ZATWIERDZAM:

Data:

ROZLICZENIE KOŃCOWE

z wykonania zadań programu wieloletniego

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

w okresie od dnia 01 stycznia 2015 r. do dnia 31 grudnia 2015 r.
określonego w umowie nr HORkor.0660/IOR 2011-2015/2/2015
zawartej w dniu 06 maja 2015 r. pomiędzy

Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi reprezentowanym przez Pana Tadeusza Nalewajka, 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, Dyrektor 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 w danym roku (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 2015 r. powołani redaktorzy naczelni oraz zespoły autorów opracowali następujące metodyki integrowanej ochrony roślin:

- Metodyka integrowanej ochrony koniczyny dla producentów,

- Metodyka integrowanej ochrony facelii błękitnej dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony kapusty pastewnej dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony rzodkwi oleistej dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony mieszanek zbożowych dla producentów,
- Metodyka integrowanej ochrony traw dla producentów,

uwzględniające obowiązki nakładane na państwa członkowskie Unii Europejskiej przez dyrektywę 2009/128/WE, w szczególności w odniesieniu do ochrony środowiska wodnego i przyznawania pierwszeństwa najefektywniejszym technikom stosowania środków ochrony roślin.

Ponadto opracowano dokument stanowiący wspólne ramy dla wszystkich metodyk integrowanej ochrony roślin powstałych w ramach programu wieloletniego pt. „Kodeks dobrej praktyki ochrony roślin". Dokument ten, w formie krótkiego kompendium, w przejrzysty sposób przedstawia przepisy dotyczące stosowania środków ochrony roślin.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. wprowadziła 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 metodyki 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, Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach oraz Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB.

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

1) Mrówczyński M., Wachowiak H. 2015. Integrowana ochrona przed szkodnikami. Agro Serwis, Zboża wysokiej jakości – wszechstronne wykorzystanie, poradnik dla producenta, wydanie siódme: 113-119.
2) Mrówczyński M., Wachowiak H. 2015. Podstawy integrowanej ochrony roślin rolniczych. Wiadomości Rolnicze 7/8: 18-19.
3) Pruszyński G., Pruszyński S. 2015. Integrowana ochrona roślin w zwalczaniu szkodników roślin uprawnych. CDR w Brwinowie, o/Poznań: 47 ss.

Zadanie 1.2. „Analiza możliwości kompleksowej ochrony wybranych upraw małoobszarowych".

1. W jakim stopniu planowane cele poszczególnych zadań zostały zrealizowane w danym roku (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 obejmowało prace nad przeglądem dostępnych metod ochrony przed agrofagami takich upraw małoobszarowych jak: lucerna (*Medicago),* mak *(Papaver somniferum)* i proso (*Panicum miliaceum*). Zebrano informacje i dokonano przeglądu danych literaturowych dotyczących programów ochrony oraz aktualnych dostępnych metod ochrony tych upraw przed agrofagami. Największe znaczenie gospodarcze ze względu na trwałość mają dwa gatunki lucerny wieloletniej: lucerna siewna (*Medicago sativa* L. ssp. *sativa*), właściwa dla uprawy w warunkach klimatu kontynentalnego i gleb suchych o odczynie zasadowym, mniej trwała w klimacie wilgotnym oraz lucerna mieszańcowa (*Medicago x varia* T. Mortyn), o lepszej zimotrwałości, mniejszych wymaganiach i wytrzymałości na suszę w stosunku do lucerny siewnej.

W Polsce powierzchnia uprawy lucerny wynosi około 35 tys. ha (31 tys. na zielonkę i 4 tys. na nasiona). Uprawa dotyczy głównie lucerny siewnej, w znacznie mniejszym stopniu lucerny mieszańcowej. Lucernę siewną reprezentują 22 odmiany zagraniczne i 1 odmiana krajowa (Ulster). Lucerna mieszańcowa reprezentowana jest tylko przez 2 odmiany polskiej hodowli (Radius i Komnata).

W warunkach Polski lucernę uprawia się głównie na paszę, gdyż produkcja nasion tego gatunku jest utrudniona przez występujące często niekorzystne warunki pogodowe (deszcze lub susza) w okresie jej kwitnienia, co przeszkadza w oblocie zapylaczy i ogranicza plon nasion.

W uprawie lucerny mogą pojawić się takie choroby jak: antraknoza, brunatna plamistość liści, czarna plamistość (askochytoza), czarna zgnilizna korzeni, fuzaryjne więdnięcie, kustrzebka, mączniak prawdziwy, mączniak rzekomy, rak koniczyny na lucernie, rdza, szara pleśń, werticilioza i zgorzel siewek. Część z nich występuje tylko lokalnie na terenie kraju, np. rak koniczyny na lucernie. Niektóre z chorób mogą powodować straty już w pierwszym roku użytkowania, natomiast inne na plantacjach wieloletnich. W latach epidemii patogeny mogą powodować znaczne straty w plonie świeżej masy i nasion na plantacjach reprodukcyjnych, w szczególności dotyczy to fuzaryjnego więdnięcia i kustrzebki. Kustrzebka lucerny występuje często przez cały okres użytkowania lucerny, natomiast fuzaryjne więdniecie występuje na plantacjach starszych. Średnie straty spowodowane występowaniem chorób w uprawie lucerny szacuje się na około 10–15%. Jednak lokalnie, przy epidemicznym wystąpieniu sprawcy straty wynosić mogą nawet 70–80%.

Wirusem, który szczególnie zagraża uprawom lucerny jest wirus mozaiki lucerny (*Alfalfa mosaic virus*, AMV). Spośród chorób bakteryjnych, największe znaczenie ma *Clavibacter michiganensis* ssp. *insidiosus* (Cmi).

Lucerna, zarówno siewna, jak i mieszańcowa, jako roślina wieloletnia, może być uszkadzana przez wiele gatunków szkodników.

Z praktycznego punktu widzenia, w lucernie należy rozróżnić zachwaszczenie w roku zasiewu oraz w kolejnych latach uprawy. W pierwszym roku dominują gatunki jednoroczne. Od ich konkurencyjności zależy udany „start" plantacji i jej rozwój w następnych latach, czyli bardzo ważna jest skuteczna ochrona upraw. Na plantacjach starszych pojawiają się chwasty wieloletnie, które w zależności od intensywności występowania ograniczają rozwój plantacji i jej jakość paszową. Ich liczebność i bioróżnorodność jest znacznie mniejsza niż chwastów jednorocznych. Ponadto w lucernie występują dość rzadko spotykane chwasty pasożytnicze, np. kanianka koniczynowa i wonna.

Na polskim rynku nie ma żadnych zarejestrowanych środków ochrony roślin zwalczających choroby i szkodniki w uprawie lucerny, a do zwalczania chwastów zarejestrowana jest bardzo niewielka liczba herbicydów. Do zwalczania chwastów dwuliściennych i niektórych jednoliściennych zalecany jest herbicyd oparty na propyzamidzie (Kerb 50 WP), który należy stosować tylko późną jesienią (z uwagi na wrażliwość na promieniowanie słoneczne i temperaturę powyżej 15^{o}C, w której następuje szybszy rozkład

herbicydu). Do zwalczania jednorocznych chwastów jednoliściennych i wieloletniego perzu właściwego, zalecany jest graminicyd fluazyfop-P-butylowy (Fusilade Forte 150 EC). Zabiegi tym herbicydem są zalecane tylko na plantacjