodu braku możliwości wdrożenia uzyskanych wyników do praktyki rolniczej.
2. Badane insektycydy nalistne wykazały dużą przydatność do zwalczania chrząszczy *D. virgifera* w kukurydzy. Jednokrotne opryskiwanie roślin pozwalało skutecznie obniżyć liczebność owadów do 4 dni od zabiegu, po czym następował wzrost populacji szkodnika. Zastosowanie natomiast drugiego opryskiwania roślin z wykorzystaniem preparatu zawierającego inną substancję czynną, przedłużało okres wysokiej skuteczności ochrony chemicznej o kolejne 4-7 dni, a w Sławikowie (niższe nasilenie szkodnika) w przypadku niektórych insektycydów nawet do 14 dni. Spośród badanych substancji czynnych najlepsze rezultaty uzyskano stosując tiachlopyrd z deltametryną oraz lambda-cyhalotrynę z thiametoksamem. Stosując ochronę chemiczną przeciwko chrząszczom zaobserwowano regionalne zróżnicowanie ich występowania, co wpłynęło na ustalenie terminu zabiegu – w województwie podkarpackim optymalnym terminem zwalczania gatunku była pierwsza połowa sierpnia, natomiast w województwie śląskim, druga połowa tego miesiąca.
3. Potwierdzono, że w warunkach południowo-wschodniej Polski, optymalny termin zwalczania omacnicy prosowianki przypadający w połowie lipca, pozwala ograniczyć jedynie pierwsze nalatujące chrząszcze zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej. W takiej sytuacji nie można skutecznie ograniczać liczebności zapłodnionych samic *D. virgifera*, które składając jaja do gleby dają początek nowemu pokoleniu szkodnika. W warunkach 2013 roku, z uwagi na przedłużone wylęgi omacnicy prosowianki uzyskano natomiast zadowalający efekt pośredniego zwalczania gąsienic tego gatunku zabiegiem wykonanym na początku sierpnia przeciwko chrząszczom *D. virgifera*.
4. Z uwagi na obniżoną liczebność larw *D. virgifera* nie stwierdzono istotnych różnic w stopniu uszkodzenia przez nie systemu korzeniowego 26 badanych odmian kukurydzy o

różnej wczesności, niemniej zaobserwowano nieznaczne zróżnicowanie liczebności szkodnika na korzeniach roślin i stopniu ich uszkodzenia. Uzyskane wyniki badań nie pozwalają na jednoznaczne wskazanie odmian mniej lub bardziej podatnych i muszą być kontynuowane w warunkach większej liczebności stadium larwalnego. Wykazano jednak, że wczesność odmian jest czynnikiem wpływającym na terminy występowania chrząszczy *D. virgifera*. Odmiany wczesne były intensywnie zasiedlane w okresie pylenia i wyrzucania znamion kolb, ale w późniejszym okresie szkodnik preferował odmiany o dłuższej wegetacji. Było to widoczne w zróżnicowanych, w zależności od wczesności mieszańca, terminach pojawu szczytu liczebności owadów. W całym sezonie wegetacyjnym na odmianach średniopóźnych odłowiono najwięcej chrząszczy.

5. Wykazano, że opóźniony do drugiej połowy maja termin siewu kukurydzy wpłynął na ograniczenie liczebności oraz szkodliwości larw zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej, w porównaniu do siewów wykonanych pomiędzy drugą dekadą kwietnia, a pierwszą połową maja. Bez względu jednak na termin siewu kukurydzy, nie zabezpieczał on całkowicie roślin przed obecnością larw na polu prowadzonym w monokulturze.
6. Wykazano istotny wpływ 7-letniej monokultury na wzrost liczebności chrząszczy *D. virgifera* w porównaniu do płodozmianu. Na kilkuletniej monokulturze w 2013 roku odłowiono około 5-krotnie więcej chrząszczy aniżeli na stanowisku ze zmianowaniem roślin.
7. W 2013 roku, na monitorowanych plantacjach kukurydzy położonych w województwie podkarpackim i śląskim, zaobserwowano wzrost liczebności chrząszczy zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej w porównaniu do poprzedniego sezonu wegetacyjnego. Można to uznać za jedną z przyczyn wzrostu zasięgu występowania szkodnika w kraju, który według danych Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pojawił się w 11 województwach.
8. Stwierdzono dużą żywotność oraz płodność chrząszczy *D. virgifera* w warunkach laboratoryjnych. Pobrane od szkodnika jaja, po sztucznym przezimowaniu charakteryzowały się zróżnicowanymi wylęgami dochodzącymi do 80%.
9. Obserwacje polowe nad terminami występowania larw szkodnika potwierdziły ich obecność w uprawie w okresie od połowy maja do końca sierpnia, ze szczytem liczebności w połowie lipca.
10. Chrząszcze *D. virgifera* były wrażliwe na zastosowane grzyby owadobójcze. Największą skuteczność wykazał grzyb *Beauveria bassiana*, który w 7 dniu obserwacji wykazywał 70% śmiertelności osobników dorosłych. Wzrost koncentracji zarodników tego grzyba w zawiesinie wodnej nie miał znaczenia dla jego skuteczności owadobójczej. W przypadku grzyba *Paecilomyces lilacinus* wzrost koncentracji zarodników powodował podwyższenie skuteczności, a u gatunku *Lecanicillium lecanii* dawał odwrotne rezultaty. Doświadczenia wykonane w ciągu ostatnich 3 lat pokazały, że grzyb izolowany bezpośrednio z chrząszczy stonki kukurydzianej (*B. bassiana*) może być brany pod uwagę przy biologicznej ochronie kukurydzy. Gatunki grzybów pochodzące z różnych środowisk nie wykazują zadowalającej skuteczności.
11. W testach laboratoryjnych wykazano niską efektywność zastosowanych entomofagów: *Amblyseius swirskii* i *Amblydromalus limonicus* w ograniczaniu liczebności jaj *D. virgifera*. Uzyskano wyższą skuteczność drapieżnego roztocza *A. limonicus* zastosowanego oddzielnie od drapieżnego roztocza *A. swirskii*. Odnotowano ponadto dużą śmiertelność drapieżnego roztocza *A. swirskii* zastosowanego łącznie z drapieżnym roztoczem *A. limonicus*, co wyklucza zastosowania tych dwóch gatunków łącznie na uprawach. Ze

względu na uzyskaną niską śmiertelność jaj *D. virgifera* po zastosowaniu obydwu gatunków drapieżnych roztoczy, żaden z nich nie powinien być zalecanym organizmem pożytecznym do zwalczania zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej.

#### 4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).

1. Podjęto ścisłą współpracę z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Rzeszowie, Katowicach i Poznaniu, w zakresie prowadzenia obserwacji nad występowaniem oraz wybranymi elementami biologii i zwalczania zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej w ramach posiadanych pozwoleń na wykorzystanie organizmu kwarantannowego.
2. W nawiązaniu do pisma Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa nr WF-432-/35-1/13 z dnia 16.10.2013 r., przygotowano opinię między innymi na podstawie badań prowadzonych w ramach zadania, dotyczącą możliwości przeżycia i potencjalnego rozprzestrzeniania na obszarze województwa dolnośląskiego gatunku *D. virgifera* w odpadach pochodzących z niemieckich biogazowni.
3. Współpracowano z mgr Tomaszem Konefałem z Centralnego Laboratorium Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa, który jest koordynatorem poprawności realizacji zadania wyznaczonym przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

5. Wykonanie miernika: „liczba publikacji” – planowana 3, wykonana 3.

#### Zadanie 2.3. „Określanie zakresu zmienności morfologicznej i molekularnej nicieni-pasożytów roślin w celu identyfikacji gatunków objętych regulacjami prawnymi”.

##### 1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100 %.

##### 2. Opis wykonania zadań.

1. Badaniu zmienności genetycznej poddano populacje *Globodera pallida* pochodzące z Niemiec, Holandii, Norwegii i Czech. Materiałem wyjściowym do badań było wyizolowane z prób DNA. W reakcji PCR zamplifikowano region ITS1–5.8S–ITS2 rDNA wykorzystując startery Ferris i wsp. (1993). Wykonano także amplifikację regionu D2/D3 podjednostki 28S rDNA. Sekwencje starterów zamieszczono w Tabeli 1. Porównanie sekwencji ITS1-5.8S-ITS2 (rDNA) oraz D2/D3 (rDNA) pokazało, iż podobieństwo między badanymi populacjami w tych obszarach sięga od 99% do 100%.

Tabela 1. Startery użyte do reakcji amplifikacji obszarów rDNA *G. pallida*.

Starter	Sekwencja	Region amplifikacji	Ta
Ferris1	5'CGTAACAAGGTAGCTGTAGG3'	ITS1-5.8S-ITS2 (rDNA)	54°C, ~1000pz
Ferris2	5'TCCTCCGCTAAATGATATGC3'		

D2A	ACAAGTACCGTGAGGGAAAGTTG	D2/D3 (rDNA) region 28S	58.5°C ~784pz
D3B	GACCCGTCTTGAAACACGGA		

Badanie zmienności populacji *Meloidogyne* spp. przeprowadzone zostało z wykorzystaniem materiału reprezentującego ciepłolubne gatunki: guzaka arachidowego (*M. arenaria*), guzaka południowego (*M. incognita*) oraz guzaka hawajskiego (*M. javanica*). Analizie poddano zamplifikowane obszary ITS1–5.8S oraz 28S rDNA stosując odpowiednio startery własne MaDifF1 i MaDifR oraz startery zaprojektowane przez De Ley i wsp. (1999). Podobieństwo badanych regionów sięgnęło nawet 99%.

Analizowano również zmienność populacji *Ditylenchus* spp., uwzględniając *Ditylenchus dipsaci*, *D. destructor*, *D. giagas* oraz *D. adasi*, *D. anchilisposomus* i *Ditylenchus* sp. Zmienność *Ditylenchus* spp. badano w obszarze 18S-ITS1-5.8S-ITS2. Uzyskane sekwencje porównano między sobą oraz przyrównano do sekwencji obszaru 18S-ITS1–5.8S–ITS2 zdeponowanych w GenBanku. Analiza sekwencji *D. dipsaci*, *D. destructor* oraz *D. giagas* wykazała 99–100% podobieństwa między populacjami w obrębie gatunków. Wykazana zmienność w obrębie populacji *D. dipsaci*, nie może być powiązana z rośliną gospodarza, z której izolowano nicienia. Pokazano także, że w Polsce istnieją przynajmniej dwa haplotypy (na podstawie ITS1 rDNA) *D. destructor* (Jeszke i wsp. 2014). Podobieństwo między populacjami *D. dipsaci* i *D. gigas* sięgnęło 96%, między populacjami *D. dipsaci* i *D. destructor* 61%, natomiast podobieństwo populacji *D. destructor* i *D. gigas* 60%. Sekwencje uzyskane dla *D. adasi*, *D. anchilisposomus* i *Ditylenchus* sp. nie były podobne do żadnej ze znajdujących się w GenBanku sekwencji reprezentującej rodzaj *Ditylenchus*.

Przeprowadzono doświadczenie mające na celu testowanie powtarzalności metod służących identyfikacji nicieni z rodzaju *Globodera*: *G. pallida* i *G. artemisiae*. Wykonano test dla reakcji real-time PCR, wykorzystując zaprojektowane wcześniej startery specyficzne dla każdego z gatunków oraz barwnik Eva Green. W celu minimalizacji materiału genetycznego dla gatunku *G. pallida* przygotowano próby zawierające 1- 5 cyst rozgniecionych w 10 µl sterylnej wody, natomiast dla *G. artemisiae* przygotowano próby zawierające 1- 2 cyst również rozgniecionych w 10 µl sterylnej wody. Materiał następnie rozcieńczono 10x. Drugą analizę przeprowadzono z matrycą, którą stanowiły trzy dziesiętne rozcieńczenia z 1 cysty *G. pallida* oraz dwa dziesiętne rozcieńczenia 1 cysty *G. artemisiae* rozgniecionych w 10 µl sterylnej wody.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że detekcja możliwa jest przy 10- krotnym rozcieńczeniu materiału genetycznego z 1 cysty *G. pallida*. Detekcję obserwowaliśmy również w przypadku 100- krotnego rozcieńczenia 1 cysty, jednakże z krzywej amplifikacji wynika, że produkt specyficzny pojawia się dopiero ok. 25 cyklu i może być wynikiem powstawania dimerów starterów użytych do reakcji, co obrazuje krzywa topnienia dla produktu specyficznego.

Z analizy przeprowadzonej dla *G. artemisiae* również wynika, że detekcja może być z powodzeniem prowadzona na materiale genetycznym z 1 cysty, jak również jej 100 krotnym rozcieńczeniu. Przeprowadzone testy pokazują jak wysoką czułością charakteryzuje się opracowana tu technika detekcji wybranych gatunków z rodzaju *Globodera* spp.

Przeprowadzono test powtarzalności metody identyfikacji guzaka arachidowego (*M. arenaria*), guzaka południowego (*M. incognita*) oraz guzaka hawajskiego (*M. javanica*) z zastosowaniem techniki real-time PCR, stosując opracowane primery MaDifF1 i MaDifR, z dodaniem barwnika EvaGreen (Biotum). Stosując metodę możliwe było odróżnienie wszystkich poddanych testowi populacji gatunków „ciepłolubnych”.

W oparciu o wyniki badań zmienności populacji *Meloidogyne* spp. zaprojektowano zestawy starterów służące różnicowania gatunków kwarantannowych *M. fallax* i *M. chitwoodi* od gatunków ciepłolubnych, oraz na podstawie markerów SCAR zaprojektowano startery

wykrywające *M. javanica*, *M. incognita* oraz *M. arenaria*, wykorzystując technikę loop-mediated isothermal amplification (LAMP). Ich przydatność będzie testowana na zebranych populacjach nicieni z rodzaju *Meloidogyne*.

Podjęto prace służące opracowaniu testu multiplex dla *Ditylenchus dipsaci*, *D. destructor* oraz *D. gigas* w oparciu o fragment rDNA. Zaprojektowano startery.

2. Przeprowadzono posumowanie danych o populacjach *Globodera* spp. uzyskanych metodami klasycznymi. W przeprowadzonych w latach 2011- 2013 pracach mających na celu identyfikację *G. pallida* włączono populacje tego gatunku pochodzące z Niemiec, Holandii, Czech, Norwegii oraz Polski. Ponadto, jako materiału porównawczego użyto populacji *G. rostochiensis* oraz populacji *G. artemisiae* utrzymywanych w hodowli IOR-PIB. Dla celów porównawczych wykorzystano dane z literatury oraz zebrane wcześniej wyniki własnych obserwacji. Dla każdej ze sprowadzonych na terytorium Polski populacji wykonano preparaty mikroskopowe zamykające ścianki cysty oraz osobniki młodociane drugiego stadium. Zarówno wartości indeksu Graneka jak i wartości liczbowe fałdów ściany oskórki znajdujących się pomiędzy okienkiem wulwy a otworem odbytowym mieściły się w zakresie zmienności znanych dla *G. pallida* z literatury. Również zmienność cech diagnostycznych osobników młodocianych nie przekroczyła zakresów zmienności tych cech znanych dla tego gatunku. Kompleksowe zestawienie cech umożliwiło identyfikację *G. pallida* oraz odróżnienie od dwóch pozostałych gatunków.

Badanie zmienności genetycznej populacji *G. pallida* pochodzących z Niemiec, Holandii, Czech i Norwegii wykazała wysoki poziom identyczności tych populacji (od 99% do 100%). Analizowane fragmenty rDNA były w równie wysokim stopniu podobne do analogicznych sekwencji *G. pallida* pochodzących z innych populacji, zdeponowanych w GenBanku. Niższy stopień podobieństwa zaobserwowano dla polskiej populacji *G. pallida* oraz populacji tego gatunku znalezionej w transporcie ziemiaka pochodzącego z Cypru. W obu przypadkach podobieństwo sięgnęło 97%.

3. Opracowano klucz do identyfikacji *Globodera* spp., który dołączono do sprawozdania.
4. W 2013 rozpoczęto prace nad poznaniem zmienności polskich populacji *Heterodera* spp. pod kątem ich odróżnienia od *Heterodera glycines*. W czasie trwania sezonu wegetacyjnego zebrano łącznie 106 prób gleby (każda próba o masie 3 kg) pochodzących z pól, na których znajdowały się ozime oraz jare rośliny uprawne. Próby poddano analizie w kierunku obecności cyst, stosując standardowo wykorzystywaną w tym celu metodę flotacyjną. Z 18 prób gleby wyizolowano cysty nicieni z rodzaju *Heterodera*. W celu identyfikacji gatunku, dla każdej z prób wykonano serie stałych preparatów mikroskopowych stożków wulwalnych cyst oraz stałych preparatów mikroskopowych osobników młodocianych drugiego stadium. Materiał analizowano w kierunku zmienności morfologicznej oraz morfometrycznej populacji *Heterodera* spp. ze szczególnym uwzględnieniem „schachtii group”. Wśród 18 zebranych populacji 12 reprezentowało „schachtii group”, pozostałe 6 „avenae group”. Oznaczono gatunki *Heterodera schachtii* oraz *H. avenae*, natomiast populacje o cechach uniemożliwiających jednoznaczne określenie przynależności gatunkowej określono jako *Heterodera* sp. Z każdej z populacji zabezpieczono materiał do badań genetycznych.
5. Dwie osoby biorące udział w realizacji zadania 2.3 wzięły udział w konferencji „Advances in Nematology – Nematode Control”, która odbyła się 10.12.2013 r. w Londynie. Była to alternatywna konferencja do tej organizowanej w maju 2013 r. w Belgii – „65 th International Symposium on Crop Protection”. Zgodę na tę zamianę wyraziło MRiRW (pismo Pana Ministra K. Plocke z dnia 07.10.2013 r. znak HORkor.0660/IOR 2011-2015/2/2013/877 skierowane do p.Dyrektor IOR-PIB - skan w załączeniu).



### **Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.**

W ramach realizacji Zadania 2.3 dwie osoby (Aleksandra Obrepalska – Steplowska i Przemysław Wieczorek) uczestniczyły w konferencji „Advances in Nematology – Nematode Control”, która odbyła się 10 grudnia 2013 w Londynie, Wielka Brytania. Podczas konferencji zaprezentowano w formie posterów wyniki badań uzyskane w czasie trwania realizacji zadania:

1. „Preliminary study on the HRM real-time PCR-based differentiation of *G. pallida* pathotypes”. Autorzy: Budziszewska M., Wieczorek P., Dobosz R., Obrepalska – Steplowska A.
2. „Phylogenetic analysis of the *Globodera pallida* nematode found in Poland”. Autorzy: Obrepalska – Steplowska A., Budziszewska M., Wieczorek P., Wrzeńska B., Dobosz R.

Problematyka diagnostyki *Globodera pallida* jest jednym z głównych bloków tematycznych w realizacji zadania 2.3. Bezpośrednio związane z zadaniem są również zagadnienia zmienności i filogenezy tego gatunku. Uczestnictwo w konferencji dało możliwość przedstawienia własnych wyników – opracowania metody identyfikacji patotypów *G. pallida*, a także wyników analiz powiązania populacji reprezentującej *G. pallida* w Polsce z innymi, znanymi populacjami tego gatunku. Ponadto, konferencja stworzyła sposobność zapoznania się uczestników z aktualnie panującymi trendami w pracach nad nicieniami - pasożytami roślin, prowadzonymi w wielu różnych ośrodkach naukowych za granicą, z zastosowaniem technik biologii molekularnej. Możliwość uczestniczenia w konferencji niewątpliwie przyczyniła się do poszerzenia wsiedzy z zakresu badań molekularnych, które będą kontynuowane w kolejnych latach realizacji zadania.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Podsumowano wyniki badań zmienności morfologicznej, morfometrycznej oraz genetycznej *Globodera* spp.
2. Opracowano protokół diagnostyczny do identyfikacji *G. pallida* i *G. artemisiae*.
3. Wykonano test powtarzalności metod służących identyfikacji *Globodera* spp. oraz *Meloidogyne* spp.
4. Opracowano zmienność genetyczną *Ditylenchus* spp.
5. Opracowano warunki reakcji testu multiplex służący identyfikacji *Ditylenchus* spp.
6. Zaprojektowano startery do identyfikacji *M. javanica*, *M. incognita* oraz *M. arenaria* wykorzystując technikę loop-mediated isothermal amplification (LAMP).
7. Przygotowano klucz do identyfikacji *Globodera* spp.
8. Zebrano materiał reprezentujący rodzaj *Heterodera*.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W czasie realizacji zadania prowadzona jest współpraca z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Dzięki współpracy z Centralnym Laboratorium możliwe było uzyskanie części materiału do przeprowadzonych badań.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 1, wykonana 1.

**Zadanie 2.4. „Określenie zakresu występowania, diagnostyka oraz zmienność populacyjna wirusów kwarantannowych lub gospodarczo ważnych oraz ocena ryzyka porażenia przez nowe wirusy”.**

**1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

**2. Opis wykonania zadań.**

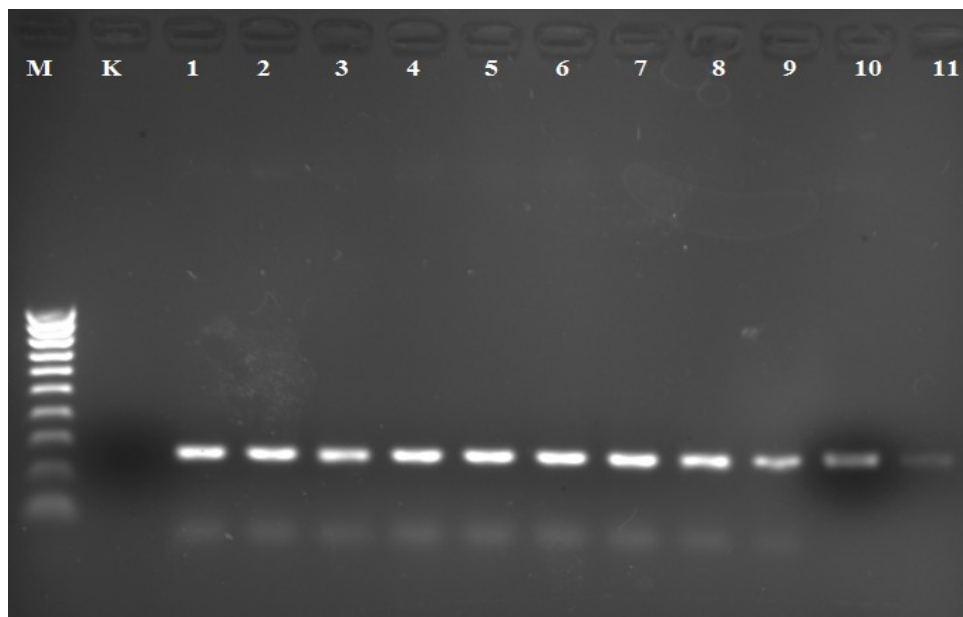
1. Zadanie było realizowane we współpracy z oddziałami Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa: **Łódzki:** Poddębice, Łowicz, Kutno, Opoczno, Bełchatów, Łask i Wieluń; **Dolnośląski:** Milicz, Środa Śląska, Trzebnica i Zgorzelec; **Opolski:** Strzelce Opolskie, Olesno, Głubczyce, Kluczbork, Brzeg i Opole; **Śląski:** Częstochowa, Racibórz i Pszczyna; **Małopolski:** Tarnowo, Oświęcim, Myślenice, Gorlice, Bochnia i Nowy Sącz oraz z okolic Poznania. Łącznie przedmiotem badań było 2800 bulw z 28 oddziałów WIORIN, które początkowo były przetrzymywane w chłodni, w temp. 4°C, a następnie były inkubowane przez 2 tyg. w temp. pokojowej. Następnie bulwy ziemniaka zostały poddane 3 stopniowej ocenie na porażenie przez PMTV: (1) ocenie wizualnej, (2) testowi serologicznemu ELISA i (3) technice molekularnej RT-PCR. W ocenie wizualnej na powierzchni i na przekroju bulw nie obserwowano charakterystycznych dla wirusa objawów. Jednak na niektórych bulwach, szczególnie na ich miąższu, obserwowano zardzewienia, które mogły być efektem ich infekcji przez PMTV (Ryc. 1). Zdecydowana większość bulw nie wykazywała żadnych objawów, rzadko występowały objawy suchej lub mokrej zgnilizny. W teście ELISA, z surowicą przeciwko PMTV, nie otrzymano żadnej pozytywnej próby. Także w teście RT-PCR, ze specyficznymi starterami nie otrzymano pozytywnych reakcji wskazujących na obecność PMTV, co należy uznać za brak występowania wirusa mop-top ziemniaka.



Ryc. 1. Miąższ ziemniaka z objawami rdzawych przebarwień.

- 2a. W Zakładzie Wirusologii i Bakteriologii IOR-PIB w Poznaniu, w ostatnich kilkunastu latach pozyskano szereg, jak pokazują obecne badania, zróżnicowanych pomiędzy sobą izolatów wirusa TBRV, pochodzących zarówno z roślin uprawnych jak i dziko rosnących. W roku 2013 celem badań była charakterystyka serologiczna izolatów TBRV występujących w Polsce. W tym celu zakupiono lub sprowadzono surowice przeciwko

różnym izolatom TBRV i przy zastosowaniu testu podwójnej dyfuzji w żelu agarowym wykazano różnice serologiczne pomiędzy izolatami wirusa. Wcześniejsze badania prowadzone w ramach Programu Wieloletniego wykazały także zróżnicowanie biologiczne i genetyczne polskiej populacji izolatów TBRV. Zróżnicowanie genetyczne izolatów TBRV może wynosić aż od kilku do kilkunastu procent. Fakty te zmuszają do sprawdzenia, czy i w jakim stopniu zróżnicowanie izolatów TBRV ma wpływ na ich diagnostykę. Najpierw, surowicami własnymi i zakupionymi, uczulonymi na różne izolaty TBRV, testem ELISA (wykonywanym według procedury przedstawionej przez Clarka i Adamsa, 1977) wykrywano różne izolaty TBRV. Przed przystąpieniem do wykonywania testu ustalano najkorzystniejsze rozcieńczenia zarówno surowicy, jak i konjugatu. Wykazano, że testem ELISA można wykrywać wszystkie izolaty TBRV, zarówno w roślinach testowych z objawami silnej infekcji wirusowej, jak i na roślinach z infekcją bezobjawową. Wyniki uzyskane w teście ELISA potwierdzone zostały w innym teście serologicznym - Dot blot immunoassay, wykonywanym zgodnie z metodyką przedstawioną przez Borodynko i wsp. (2003). Mając na uwadze zróżnicowanie genetyczne izolatów TBRV dokonano modyfikacji warunków zastosowania RT-PCR dla wiarygodnego ich wykrywania, przez zastąpienie dotąd stosowanych starterów amplifikujących długi fragment 1200pz na nowe, zaprojektowane TBRVrealR 5'CAGCACTACCTTCCTCCAGAC3' i TBRVrealF5'ATGGGTGGATGAGGAGGTGAT3', dający produkt o wielkości 277 pz. Nowy starter jest mniej specyficzny dla gatunku, bardziej wiarygodnie wykrywa wszystkie dotąd dostępne izolaty TBRV i skraca czas wykonywania testowania (Rys. 1).



Rys. 1 Rozdział elektroforetyczny produktów RT-PCR:

M – marker HyperLadder III (Bioline)

K – kontrola negatywna,

1 – 11 izolaty TBRV,

Objawy chorobowe i zakres porażanych roślin nie mają wartości diagnostycznej ze względu na dużą niestabilność.

Na potrzeby wykrywania TBRV przenoszonego przez nasiona pomidora, opracowano warunki zastosowania techniki IC/Real-time RT-PCR, będącej połączeniem serologicznego wyłapywania i zagęszczania cząstek wirusowych z soku roślinnego i RT-PCR w czasie rzeczywistym. Cała procedura odbywa się w jednej probówce, bez potrzeby

izolowania wirusowego RNA. Zaprojektowano specyficzne startery i opracowano warunki optymalizujące ich aktywność. Technika ta jest bardzo czuła, specyficzna, stosunkowo szybka i przydatna do stosowania przy masowym wykrywaniu TBRV w kielkach i sadzonkach. W technice IC/Real time RT-PCR jest także ograniczony wpływ inhibitorów na reakcje RT i PCR.

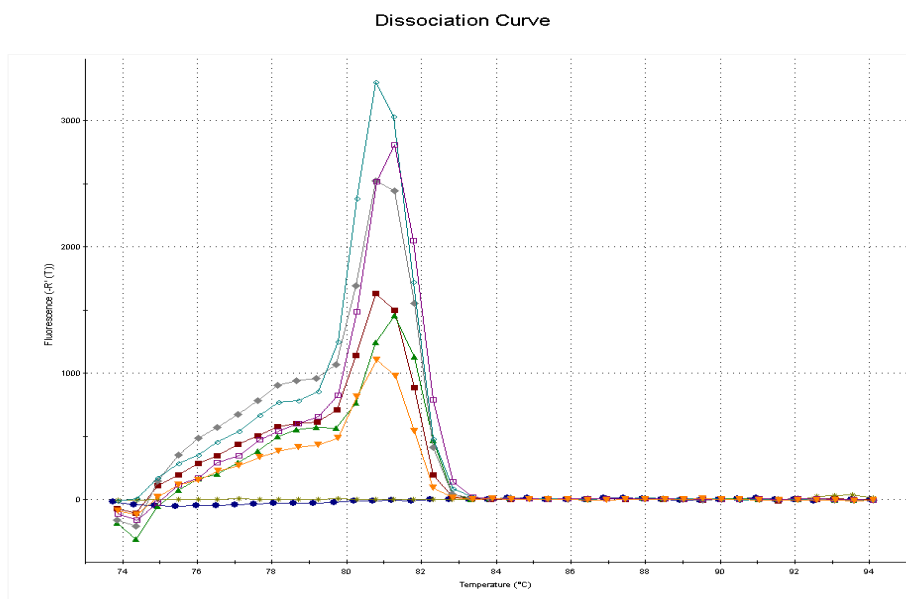
- 2b. TBRV w Polsce występuje na różnych gatunkach roślin, zarówno dziko rosnących jak i użytkowych, takich jak: bez czarna, robinia akacja, ziemniak, ogórek, pomidor i cukinia. Wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora jest przykładem wirusa uciążliwego ze względu na szczególną rolę nicieni jako wektorów w ekologii wirusa, przy czym w ogóle brak wiedzy na temat ewentualnej roli przenoszenia wirusa przez nasiona pomidora, tym bardziej, że wirus przenosi się z nasionami aż 34 gatunków roślin. W Polsce TBRV izolowano zarówno z pomidora uprawianego w polu, gdzie źródłem wirusa mogą być nicienie, jak i w szklarni, na podłożu wełny mineralnej, które nie sprzyja występowaniu nicieni jako wektorów wirusa. Drugi przypadek sugeruje możliwość wprowadzenia TBRV do szklarni z nasionami pomidora. Dotąd tego nie wykazano, być może z następujących powodów: po pierwsze występuje zjawisko pozornego ozdrowienia porażonych roślin, które maskuje występowanie objawów; po drugie, wirus występuje w niskiej koncentracji co utrudnia jego wykrywanie testami mało czułymi; po trzecie, niska koncentracja wirusa nie sprzyja wystąpieniu objawów na siewkach i roślinach pomidora wyrosłych z nasion skażonych przez wirusa. W tej sytuacji do badań należy zastosować najczulsze molekularne testy diagnostyczne. W roku 2013 zostały przeprowadzone wstępne badania nad przenoszeniem wirusa z nasionami pomidora. W tym celu założono doświadczenie szklarniowe dla pozyskania nasion 2 odmian: Money Maker i Grace zakażonych dwoma izolaty TBRV: z pomidora gruntowego (TBRV-Pi) i pomidora szklarniowego (TBRV-pom). Przenoszenie TBRV z nasionami badano na 2 sposoby: w dwutygodniowych kielkach oraz sześciotygodniowych sadzonkach wyrosłych z nasion pochodzących z chorych roślin. Do testowania zastosowano technikę IC/Real time RT-PCR i początkowo równolegle test biologiczny (reizolacja na *Chenopodium quinoa*). Produkt z IC/Real time RT-PCR sekwencjonowano i porównywano z sekwencją izolatów użytych do produkcji nasion skażonych wirusem. Rośliny *C. quinoa* na które wykonano reizolacje z kielków lub roślin pomidorów testowano techniką IC/RT-PCR na obecność TBRV. Po raz pierwszy ustalono, że TBRV przenosi się z nasionami pomidora, w zakresie aż do 30%, w zależności od próby. Tylko mniejsza część roślin zakażonych TBRV z nasion wykazywała objawy chorobowe. Jest to istotne dla ekologii wirusa i wymiany materiału nasiennego.
- 3a. PepMV jest obecnie najgroźniejszym wirusem pomidora szklarniowego i występuje wszędzie tam gdzie uprawia się go na skalę przemysłową. W Polsce wirus występuje praktycznie w każdej szklarni, powodując często znaczne straty. Stosowanie profilaktycznych działań, głównie o szeroko pojętym charakterze sanitarnym, często jest nieefektywne. Obecnie producentom proponuje się stosowanie zjawiska ochrony krzyżowej (cross-protection), polegającej na celowym zakażeniu sadzonek pomidora łagodnym izolatem wirusa, aby zablokować wejście izolatu agresywnego, potencjalnie szkodliwego. Prawidłowo stosowane zjawisko może być efektywne w ochronie pomidora. Jednak niesie za sobą także potencjalne zagrożenia: po pierwsze, łagodny izolat ochronny zwany szczepionką chroni roślin przed izolatami z tego samego szczepu, ale nie chroni efektywnie przed izolatami z innych szczepów tego samego wirusa; po drugie, ta sama szczepionka może różnie chronić rośliny w różnych warunkach środowiskowych i po trzecie, chyba najważniejsze, łagodny izolat może mutować w bardziej patogeniczny, co stwierdzono w warunkach naturalnych i potwierdzono eksperymentalnie. **Problemu szczepionek nie można bagatelizować gdyż producent pomidora robi wiele, aby**

**uchronić się przed stratami powodowanymi przez wirusa np. będzie sprowadzał sadzonki pomidora już „zaimmunizowane”, czyli w sposób niekontrolowany wirus będzie wwożony do Polski.** Zdecydowanie lepszym rozwiązaniem jest rozpoznanie zjawiska i kontrolowanie go. Każda „szczepionka” powinna być sprawdzona w warunkach Polski pod względem efektywności, jednorodności i stabilności. Zakład Wirusologii i Bakteriologii IOR-PIB jest w kontakcie z firmą belgijską „De Ceuster DCM Natura Plant Food”, która jest zainteresowana wprowadzeniem do Polski wirusa ochronnego (szczepionki) i przekazała swój izolat PepMV (PMV-01), kandydata na szczepionkę, celem sprawdzenia, czy spełnia wspomniane wyżej postulaty. Izolat PMV-01 został sprowadzony do Polski przy zachowaniu wszystkich wymogów związanych z obrotem takiego materiału w obrębie krajów UE. W badaniach zaplanowano 8 pasażów w sposób liniowy, każdorazowo z wykorzystaniem 3 roślin pomidora odmiany Tricia. Odstęp między pasażami wynosi 10 dni. Po przeprowadzeniu pasażów, z każdej rośliny jest izolowane RNA i amplifikowane za pomocą techniki RT-PCR gen kodujący białko płaszczka (CP) oraz blok odpowiedzialny za przemieszczanie wirusa w roślinie (TGB). Otrzymane produkty RT-PCR są ligowane do wektora i dla każdej linii otrzymane zostanie 8 klonów CP oraz 8 TGB. Będą one poddane sekwencjonowaniu, w celu sprawdzenia jaka ilość mutacji punktowych została wprowadzona w te regiony genomu w trakcie pasażów oraz jak jest ona zróżnicowana dla poszczególnych izolatów. W sumie zostanie zanalizowanych 240 sekwencji za pomocą odpowiednich programów bioinformatycznych. Pozwoli to na stwierdzenie, czy szczepionka PMV-01 charakteryzuje się wysoką stabilnością genetyczną. Obecnie badania są na etapie szóstego pasażu. Dotąd nie stwierdzono mutacji zmieniających właściwości wirusa-szczepionki. Efektywność wirusa ochronnego jest zadawalająca.

- 3b. Wirus nekrozy pomidora jest stosunkowo nowym wirusem, gdyż pierwsze doniesienia o nim pochodzą z roku 2003, w tym samym czasie także z Polski. Pełną identyfikację wirusa przeprowadzono w roku 2007. ToTV występuje na wielu kontynentach, mimo, że jego właściwości nie sprzyjają rozprzestrzenieniu na takie odległości: występuje w roślinach w niskiej koncentracji, jest wirusem stosunkowo nietrwałym, trudno przenosi się mechanicznie i efektywnie jest przenoszony przez mączlika. Brakuje rozeznania, czy źródłem i sposobem rozprzestrzeniania wirusa są nasiona pomidora, papryki, oberżyny i miechunki. Jest to celem niniejszych badań. Właściwości wirusa wymagają do jego wykrywania stosowania testów lub technik o wysokiej czułości. Do opracowania warunków zastosowania odpowiedniej techniki diagnostycznej zastosowano jako model nasiona pochodzące z porażonej miechunki (*Physalis floridana*) oraz techniki składającej się z serologicznego wyłapywania cząstek wirusowych z soku roślinnego i RT real-time PCR (IC/RT real - time PCR). Po wielu próbach opracowano schemat IC/RT Real – time PCR, dający pewne i powtarzalne wyniki. Technika tą przetestowano siewki wyrosłe z nasion zebranych z roślin porażonych przez ToTV pod kątem obecności wirusa. 3200 roślin podzielono na 320 prób po 10 roślin każda i w 12 próbach stwierdzono obecność ToTV, co oznacza, że wirus przenosi się z nasionami miechunki w zakresie 0,38%. Żadna próba pozytywna nie wykazywała objawów porażenia przez wirusa. Obecność wirusa potwierdzono przez ponowne poddanie prób pozytywnych reakcji RT-PCR, a uzyskany produkt sekwencjonowano. Uzyskane sekwencje były zgodne z sekwencjami ToTV zdeponowanymi w Banku Genów. Jest to pierwszy przypadek wykazania przenoszenia ToTV przez nasiona. Są potrzebne dalsze badania, dla potwierdzenia tego zjawiska.

W roku 2013 przeprowadzono wstępne badania nad przenoszeniem ToTV z nasionami papryki. Wirusem zakażono rośliny dwóch odmian papryki: Nokturn i Oleńka, z których następnie zebrano nasiona. Nasiona te są przechowywane w lodówce i na początku roku 2014 będą testowane techniką IC/Real-time RT/PCR na obecność wirusa. Dodatkowo, z

prób pozytywnych zostaną wykonane reizolacje na rośliny testowe (biotest). Szczegółowe wyniki zostaną przedstawione w sprawozdaniu z zadania 2.4. w roku 2014.



Ryc. 1. Krzywe dysocjacji: dwie najwyższe krzywe dla kontroli pozytywnych; pozostałe krzywe dla prób z nasion.

#### 4. Kierownik zadania wziął udział w 10th Interanational Congress of Plant Pathology, w Chinach, 25-30 sierpień, 2013r.

#### Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.

Kongres Patologii Roślin odbywa się co 5 lat. Przedstawiane są na nim problemy chorób roślin, kompleksowo, od opisu nowych chorób lub nowych problemów, przez techniki diagnostyczne, kończąc na aktualnych trendach w ochronie roślin przed chorobami. Na 10th Interanational Congress of Plant Pathology, (Pekin, 25-30 sierpień, 2013r.) zaprezentowano doniesienie pt. „Seed transmission of *Tomato torrado virus* in *Physalis floridana*”. Była to pierwsza informacja na temat możliwości przenoszenia się tego wirusa z nasionami porażonych roślin, co ma duże znaczenie dla jego ekologii, a także sugeruje możliwość przenoszenia się ToTV z nasionami innych gatunków roślin. Tematyka ta jest przedmiotem badań w temacie 2.4 na rok 2013, jako nowe problemy i zagrożenia. Wirus nekrozy pomidora (*Tomato torrado virus*, ToTV) jest wirusem stosunkowo niedawno opisanym, bo dopiero w roku 2007. Do dzisiaj wiele jego właściwości nie jest rozpoznanych, między innymi nie wiadomo było w jaki sposób rozprzestrzenia się na dalekie odległości, nawet między kontynentami. Doniesienie o jego przenoszeniu przez nasiona jest więc sprawą nową. Wirus ten był spotykany w Polsce i był przedmiotem badań w poprzednim Programie Wieloletnim IOR-PIB 2006-2010. Badania prezentowane na Kongresie potwierdziły zasadność rozwijania molekularnej techniki LAMP i wykorzystania jej do masowej diagnostyki. Technika ta nie wymaga drogiej aparatury, jak dla RT-PCR i może być z powodzeniem stosowana przez laboratoria WIORiN. Z szeregu wystąpień konferencyjnych, na panelach poświęconych zwalczaniu czy ograniczaniu chorób, wyłaniała się wyraźna tendencja do ograniczania chemicznej ochrony roślin przez maksymalne wykorzystywanie ich naturalnych mechanizmów odpornościowych (biostymulatory) oraz stosowanie naturalnych, bezpiecznych substancji (biopreparatów) przeciwko patogenom. Taka tendencja wynika z bezpieczeństwa żywnościowego. Przy ocenie nowych pestycydów będzie obowiązywała zasada zastępowania

(ang. a substitution principle), co spowoduje, że bezpieczne dla środowiska środki uzyskają pierwszeństwo w procesie rejestracji. Po drugie, duże sieci supermarketów europejskich coraz częściej domagają się produktów żywnościowych (bezpieczeństwo żywnościowe) o niskim lub całkowitym braku pozostałości pestycydów. Ponieważ oczekiwania handlu bywają niekiedy bardziej wymagające niż rządowe zalecenia i dyrektywy, należy się spodziewać działań niektórych rządów stymulujących lub wspierających szeroko pojętą nie chemiczną ochronę roślin. Powyższe tendencje należy brać pod uwagę przy opracowywaniu zadań dla Programów Wieloletnich.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Po raz pierwszy wykazano możliwość przenoszenia się wirusa czarnej pierścieniowej plamistości (*Tomato black ring virus*, TBRV) pomidora z nasionami .
2. Po raz pierwszy wykazano zdolność wirusa nekrozy pomidora (*Tomato torrado virus*, ToTV) do przenoszenia się z nasionami miechunki (*Physalis floridana*).
3. Mając na uwadze zróżnicowanie genetyczne izolatów TBRV dokonano modyfikacji warunków zastosowania RT-PCR dla wiarygodnego ich wykrywania, przez zastąpienie dotąd stosowanych starterów amplifikujących długi fragment 1200pz na nowe, zaprojektowane przez nas TBRV<sub>realR</sub> 5'CAGCACTACCTTCCTCCAGAC3' i TBRV<sub>realF</sub> 5'ATGGGTGGATGAGGAGGTGAT3', dający produkt o wielkości 277 pz. Nowy starter jest mniej specyficzny dla gatunku przez co wykrywa wszystkie dotąd dostępne izolaty TBRV oraz skraca czas wykonywania testowania
4. Na potrzeby wykrywania TBRV przenoszonego przez nasiona pomidora opracowano technikę IC/Real-time RT-PCR, będącą połączeniem serologicznego wyłapywania i zagęszczania cząstek wirusowych z soku roślinnego i TR-PCR w czasie rzeczywistym. Zaprojektowano specyficzne startery i opracowano warunki do optymalnej ich aktywności. Technika ta jest bardzo czuła, specyficzna, stosunkowo szybka i przydatna do stosowania przy masowym wykrywaniu TBRV w kielkach i sadzonkach wyrosłych z skażonych wirusem nasion. W technice IC/Real time RT-PCR jest także ograniczony wpływ inhibitorów na reakcje RT i PCR.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W badaniach nad występowaniem wirusa mop-top ziemniaka w Polsce współpracowano z następującymi Wojewódzkimi Inspektoratami Ochrony Roślin i Nasiennictwa: Dolnośląskim, Łódzkim, Opolskim, Śląskim i Małopolskim.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 3, wykonana 3.

### **Zadanie 2.5. „Nowe metody utylizacji bulw ziemniaka porażonych przez bakterię *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*”.**

#### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

#### **2. Opis wykonania zadań.**

a) Przedmiotem badań w ramach tego zadania jest porównanie przydatności różnych metod z zakresu biologii molekularnej do wykrywania bakterii *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* w odpadach pozostałych po utylizacji bulw porażonych Cms. Kluczowym aspektem wyboru tych metod jest możliwość wykrywania żywych bakterii, ponieważ tylko żywe organizmy pozostałe w produktach końcowych procesów utylizacyjnych (np. kompostowania lub produkcji biogazu) stanowią zagrożenie fitosanitarne. Materiałem do badań są ekstrakty z wycierki (produkt uboczny powstały między innymi w trakcie utylizacji bulw w Zakładach Ziemniaczanych na skrobię) oraz ekstrakty z ziemniaka, w których znajduje się znana (oznaczona turbidymetrycznie) ilość komórek bakterii Cms. Do badań wykorzystuje się szczep bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* PD 406.

1. Metoda Real-Time PCR daje możliwość ilościowego oznaczania matrycowego DNA w mieszaninie reakcyjnej, a tym samym oznaczania liczebności bakterii w badanej próbce. Powtórzenie badania po określonym czasie inkubacji pozwala stwierdzić, czy liczba komórek bakteryjnych uległa zmianie. Jeżeli populacja bakterii się powiększa, to oznacza, że mamy do czynienia z żywymi komórkami bakteryjnymi, jeżeli się nie zmienia (lub maleje w wyniku degradacji materiału genetycznego) - bakterie się nie namnażają, czyli są martwe. Do doświadczeń wytypowano następujące startery o udowodnionej wysokiej specyficzności i niskiej wartości cyklu progowego (Ct):

Cms50F GAGCGCGATAGAAGAGGAACTC

Cms50R CCTGAGCAACGACAAGAAAAATATG

Cms72aF CTACTTTCGCGGTAAGCAGTT

Cms72aR GCAAGAATTTGCTGCTATCC

Cms50 sonda [DFAM] TGAAGATGCGACATGGCTCCTCGGT [DBH1]

Cms72a sonda [DCY5] GATCGTGAATCCGAGACACGGTGACC [DBH2]

CelA-F TCTCTCAGTCATTGTAAGATGAT

CelA-R ATTCGACCGCTCTCAAA

CelA sonda [DHEX] TTCGGGCTTCAGGAGTGCGTGT [DBH2].

PCR oraz Real Time PCR poprzedzała izolacja DNA, którą wykonywano na różne sposoby: z wykorzystaniem różnych zestawów do izolacji genomowego DNA z roślin (Syngen, Quiagen), oraz klasyczną metodę izolacji DNA z wykorzystaniem buforu CTAB z odczynników pozyskanych w laboratorium. Do dalszych doświadczeń wytypowano metodę CTAB, ponieważ uzyskiwano w niej najwyższe stężenie produktu (DNA). Do oceny ilości bakterii służy krzywa wzorcowa, wykonana ze znanych seryjnych rozcieńczeń bakterii o koncentracjach od  $10^1$  do  $10^7$ . Reakcje przeprowadzono za pomocą TaqMan® Real-Time PCR Master Mix, z wykorzystaniem profilu termicznego zalecanego przez producenta.

2. BioPCR jest to metoda, której klasyczną reakcją PCR albo Real Time PCR poprzedza wstępne namnażanie ekstraktu badanej próby na podłożach selektywnych (takich, jak NCP-88), co powoduje, że badane próby zawierają większą liczbę poszukiwanych komórek, ponadto można wyeliminować substancje inhibujące reakcję PCR zawarte w bulwach ziemniaka. Na tym etapie eliminuje się również martwe komórki, niezdolne do wzrostu na sztucznym podłożu. Ekstrakty z ziemniaka oraz z wycierki stanowiły matrycę, w której zawieszano seryjne rozcieńczenia bakterii Cms o koncentracjach od  $10^1$  do  $10^7$ . Ekstrakt posiewano na podłoże NCPP-88, a po około 5 dniach zmywano kolonie bakteryjne, które po lizie w temperaturze  $95^{\circ}\text{C}$  stanowią matrycę do reakcji PCR (startery do reakcji pochodziły z załączników do Dyrektywy Komisji 2006/56/WE z dnia 12 czerwca 2006 r. zmieniającej załączniki do dyrektywy Rady 93/85/EWG w sprawie zwalczania bakteriozy pierścieniowej ziemniaka. Wadą metody jest fakt, że bakterie *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* należą do wolno rosnących, dlatego ich wzrost na podłożu jest często uzależniony od mikroflory wycierki (inne, szybciej rosnące bakterie i grzyby mogą



uniemożliwić wzrost Cms). Dlatego w tej metodzie nie można liczyć na dużą powtarzalność wyników.

3. FISH (Fluorescencyjna Hybrydyzacja In Situ). Jest to reakcja, która polega na hybrydyzacji znakowanych barwnikiem fluorescencyjnym (izotiocyanianem tetrametylorodaminy) oligonukleotydowych sond z komplementarnymi fragmentami genu 16S rRNA w komórkach *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Po śmierci komórki RNA jest szybko degradowane, a to uniemożliwia przyłączenie sond oligonukleotydowych. Wynik pozytywny reakcji (w przypadku wykrywania Cms jest to obecność jasno świecących, czerwono zabarwionych komórek, widocznych w mikroskopie fluorescencyjnym) świadczy o tym, że mamy do czynienia z komórkami żywymi. Doświadczenia przeprowadzono za pomocą sond oligonukleotydowych: specyficznej dla Cms CMS-CY3-01: 5'- ttg cgg ggc gca cat ctc tgc acg -3' oraz niespecyficznej sondy eubakteryjnej EUB-338-FITC: 5'- gct gcc tcc cgt agg agt-3'.

Doświadczenia przeprowadzone w obecnym roku w ramach tematu 2.5 pozwoliły potwierdzić to zjawisko. Bakterie inkubowane w 70°C przez 2, 4, 6, 8, 24 h utrwalano, a następnie przeprowadzano reakcję FISH. Komórki traktowane 70°C po ok. 6 godzinach od przeprowadzenia analizy nie dawały charakterystycznego obrazu bakterii Cms w preparacie (jasnoczerwone, intensywnie świecące pałeczki) w przeciwieństwie do kontroli pozytywnej (bakterii Cms nietraktowanych wysoką temperaturą).

Metoda FISH okazała się czuła (w naszych badaniach próg wykrywalności bakterii w wycierce wynosi 10<sup>2</sup> jtk/ml). Sondy oligonukleotydowej użyte w doświadczeniach są wysoce specyficzne, ponadto wyniki są powtarzalne.

#### **Podsumowanie wyników badań:**

FISH jest wystarczająco czułą i specyficzną metodą, aby opierać się na niej w dalszych badaniach nad przeżywalnością bakterii Cms w odpadach pozostałych z utylizacji bulw ziemniaka porażonych bakteriozą pierścieniową. Pozostałe argumenty za wykorzystaniem tej metody są takie, że jest znacznie szybsza niż pozostałe (w bio-PCR wstępna inkubacja na płytkach NCP88 trwa ok. 7 dni), wypróbowana w laboratoriach PIORiN i powtarzalna.

- b) Do utylizacji bulw ziemniaków porażonych bakteriami Cms teoretycznie mogą być wykorzystane metody biologiczne – tlenowe (kompostowanie), beztlenowe (fermentacja) oraz ich kombinacja (np. kompostowanie odpadów pofermentacyjnych).

Wyniki ubiegłorocznych doświadczeń nad przeżywalnością bakterii *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* skłoniły wykonawców zadania do dokładniejszego przyjrzenia się warunkom, w jakich zachodzą kompostowanie i produkcja biogazu w praktyce.

Najprostszą metodą biologicznego przetwarzania odpadów jest kompostowanie w przyzmacach, napowietrzanych przez przrzucanie lub sztucznie (system napowietrzania zainstalowany pod przyzmacami). Przyzmaca są umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych (odory) z założonym odpowiednim systemem odprowadzania odcieku. Zaletą metody są stosunkowo niskie koszty oraz nakłady techniczne. Temperatura w pierwszej - intensywniej fazie kompostowania trwającej do około 20 dni wynosi ponad 65°C. Przeżywalność bakterii Cms w tym przedziale temperatur jest krótka (od 1 godziny do 24 h w wilgotności około 15%). Im wyższa wilgotność otoczenia, tym krótsza przeżywalność bakterii Cms. Po fazie termofilowej następuje faza mezofilowa (temp. 40- 50°C - kompostowanie właściwe oraz faza dojrzewania, trwająca nawet kilka miesięcy, w której temperatura spada do około 20°C). Problemem mogą być odcieki (jeśli nie ma zamontowanego systemu ich zawracania) i ogólnie niski poziom zabezpieczeń i kontroli procesu. Odpady łatwo rozkładalne biologicznie, o dużej wilgotności, mogą stwarzać problemy podczas kompostowania, ponieważ prowadzą do powstawania stref beztlenowych wewnątrz kompostującego złoża.

Wśród technologii umożliwiających intensywny przebieg procesu kompostowania odpadów organicznych na uwagę zasługują przykładowo systemy: Kneer, MUT – Herhof i MUT – Kyberferm oraz system komór tunelowych powietrza z biofiltrem. Technologie te różnią się sposobem napowietrzania oraz budową komór, jednak we wszystkich procesy kompostowania przebiegają podobnie, tzn. po okresie dwutygodniowej intensywniej przeróbki odpadów w hermetycznych kontenerach otrzymywany jest kompost świeży. Po 4 do 6 tygodni przebywania w pryzmach (faza dojrzewania przebiegająca w temperaturach, otrzymywany jest kompost dojrzwały, który cechuje się wysoką jakością i przydatnością do wykorzystania rolniczego, ogrodniczego, zieleni miejskiej i rekultywacji itp.). W komorze istnieją warunki do zapewnienia optymalnych parametrów procesu, dające możliwość sterowania procesem technologicznym (intensywne napowietrzanie), a także warunki dla pełnej jego hermetyzacji (komora zamknięta, biofiltr, obieg zamknięty odcieków). Zachowane są również reżimy temperaturowe procesu (70°C). Zakłady wykorzystujące intensywny proces kompostowania są znacznie droższe w eksploatacji niż tradycyjne technologie pryzmowe. Mimo to w Polsce od wielu lat funkcjonują kompostownie nowej generacji, np. kompostownia z bioreaktorem firmy MUT – Herhof uruchomiona w 1997 r. w Żywcu, w Świętochłowicach (Kneer), Gorzowie Wielkopolskim (pryzmowa), w Zabrze (kompostownia pryzmowa odpadów organicznych oraz kompostownia ze wstępnym kompostowaniem w bioblokach), a następnie kompostownia z dojrzewaniem kompostu na pryzmach, uruchomiona w czerwcu 1999r. i kompostownia odpadów zielonych w Krakowie (Kyberferm firmy MUT – Stockerau).

Rząd polski planuje wybudowanie do roku 2020 ponad 2,5 tys. dużych biogazowni, co oznacza, że możliwości zagospodarowania bulw porażonych bakteriami *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* w biogazowniach będą w Polsce coraz bardziej realne. Fermentacja metanowa odpadów polega na przeprowadzaniu beztlenowego, biochemicznego rozkładu substancji organicznej w bioreaktorze w ściśle kontrolowanych warunkach, a jej produktami są biogaz oraz pozostałości stałe, (jeśli mają być wykorzystane jako nawóz, konieczne jest ich dojrzewanie w pryzmach). Wadą procesu jest fakt, że fermentacja przebiega w temperaturze 35-40°C (zakres mezofilowy), natomiast fermentacja termofilna wymaga doprowadzenia energii z zewnątrz do 55°C, więc nie zawsze jej wykorzystanie jest opłacalne. Przeżywalność bakterii *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* w przedziale temperatur 30-40°C wynosi od 40 do 70 dni i jest ściśle uzależniona od wilgotności otoczenia. Z kolei w temperaturze 50°C przeżywalność w podłożu suchym (15%) wynosi 28 dni. Zwiększenie wilgotności do około 99% powoduje, że inkubacja w temp. 50°C daje efekt bakteriobójczy już po 48 godzinach. Niepokojąca jest duża ilość odcieków, które mogą powstawać w wyniku odwadniania substratu, który powinien mieć odpowiednią gęstość nasypową. Odciek może być wykorzystywany do nawadniania. Z niektórych biogazowni odciek po oczyszczeniu jest kierowany do cieków wodnych lub bezpośrednio do oczyszczalni ścieków. Pozostałości stałe mogą podlegać kompostowaniu (z myślą o wykorzystaniu jako nawóz) lub np. podlegać procesowi higienizacji. Proces higienizacji jest także wymagany w czasie wstępnej obróbki substratu pochodzenia zwierzęcego (np. z ubojni) i polega na podgrzewaniu wsadu do temperatury 80°C w czasie nie krótszym niż 120 minut lub 60°C w okresie nie krótszym niż 60 minut.

#### **Podsumowanie wyników badań:**

W świetle dotychczasowych badań najbardziej przydatne spośród wszystkich metod w utylizacji bulw porażonych Cms jest intensywne kompostowanie z zastosowaniem nowoczesnych technologii. Kluczowe znaczenie przy produkcji biogazu mają procesy zachodzące w temperaturze nie przekraczającej 55 stopni, tak więc dalsze doświadczenia będą prowadzone w tych temperaturach. Konieczne jest odtworzenie warunków panujących w trakcie higienizacji złoża (80°C w czasie 120minut lub 100°C w okresie nie

krótszym niż 60 minut). Porównana zostanie przeżywalność bakterii w podłożu mikrobiologicznym oraz w odpadach pochodzących z przerobu ziemniaków (obecność materii organicznej może w sposób znaczący zmienić termostabilność Cms). Ponieważ bakterie Cms są organizmami kwarantannowymi, w związku z tym doświadczenia z ich udziałem w następnych latach będą prowadzone w ściśle kontrolowanych warunkach, tak, aby nie zachodziło niebezpieczeństwo wydostania się tych mikroorganizmów do środowiska.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

Wymiernym rezultatem realizacji zadania jest wskazanie nowych metod utylizacji bulw ziemniaka porażonych bakteriami *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Metody te mają znaczenie w pracach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, która zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 6 kwietnia 2007 r. w sprawie szczegółowych sposobów postępowania przy zwalczaniu i zapobieganiu rozprzestrzenianiu się bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Dz.U. 2007 nr 70 poz. 472 z późniejszymi aktualizacjami) jest zobowiązana do wydawania decyzji w sprawie sposobów utylizacji bulw porażonych oraz prawdopodobnie porażonych Cms.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W czasie realizacji zadania współpracowano z Centralnym Laboratorium PIORiN w Toruniu, w zakresie adaptacji nowych metod wykrywania Cms w odpadach poutylizacyjnych.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 1, wykonana 1.

## **Zadanie 2.6. „Prowadzenie kolekcji mikroorganizmów patogenicznych dla roślin”**

### **1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

### **2. Opis wykonania zadań.**

1. W celu wzbogacenia kolekcji Banku Patogenów Roślin i Badania ich Bioróżnorodności (BPRiBiB) o nowe patogeny roślin, gromadzono próby roślin energetycznych z objawami porażenia, między innymi: wierzby energetycznej, zbóż (owies, pszenica, żyto i jęczmień) słonecznika, kukurydzy, ziemniaków, miskanta olbrzymiego, rzepaku, lnianki i soi. Porażone rośliny zbierano głównie z terenu województw: wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego i mazowieckiego.
2. Z zebranych roślin pobierano fragmenty chorej tkanki roślinnej i przepłukiwano je w wodzie. Następnie z pogranicza zdrowej i chorej tkanki wycinano niewielkie skrawki i przekładano do roztworu wodnego z podchlorynem sodu i wodorotlenkiem sodu na czas od 0,5 do 3 minut (w zależności od rodzaju tkanki roślinnej). Po odkażeniu skrawki trzykrotnie wypłukiwano w sterylnej wodzie destylowanej. Odkażone fragmenty suszono, a następnie przekładano na odpowiednie podłoża syntetyczne. Po okresie kilkudniowej inkubacji w temperaturze 24-27°C pojawiały się kolonie, które odszczepiano na nowe podłoża, odpowiednie dla danego rodzaju patogena. Wyizolowane mikroorganizmy zostały zidentyfikowane, a wybrane kultury (cenne dla kolekcji) opracowano – oczyszczono,

opisano morfologicznie (makro- i mikroskopowo) oraz wykonano dokumentację fotograficzną (dla części pod mikroskopem elektronowym).

3. Odpowiednio przygotowane kultury patogenów zakonserwowano i wprowadzono do kolekcji Banku Patogenów Roślin (BPRiBiB). Wszystkie nowowprowadzone kultury grzybów zostały zabezpieczone pod olejem mineralnym w temperaturze 17°C, zamrożone w 10% roztworze glicerolu lub w ciekłym azocie (-196°C). Niezarodnikujące, zanieczyszczone lub niepatogeniczne kultury grzybów i bakterii zostały zutylizowane w autoklawie w 128°C. Do kolekcji zostały również włączone izolaty grzybów przekazane przez pracowników różnych instytucji naukowych. Przechowywane w kolekcji patogeny poddawane są systematycznie renowacji (ożywienie, zreidentyfikowanie, ponowne zakonserwowanie). Odnowione grzyby zabezpieczono pod olejem mineralnym, natomiast bakterie zamrożono systemem Bacto-Protect.
4. Przygotowano i udostępniono patogeniczne kultury grzybów i bakterii dla potrzeb instytucji naukowych (na zasadzie wymiany lub sprzedaży) oraz nieodpłatnie dla potrzeb Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.
5. Przygotowano do druku 10 Zeszyt kompendium „Symptomy chorób roślin i morfologia ich sprawców” z opisami *Fusarium solani*, *F. crookwellense*, *F. sporotrichioides*, *Verticillium albo-atrum*, *V. fungicola* i *Thielaviopsis basicola*.
6. Zidentyfikowano i opracowano grzyby wyizolowane z roślin małoobszarowych w 2012 roku. Część z nich włączono do kolekcji BPRiBiB.
7. W celu sprawdzenia patogeniczności *Tilletia caries* przechowywanej w ciekłym azocie, rozmrożono ziarniaki pszenicy wypełnione teliosporami grzyba. Następnie zostały one osuszone i wykorzystane do zanieczyszczenia zdrowych ziarniaków pszenicy. Ziarno to wysiano na poletkach doświadczalnych. Do kontroli wykorzystano zdrowe ziarniaki. W przyszłym roku planuje się kontynuację doświadczenia i zebranie wyników.
8. Dwie osoby wzięły udział w 11-th International Verticillium Symposium, Georg-August-University, Göttingen w Niemczech w dniach 5-8 maj 2013.

### **Informacje dotyczące zrealizowanych wyjazdów zagranicznych.**

Dwie osoby wzięły udział w 11-th International Verticillium Symposium, Georg-August-University, Göttingen – Niemcy, 5-8 maj 2013r. Zaprezentowano poster: „Porównanie metod konserwacji i przechowywania kultur patogenów rodzaju *Verticillium*” A. Pukacka, S. Stępniewska-Jarosz.

W Banku Patogenów Roślin i Badania ich Bioróżnorodności znajduje się obecnie 190 izolatów rodzaju *Verticillium*, należących do 6 gatunków (*Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium tricorpus*, *Verticillium chlamydosporium*, *Verticillium longisporum* oraz *Verticillium fungicola*). Gatunki te od lat przysparzają trudności w przechowywaniu ze względu na zanieczyszczenia drożdżami, których inokulum rośnie z czasem. W BPRiBiB izolaty *Verticillium* spp. przechowywane są za pomocą 4 metod: na pożywce PDA w temperaturze 16°C pod warstwą oleju mineralnego, w temperaturze -80°C w 10% roztworze glicerolu, w formie liofilizatu oraz zamrożone w ciekłym azocie w temperaturze -196°C. Ostatnią z metod uważa się za najlepszy sposób konserwacji. Jest ona niestety zarazem najdroższą z metod.

Symposium w Niemczech było dobrą okazją na dyskusję i wymianę doświadczeń związanych z przechowywaniem i konserwacją grzybów rodzaju *Verticillium*.

Na symposium zwrócono uwagę na duże zmiany w taksonomii rodzaju *Verticillium*. Przyczynił się do tego rozwój metod molekularnych i możliwości analiz filogenetycznych.

Dotychczasowa lista gatunków w 2011 roku poszerzyła się o kolejne 5: *V. zaregamsianum*, *V. isaacii*, *V. klebahnii*, *V. alfalfae* oraz *V. monalfalfae*. Rozróżnienie tych gatunków na podstawie tylko cech morfologicznych nie jest możliwe.

Pomimo dużych możliwości technik molekularnych w celu badania różnorodności izolatów, w dalszym ciągu obowiązuje podział na grupy zgodności wegetatywnej (VCGs). Badania izolatów pod tym kątem są od lat prowadzone w Banku Patogenów. Należą do metod pracochłonnych i w związku z tym coraz częściej uzupełnia się je metodami opartymi na technice PCR. Wiedza na ten temat z całą pewnością przyda się w przyszłości.

Zakres występowania patogenów rodzaju *Verticillium* coraz bardziej się poszerza – obejmuje coraz więcej roślin-gospodarzy i pojawia się w kolejnych regionach geograficznych. W Polsce jeszcze nie obserwuje się dużego nasilenia chorób powodowanych przez te patogeny (notowane są przypadki na rzepaku czy truskawce), ale ponieważ w Niemczech na rzepaku ostatnimi laty zanotowano wielkie straty w plonach, można niebawem i u nas spodziewać się podobnego zjawiska. Organizatorzy zapewnili, że będą służyć pomocą w razie problemów w identyfikacji sprawców, a ponadto obiecali materiały przedstawiające objawy charakterystyczne m.in. dla *V. longisporum* na rzepaku.

Podczas sympozjum podjęto rozmowy z kilkoma ośrodkami naukowymi w celu wymiany izolatów patogenów i ewentualnej dalszej współpracy.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

Wykonano izolacje z chorych roślin na ponad 500 płytkach Petriego z podłożem syntetycznym (po 4-5 fragmentów chorej tkanki na płytkę). Wyosobniono prawie 800 izolatów grzybów (większość było zanieczyszczonych bakteriami, innymi grzybami lub nie zarodnikowało). W 2013 roku do kolekcji wprowadzono 60 kultur grzybów, które zakonserwowano co najmniej 2 metodami. Pod olejem mineralnym w temperaturze 17°C zabezpieczono wszystkie nowowprowadzone izolaty, które dodatkowo zamrożono w 10% roztworze glicerolu (43 izolaty) lub w ciekłym azocie (42 izolaty). W opracowaniu pozostaje nadal ponad 200 wyizolowanych kultur grzybów. Kolekcja wzbogaciła się ponadto o 15 izolatów pochodzących od zewnętrznych depozytorów z instytucji naukowych, w tym o brakujące dotychczas w kolekcji 2 gatunki rodzaju *Pythium*. Wprowadzone izolaty opisano morfologicznie (makro- i mikroskopowo) w kartach akcesu oraz wykonano dokumentację fotograficzną. Do kolekcji oprócz grzybów włączono 8 gatunków bakterii, które zakonserwowano w systemie Bacto Protect. Wprowadzane patogeny zostają na bieżąco włączane do bazy komputerowej BPRiBiB.

Renowacji poddano łącznie 147 grzybów, w tym 105 przechowywanych pod olejem mineralnym, 11 w 10% roztworze glicerolu i 31 grzybów zamrożonych w ciekłym azocie (-196°C). Odnowiono ponadto 3 kultury bakterii przechowywane w systemie Bacto-Protect.

Przygotowano i udostępniono 25 patogenicznych kultur grzybów i 7 kultur bakterii dla potrzeb instytucji naukowych. Udostępniono 10 kultur grzybów dla potrzeb Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Wyniki badań upowszechniano, prezentując je podczas polskich i zagranicznych konferencji naukowych. Wydano także monografię: „Symptomy chorób roślin i morfologia ich sprawców”. Po raz pierwszy w kompendium włączono zdjęcia grzybów spod mikroskopu elektronowego.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

Przygotowano i wysłano wytypowane przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa patogeny dla celów szkoleniowych.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 2, wykonana 2.

**Zadanie 2.7.** „Charakterystyka genetyczna oraz identyfikacja wciornastków *Thrips palmi* Karny i *Frankliniella occidentalis* Pergande przy wykorzystaniu technik biologii molekularnej”.

**1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane (podać także w %).**

Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

**2. Opis wykonania zadań.**

1. Zebrano 55 populacji wciornastków z różnych rejonów Polski:

**A. Z rodzaju *Thrips*:**

*Thrips tabaci* – 12 populacji,

*Thrips major* – 1 populacja,

*Thrips sambuci* – 1 populacja,

*Thrips nigropilosus* – 1 populacja,

*Thrips simplex* – 1 populacja,

*Thrips roepkei* – 1 populacja,

*Thrips australis* – 1 populacja,

*Thrips physapus* – 1 populacja,

*Thrips trehernei* – 1 populacja,

**B. Z rodzaju *Frankliniella*:**

*Frankliniella occidentalis* – 9 populacji,

*Frankliniella pallida* – 1 populacja,

*Frankliniella intonsa* – 8 populacji,

*Frankliniella tenuicornis* – 2 populacje,

**C. Z rodzaju *Echinothrips*:**

*Echinothrips americanus* – 1 populacja,

**D. Z rodzaju *Anaphothrips*,**

*Anaphothrips obscurus* – 1 populacja,

**E. Z rodzaju *Odontothrips*:**

*Odonothrips confusus* – 2 populacje,

*Odontothrips loti* – 1 populacja,

**F. Z rodzaju *Haplothrips*:**

*Haplothrips niger* – 1 populacja,

*Haplothrips leucanthemi* – 2 populacje,

*Haplothrips diathinus* – 3 populacje,

*Haplothrips jasionis* – 1 populacja,

*Haplothrips tritici* – 1 populacja,

**G. Z rodzaju *Aeolothrips*:**

*Aeolothrips intermediusa* – 1 populacja,

## H. Z rodzaju *Kakothrips*:

*Kakothrips robustus* – 1 populacja,

2. W szklarniach IOR-PIB wybrane populacje wciornastków utrzymywano w hodowli na ogórku szklarniowym i oberżynie, w celu opisu cech morfologicznych oraz wykonania zdjęć z mikroskopu skaningowego. Opisano także cechy morfologiczne zebranych w roku 2013 gatunków wciornastków: *Frankliniella pallida*, *Echinothrips americanus* oraz *Thrips australis*.

### a). Morfologia *Frankliniella pallida*:

- samice wielkości od 1,1 mm do 1,5mm, samce mniejsze od samic- 1 mm,
- skrzydła pierwsze żółtego koloru, drugie białawe z ciemno brązowymi szczecinkami,
- dwa stadia larwalne , I przezroczyste, II złotożółte,
- dwa stadia tzw. pseudopoczwarki z zaczątkami skrzydeł i skróconymi, stadia poczwarkowe są białe,
- czułki są 7-członowe,
- głowa z 3 parami szczecin,
- charakterystyczne dla tego gatunku brak grzebienia na VIII tergicie odwłoka.

### b). Morfologia *Echinothrips americanus*:

- samica długości 1,3 – 1,6 mm, barwy ciemnej, z czerwonym pigmentem pomiędzy segmentami odwłoka,
- czułki 8-członowe, dwa pierwsze człony czułka, uda i podstawy goleni są barwy ciała, człony III, IV i połowa V żółte, a II połowa V, VI do VII jasnobrązowe,
- część uda, goleń i stopy są żółte,
- na głowie i tułowiu kutikula siateczkowata,
- głowa z 3 parami długich szczecin,
- na tylnym brzegu tułowia dwie pary dużych szczecin,
- tergity odwłoka od II do VII z mikrotrichiami (bardzo małe szczecinki),
- skrzydło przednie ciemne z jasną podstawą i dwoma rzędami szczecin o rozszerzonym zakończeniu,
- samiec mniejszy, długości 1-1,3 mm,
- larwa żółta z czerwonymi oczami,
- strona grzbietowa z 3 parami długich szczecin na każdym segmencie odwłoka.

### c). Morfologia *Thrips australis*:

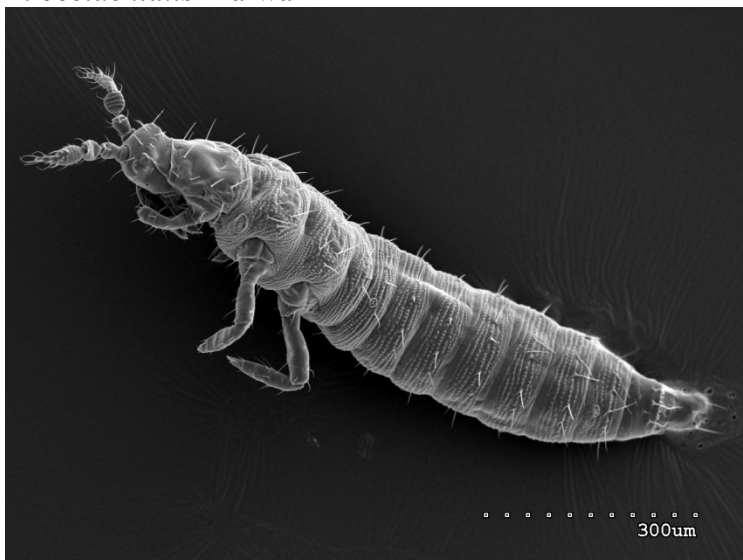
- długości od 1-1,4 mm, samica zdecydowanie większa od samca,
- barwy od żółtej do brązowej, w zależności od pory roku,
- czułki 7-członowe, I białe, III żółte, pozostałe brązowe,
- długie szczeciny na skrzydłach, blade z brązowymi szczecinami,
- tergit od VIII do X brązowy,
- na II tergicie 4 długie szczeciny,
- na głowie dwie pary długich szczecin,
- sternit II z 2 parami marginalnych szczecin, od II do VII po 3 pary szczecin,
- larwy żółte, podobne do dorosłych, tylko bez skrzydeł.

3. Zdjęcia z mikroskopu skaningowego wciornastka zachodniego *Frankliniella occidentalis* z zaznaczeniem cech morfologicznych odróżniających ten gatunek od innych gatunków wciornastków:

*F. occidentalis* – postać dorosła (dwa rzędy krótkich szczecin na skrzydłach).

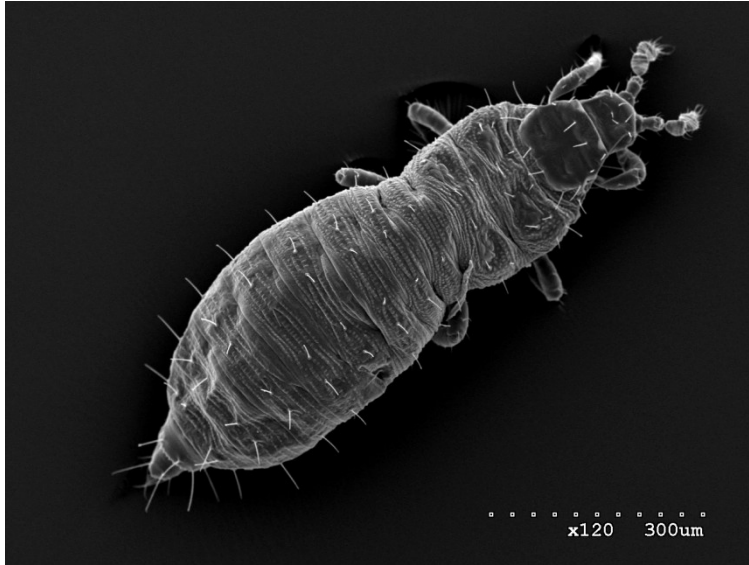


*F. occidentalis* - larwa



*F. occidentalis* - poczwarka





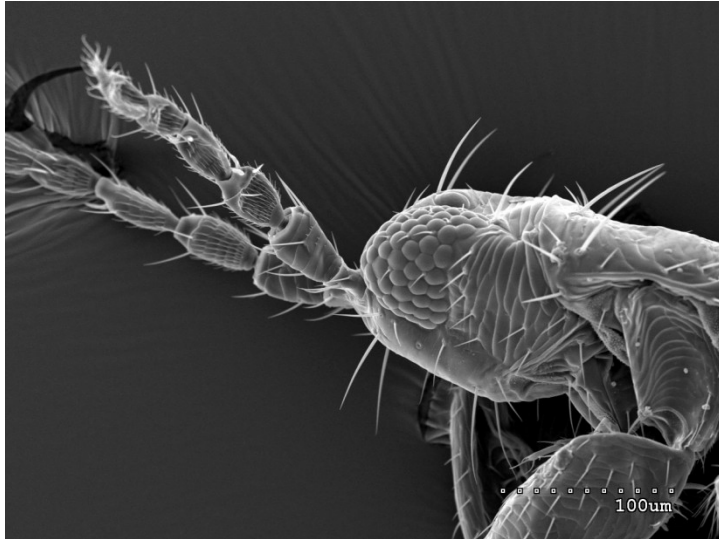
Czulki 8-członowe



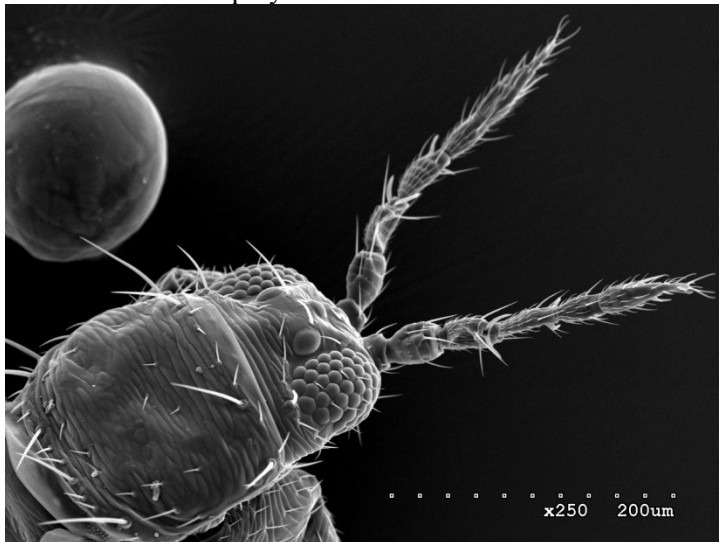
Na 3 i 4 członie czułka stożkowate wypustki



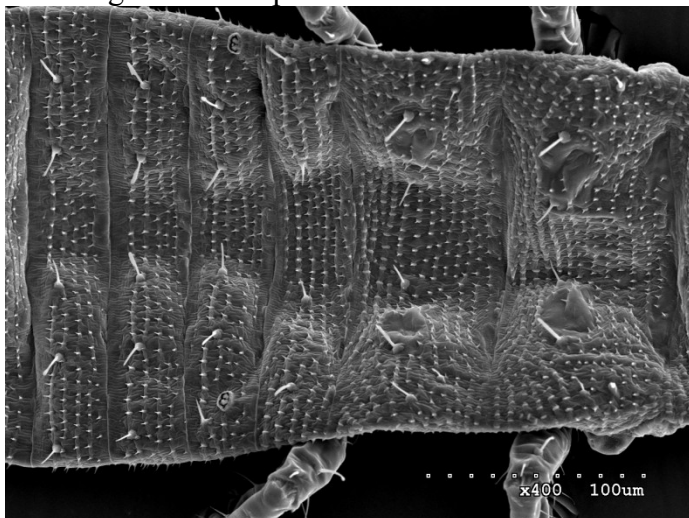
Rząd krótkich równoległe ułożonych szczecin przy oczach



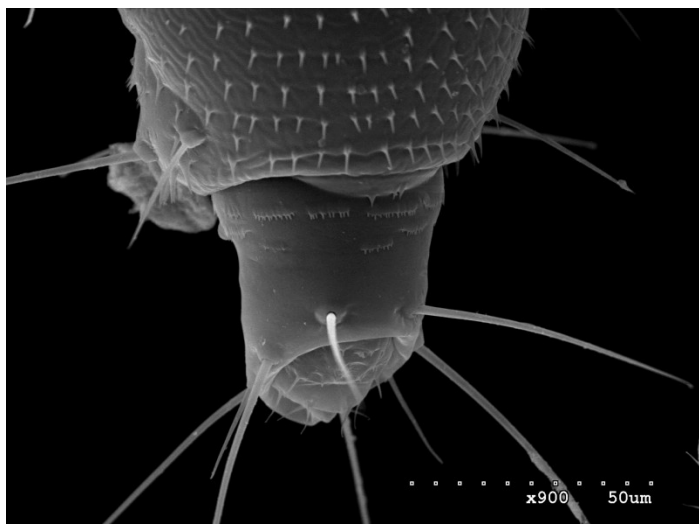
Krótkie szczecinki przyoczne



Na 8 tergicie – dwie przedchlinki



Trzy pary długich szczecin na odwłoku

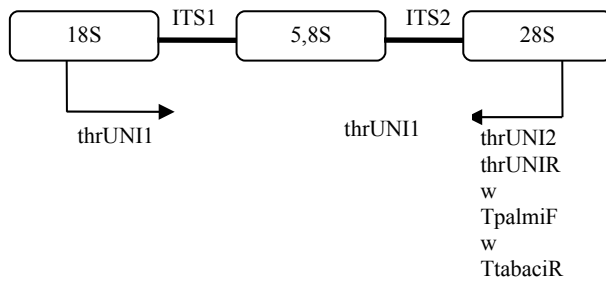


4. Wszystkie zebrane i oznaczone populacje wciornastków zostały przekazane do Międzyzakładowej Pracowni Biologii Molekularnej, w celu przeprowadzenia badań molekularnych.
5. Izolacja materiału genetycznego i prace oparte na amplifikacji i sekwencjonowaniu wybranych regionów genomu mitochondrialnego wciornastków.
  - Izolację całkowitego DNA z wciornastków prowadzono z wykorzystaniem zestawu DNeasy Blood & Tissue Kit (Qiagen), zgodnie z instrukcją załączoną przez producenta.
  - Na matrycy wyizolowanego DNA przeprowadzono reakcje PCR ze starterami zestawionymi w poniższej tabeli.

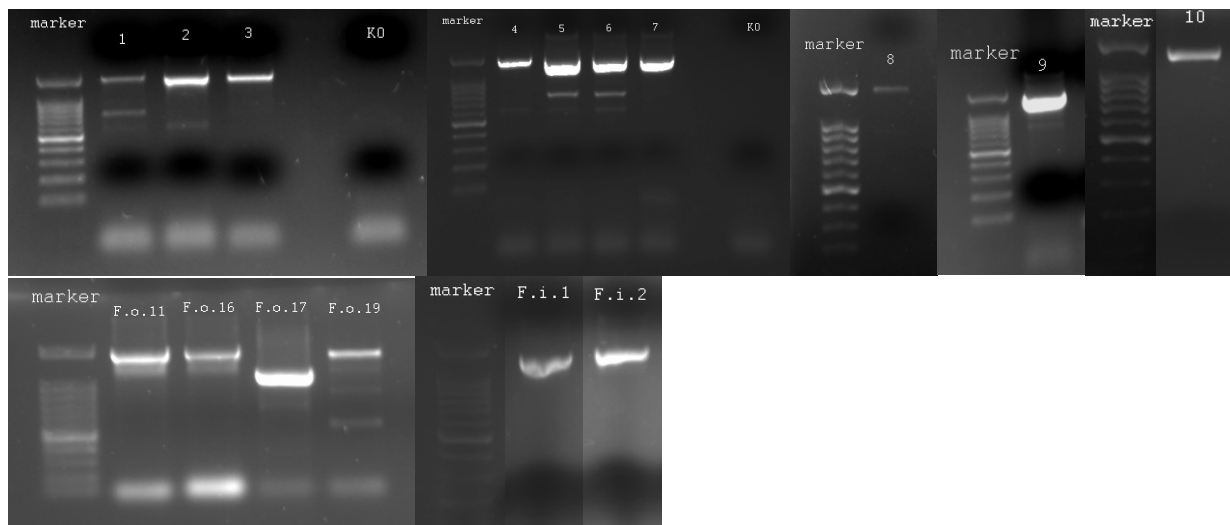
Nazwa startera	Sekwencja startera (5'-3')	Region przyłączenia	Temperatura przyłączenia	Wielkość produktu	Czas wydłużania
thrUNI1	CGTACAAGGTTTCCGTAGG	18S rDNA	53°C	ok. 1400-1600pz	1 min 30s
thrUNI2	CCTCSGCTTAKTRATAKGC	28S rDNA			
thrUNIRw	GTRRTCTCDCCTGAACWG	28S rDNA			
TpalmiRw	GAGTCTCACCTGAACAG	28S rDNA			
TtabaciR	GACCTCAGTTCAGGTGAG	28S rDNA			
COIF	CAGCACGAATACCATTTTC	nad3 mtDNA	55°C	ok. 850pz	45s
COIR	CCACAAATTTCTGCGCATTGTC	coxII mtDNA	53°C	ok. 400pz	30s
ThrCOIA	GGWGGRTTYGGWAAYTG	coxI mtDNA			
ThrCOIB	ARTATWGTRATDGCWCCTGC	coxI mtDNA			

Reakcje PCR przeprowadzono z wykorzystaniem polimerazy Taq Allegro (Novazym). Produkty reakcji PCR rozdzielono w 1% żelu agarozowym, zawierającym barwnik Midori Green (Nippon). Produkt otrzymany w wyniku reakcji PCR wycięto z żelu agarozowego, następnie wyeluowano wykorzystując QIAquick Gel Extraction Kit (Qiagen), ligowano z wektorem pGEM-T Easy, transformowano nim komórki bakterii *E. coli* szczepów DH10B i TOP10 (Invitrogen), izolowano z nich plazmidy zestawem QIAprep Spin Miniprep Kit (Qiagen) i poddano sekwencjonowaniu.

- Otrzymane sekwencje DNA analizowano za pomocą programów bioinformatycznych: BioEdit, Genedoc oraz ClustalW.
- Reakcja PCR ze starterami amplifikującymi region 18S-ITS1-5,8S-ITS2 rDNA, przeprowadzona na matrycy DNA wyizolowanego z przedstawicieli analizowanych populacji:

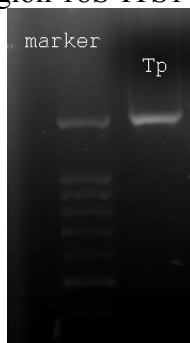


Startery thrUNI1/2 obejmujące region 18S-ITS1-5,8S-ITS2-28S rDNA (spodziewany produkt dla *F. occidentalis* ok. 1410pz):



Zdjęcie: 0-11, 16, 17, 19 – *F. occidentalis*, F.i.1, 2 – *Frankliniella intonsa*

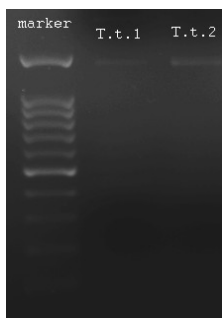
Dla *T. palmi* wykorzystano starter thrUNI1 i specyficzny rewers TpalmiRw obejmujące region 18S-ITS1-5,8S-ITS2-28S rDNA (wielkość produktu ok. 1520pz).



Dla *T. major* wykorzystano starter thrUNI1 i uniwersalny rewers thrUNIRw obejmujące region 18S-ITS1-5,8S-ITS2-28S rDNA (wielkość produktu ok. 1500pz)



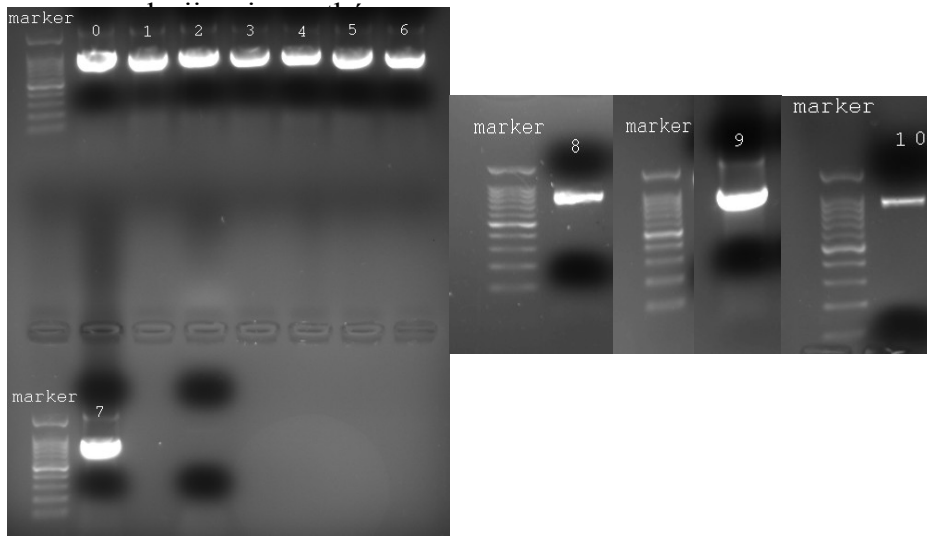
Dla *T. tabaci* 1 i 2 wykorzystano starter thrUNI1 i specyficzny rewers TtabaciR obejmujące region 18S-ITS1-5,8S-ITS2-28S rDNA (wielkość produktu ok. 1500pz)

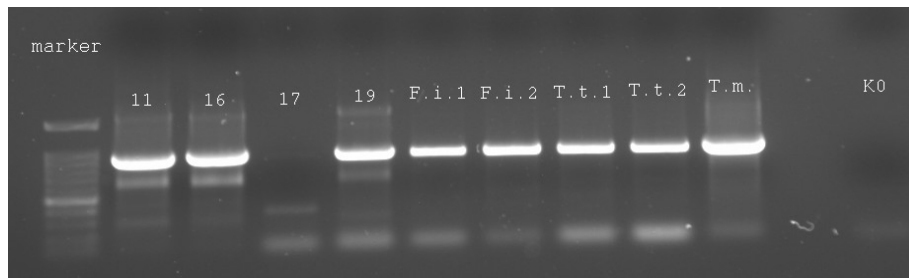
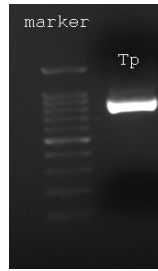


- Analiza sekwencji regionu 18S-ITS1-5,8S-ITS2-28S rDNA - podobieństwo procentowe pomiędzy poszczególnymi populacjami

Seq->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	16	17	19	F.occ.	F.i.1	F.i.2	F.intonsa	T.t.1	T.t.2	T.m.1	T.p.1
0	ID	0,989	0,989	0,986	0,986	0,985	0,997	0,989	0,987	0,994	0,989	0,992	0,988	0,986	0,986	0,990	0,725	0,722	0,725	0,402	0,401	0,315	0,359
1	0,989	ID	0,997	0,993	0,994	0,993	0,990	1,000	0,997	0,993	0,994	0,989	0,993	0,991	0,990	0,992	0,725	0,722	0,726	0,403	0,402	0,316	0,362
2	0,989	0,997	ID	0,991	0,993	0,991	0,989	0,997	0,994	0,991	0,996	0,987	0,991	0,990	0,988	0,991	0,724	0,720	0,724	0,401	0,400	0,316	0,360
3	0,986	0,993	0,991	ID	0,988	0,986	0,986	0,993	0,991	0,989	0,989	0,983	0,986	0,985	0,983	0,989	0,723	0,720	0,723	0,401	0,400	0,317	0,362
4	0,986	0,994	0,993	0,988	ID	0,995	0,987	0,994	0,992	0,989	0,991	0,986	0,992	0,992	0,986	0,987	0,724	0,720	0,724	0,402	0,402	0,314	0,360
5	0,985	0,993	0,991	0,986	0,995	ID	0,986	0,993	0,991	0,988	0,989	0,985	0,989	0,991	0,985	0,986	0,722	0,719	0,723	0,401	0,400	0,315	0,360
6	0,997	0,990	0,989	0,986	0,987	0,986	ID	0,990	0,988	0,994	0,990	0,993	0,989	0,987	0,987	0,991	0,726	0,722	0,726	0,402	0,402	0,315	0,360
7	0,989	1,000	0,997	0,993	0,994	0,993	0,990	ID	0,997	0,993	0,994	0,989	0,993	0,991	0,990	0,992	0,725	0,722	0,726	0,403	0,402	0,316	0,362
8	0,987	0,997	0,994	0,991	0,992	0,991	0,988	0,997	ID	0,991	0,992	0,987	0,991	0,989	0,988	0,990	0,724	0,720	0,724	0,402	0,401	0,316	0,362
9	0,994	0,993	0,991	0,989	0,989	0,988	0,994	0,993	0,991	ID	0,992	0,991	0,989	0,989	0,989	0,994	0,726	0,722	0,726	0,403	0,402	0,317	0,359
10	0,989	0,994	0,996	0,989	0,991	0,989	0,990	0,994	0,992	0,992	ID	0,988	0,995	0,994	0,992	0,991	0,725	0,721	0,725	0,401	0,400	0,316	0,360
11	0,992	0,989	0,987	0,983	0,986	0,985	0,993	0,989	0,987	0,991	0,988	ID	0,988	0,986	0,986	0,988	0,725	0,721	0,725	0,402	0,401	0,314	0,361
16	0,988	0,993	0,991	0,986	0,992	0,989	0,989	0,993	0,991	0,991	0,995	0,988	ID	0,994	0,992	0,988	0,723	0,719	0,723	0,402	0,402	0,315	0,359
17	0,986	0,991	0,990	0,985	0,992	0,991	0,987	0,991	0,989	0,989	0,994	0,986	0,994	ID	0,989	0,987	0,725	0,721	0,725	0,402	0,401	0,314	0,360
19	0,986	0,990	0,988	0,983	0,986	0,985	0,987	0,990	0,988	0,989	0,992	0,986	0,992	0,989	ID	0,993	0,724	0,720	0,724	0,401	0,400	0,315	0,359
F.occ.	0,990	0,992	0,991	0,989	0,987	0,986	0,991	0,992	0,990	0,994	0,991	0,988	0,988	0,987	0,993	ID	0,727	0,724	0,727	0,403	0,402	0,316	0,361
F.i.1	0,725	0,725	0,724	0,723	0,724	0,722	0,726	0,725	0,724	0,726	0,725	0,725	0,723	0,725	0,724	0,727	ID	0,990	0,994	0,361	0,361	0,295	0,333
F.i.2	0,722	0,722	0,720	0,720	0,720	0,719	0,722	0,722	0,720	0,722	0,721	0,721	0,719	0,721	0,720	0,724	0,990	ID	0,986	0,359	0,359	0,293	0,334
F.intonsa	0,725	0,726	0,724	0,723	0,724	0,723	0,726	0,726	0,724	0,726	0,725	0,725	0,723	0,725	0,724	0,727	0,994	0,986	ID	0,359	0,360	0,296	0,332
T.t.1	0,402	0,403	0,401	0,401	0,402	0,401	0,402	0,403	0,402	0,403	0,401	0,402	0,402	0,402	0,401	0,403	0,361	0,359	0,359	ID	0,970	0,380	0,375
T.t.2	0,401	0,402	0,400	0,400	0,402	0,400	0,402	0,402	0,401	0,402	0,400	0,401	0,402	0,401	0,400	0,402	0,361	0,359	0,360	0,970	ID	0,378	0,374
T.m.1	0,315	0,316	0,316	0,317	0,314	0,315	0,315	0,316	0,316	0,317	0,316	0,314	0,315	0,314	0,315	0,316	0,295	0,293	0,296	0,380	0,378	ID	0,320
T.p.1	0,359	0,362	0,360	0,362	0,360	0,360	0,360	0,362	0,362	0,359	0,360	0,361	0,359	0,360	0,359	0,361	0,333	0,334	0,332	0,375	0,374	0,320	ID

- Reakcja PCR ze starterami COIIF/R amplifikującymi region COII mtDNA, przeprowadzona na matrycy DNA wyizolowanego z przedstawicieli analizowanych



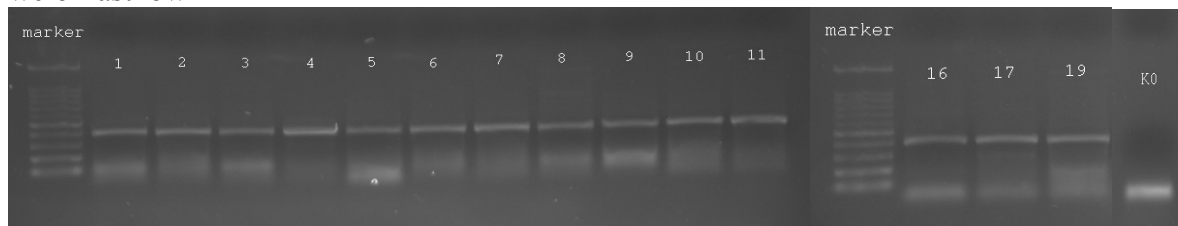


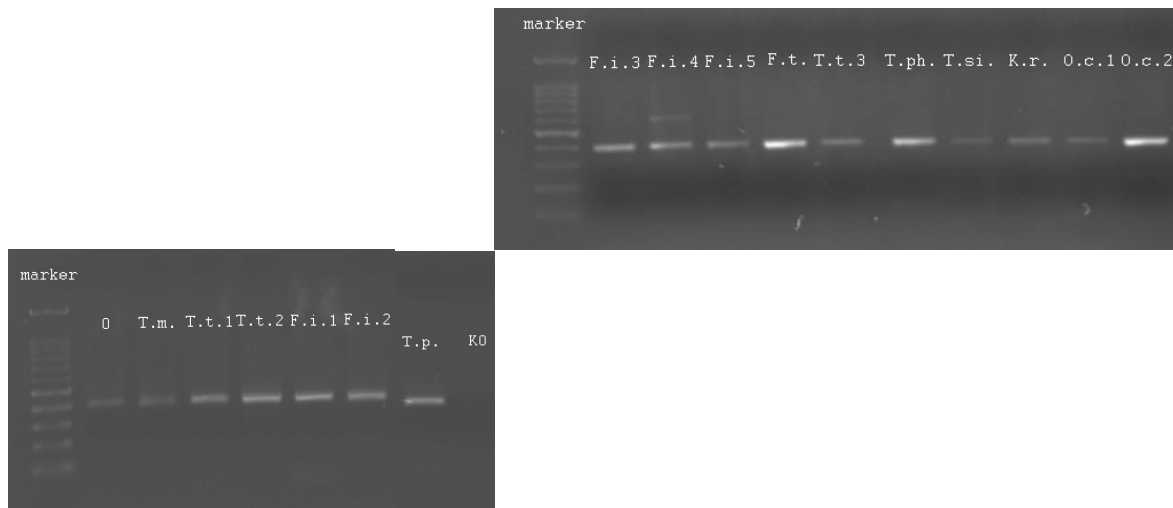
Zdjęcie: 0-11, 16, 17, 19 – *F. occidentalis*, F.i.1, 2 – *Frankliniella intonsa*, T.t.1, 2 – *T. tabaci*, T.m. – *T. Major*, T.p. – *T. palmi*

- Analiza sekwencji regionu COII mtDNA - podobieństwo procentowe pomiędzy poszczególnymi populacjami

Seq->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	16	17	F.occ.	F.i.1	F.intonsa	T.t.1	T.m.	T.p.
0	ID	0,998	0,994	0,995	0,998	0,998	0,998	0,998	0,699	0,998	1,000	0,995	0,996	0,773	0,775	0,696	0,696	0,696
1	0,998	ID	0,992	0,994	0,997	0,997	0,997	0,997	0,698	0,997	0,998	0,994	0,995	0,772	0,774	0,695	0,695	0,695
2	0,994	0,992	ID	0,991	0,995	0,995	0,995	0,995	0,695	0,992	0,994	0,991	0,990	0,768	0,770	0,692	0,691	0,691
3	0,995	0,994	0,991	ID	0,996	0,996	0,996	0,996	0,695	0,994	0,995	0,992	0,991	0,768	0,771	0,692	0,694	0,694
4	0,998	0,997	0,995	0,996	ID	1,000	1,000	1,000	0,699	0,997	0,998	0,996	0,995	0,772	0,774	0,695	0,695	0,695
5	0,998	0,997	0,995	0,996	1,000	ID	1,000	1,000	0,699	0,997	0,998	0,996	0,995	0,772	0,774	0,695	0,695	0,695
6	0,998	0,997	0,995	0,996	1,000	1,000	ID	1,000	0,699	0,997	0,998	0,996	0,995	0,772	0,774	0,695	0,695	0,695
7	0,998	0,997	0,995	0,996	1,000	1,000	1,000	ID	0,699	0,997	0,998	0,996	0,995	0,772	0,774	0,695	0,695	0,695
8	0,699	0,698	0,695	0,695	0,699	0,699	0,699	0,699	ID	0,698	0,699	0,695	0,697	0,693	0,693	0,992	0,771	0,770
10	0,998	0,997	0,992	0,994	0,997	0,997	0,997	0,997	0,698	ID	0,998	0,994	0,995	0,772	0,774	0,695	0,695	0,695
16	1,000	0,998	0,994	0,995	0,998	0,998	0,998	0,998	0,699	0,998	ID	0,995	0,996	0,773	0,775	0,696	0,696	0,696
17	0,995	0,994	0,991	0,992	0,996	0,996	0,996	0,996	0,695	0,994	0,995	ID	0,991	0,768	0,771	0,692	0,694	0,694
F.occ.	0,996	0,995	0,990	0,991	0,995	0,995	0,995	0,995	0,697	0,995	0,996	0,991	ID	0,771	0,773	0,694	0,694	0,694
F.i.1	0,773	0,772	0,768	0,768	0,772	0,772	0,772	0,772	0,693	0,772	0,773	0,768	0,771	ID	0,995	0,689	0,699	0,699
F.intonsa	0,775	0,774	0,770	0,771	0,774	0,774	0,774	0,774	0,693	0,774	0,775	0,771	0,773	0,995	ID	0,689	0,699	0,699
T.t.1	0,696	0,695	0,692	0,692	0,695	0,695	0,695	0,695	0,992	0,695	0,696	0,692	0,694	0,689	0,689	ID	0,769	0,768
T.m.	0,696	0,695	0,691	0,694	0,695	0,695	0,695	0,695	0,771	0,695	0,696	0,694	0,694	0,699	0,699	0,769	ID	0,998
T.p.	0,696	0,695	0,691	0,694	0,695	0,695	0,695	0,695	0,770	0,695	0,696	0,694	0,694	0,699	0,699	0,768	0,998	ID

Reakcja PCR ze starterami ThrCOIIA/B amplifikującymi fragment regionu COI mtDNA, przeprowadzona na matrycy DNA wyizolowanego z przedstawicieli analizowanych populacji wciornastków





Zdjęcie: 0-11, 16, 17, 19 – *F. occidentalis*, F.i.1, 2 – *Frankliniella intonsa*, T.t.1, 2 – *T. tabaci*, T.m. – *T. Major*, T.p. – *T. palmi*

- Analiza sekwencji regionu COI mtDNA - podobieństwo procentowe pomiędzy poszczególnymi populacjami.





6. Poszukiwanie różnicujących markerów genetycznych metodą SCAR u badanych populacji wciornastków.

- Analizy RAPD przeprowadzono ze starterami zestawionymi w tabeli, w następujących warunkach termicznych:

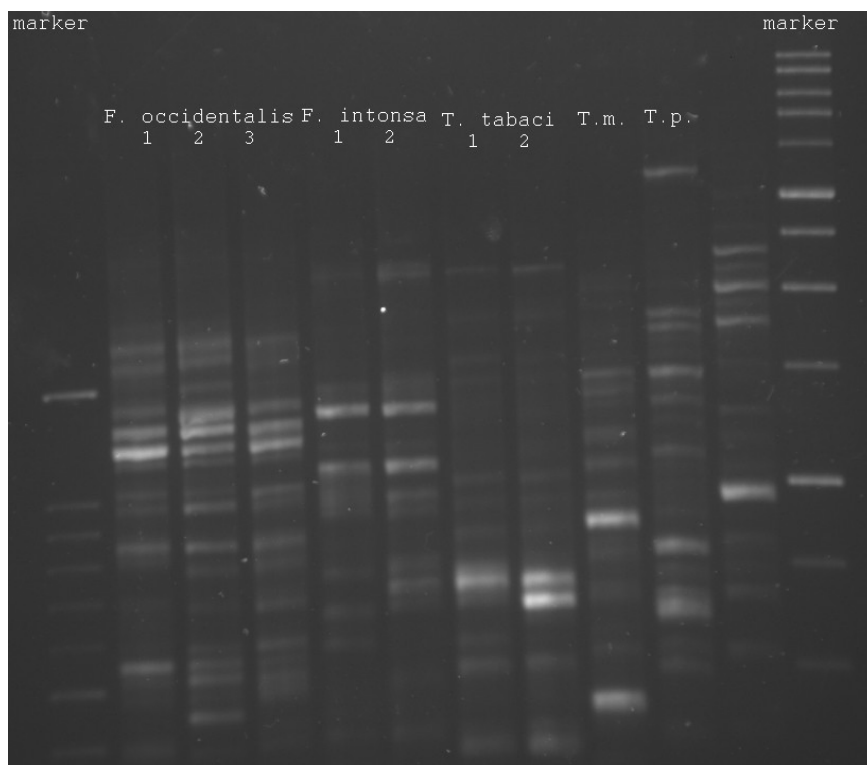
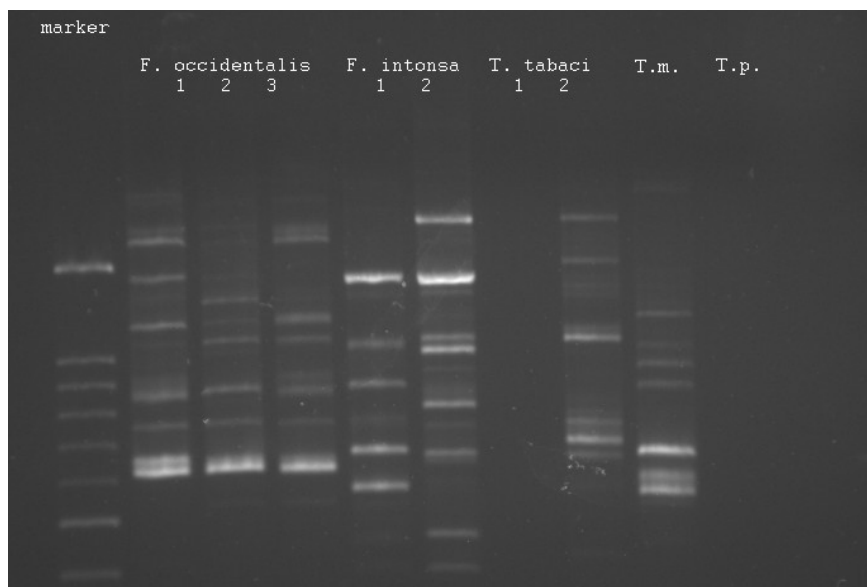
1. 95°C 1min

2. 37°C 30s

3. 72°C 2min 30s

1-3 x 40 72°C 10min

Nazwa startera	Sekwencja startera (5'-3')	Nazwa startera	Sekwencja startera (5'-3')
OPA-01	CAGGCCCTTC	OPQ-03	GGTCACCTCA
OPA-10	GTGATCGCAG	OPQ-07	CCCCGATGGT
OPA-12	TCGGCGATAG	OPQ-11	TCTCCGCAAC
OPA-17	GACCGCTTGT	OPQ-13	GGAGTGGACA
OPB-06	TGCTCTGCCC		



Zdjęcia: Przykładowe wyniki reakcji RAPD-PCR ze starterami: OPB-06 i OPQ-03; T.m. – *Thrips major*, T.p. – *Thrips palmi*.



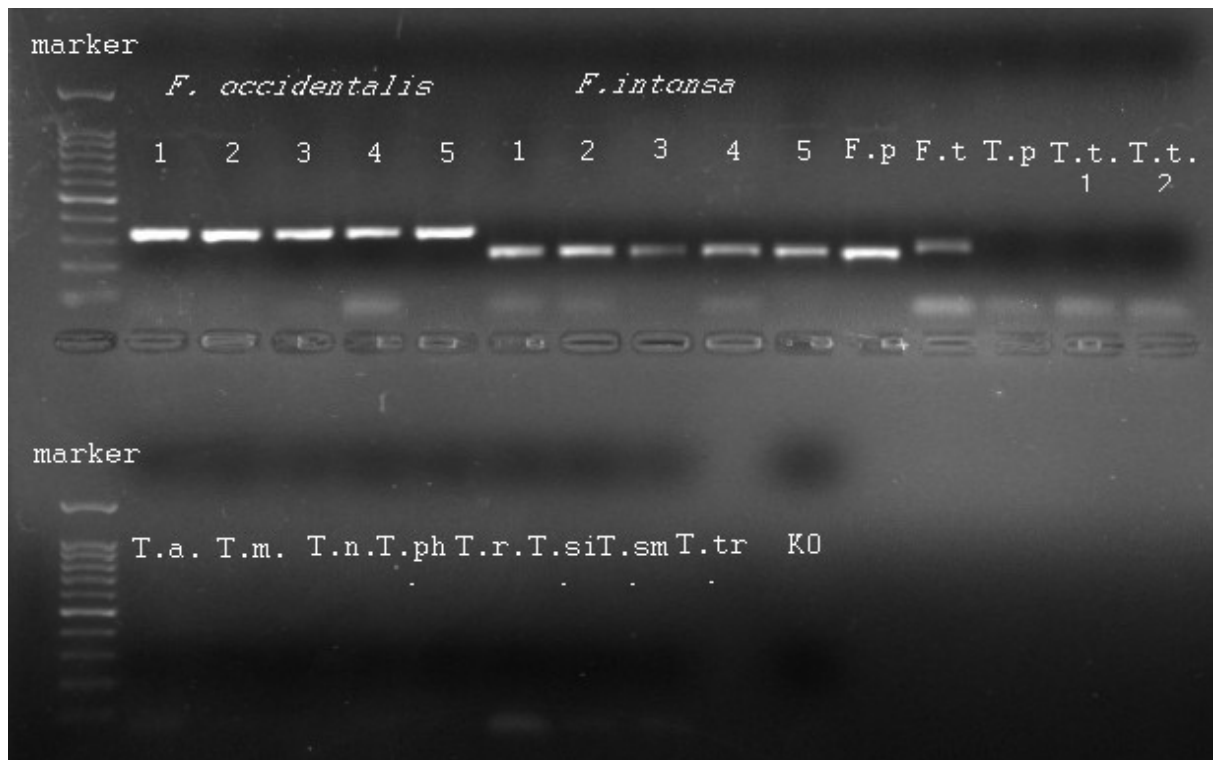
7. Zaprojektowano reakcję umożliwiającą odróżnienie wciornastków z rodzaju *Frankliniella* od pozostałych z wykorzystaniem starterów przedstawionych w poniższej tabeli.

Nazwa startera	Sekwencja startera (5'-3')	Region przyłączenia	Wielkość produktu
FrUNIF	GATRCGACTGTCAGAGWAC	ITS1 rDNA	Dla <i>F.occidentalis</i> – ok. 330 pz Dla <i>F.intonsa</i> i <i>F. pallida</i> – ok. 250 pz
FrUNIR	GATACCGACACTTCATCTG	ITS1 rDNA	Dla <i>F.tenuicornis</i> – ok. 280 pz

Temperatura przyłączania starterów - 57°C

- Reakcja PCR ze starterami FrUNIF/R





F.p. – *F. pallida*, F.t. – *F. tenuicornis*, T.p. – *T. palmi*, T.t. – *T. tabaci*, T.a. – *T. australis*, T.m. – *T. major*, T.n. – *T. nigropilosus*, T.ph. – *T. physapus*, T.r. – *T. roepkei*, T.si. – *T. simplex*, T.sm. – *T. sambuci*

Zaprojektowano startery do reakcji LAMP z wykorzystaniem programu LAMP Designer.

- Startery LAMP dla *F.occidentalis*:

F3	<b>LAMP1</b>	CCATTTGAGTGGATCCCTTG
B3	<b>LAMP2</b>	TTAAGAGTACCACGCTTGC
FIP(F1c+F2)	<b>LAMP3</b>	GCAATGTGCGTTTGAATTGTCAGATGAAGAACGCAGCTAATTG
BIP(B1c+B2)	<b>LAMP4</b>	ACCTGACTGAGGGTCGGTTACTCCAATCTCGCTCTGT
LoopF	<b>LAMP5</b>	CAGTTCACATGGCAACGC
LoopB	<b>LAMP6</b>	GACCAGACTGTTCTGTCGTT

8. Udział dwóch osób w 65th International Symposium on Crop Protection, Gandawa, Belgia, 21 maja 2013 r. – wyjazd nie został zrealizowany. Osoby biorące udział w realizacji zadania 2.7 nie mogły uczestniczyć w sympozjum z powodu nagłych, ważnych spraw rodzinnych. Środki finansowe planowane na realizację wyjazdu, nie były wykorzystane i zostały zwrócone.
9. Udział jednej osoby w 17th Evolutionary Biology Meeting, Marsylia, Francja, 17-20 września 2013 r. Na konferencji przedstawiono w formie plakatowej doniesienie pt. „Phylogenetic analysis of thrips populations occurring in Poland” autorstwa Aleksandry Obrepalskiej-Stęplowskiej, Arniki Jeszke i Żanety Fiedler, które zostało także opublikowane w materiałach konferencyjnych. W doniesieniu tym zaprezentowano dotychczasowe wyniki badań nad zmiennością polskich populacji wciornastków analizowanych w zadaniu 2.7. Konferencja była dobrą okazją do licznych dyskusji z przedstawicielami innych instytucji naukowych, nad znaczeniem zmienności genetycznej, w aspekcie ewolucyjnym oraz nad jej wpływem na inne zagadnienia, w tym praktyczne, również na diagnostykę.

### **3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.**

1. Opisano morfologię gatunków *Echinothrips americanus*, *Thirps australis* i *Frankliniella pallida*.
2. U zebranych z terenu całej Polski populacji wciornastków scharakteryzowano sekwencyjnie geny rDNA, mtCOI i mtCOII. Ich procentowa analiza porównawcza pozwoliła na wytypowanie fragmentu ITS1 rDNA jako najlepszego markera do celów diagnostycznych.
3. Scharakteryzowano dwie sekwencje typu SCAR (sequence-characterized amplified region) – jedną dla *T. palmi* i jedną dla *F. occidentalis*.
4. Rozpoczęto opracowanie metody diagnostycznej dla wykrywania *F. occidentalis* oraz jednocześnie *F. intonsa* i *F. pallida*, w oparciu o standardową reakcję PCR ze starterami specyficznymi hybrydującymi do ITS1 rDNA.
5. Opracowano podstawy protokołu diagnostycznego do wykrywania *F. occidentalis* i *T. palmi* metodą LAMP (loop-mediated isothermal amplification), prace nad którym będą kontynuowane w przyszłym roku.

### **4. Rola partnerów w realizacji zadań (ze szczególnym uwzględnieniem organów administracji publicznej).**

W ramach realizowanego zadania prowadzona jest współpraca z mgr Tomaszem Konefałem z GIORiN w Toruniu, z dr Marią Pobożniak z UR w Krakowie oraz dr hab. Haliną Kucharczyk z Lublina. Próby populacji wciornastków uzyskano także z licznych stacji WIORiN.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” – planowana 1, wykonana 1.

**5. Wykonanie miernika:** „liczba publikacji” w ujęciu narastającym – planowana 118, wykonana 104 (w tym w 2013 roku – planowana 43, wykonana 43).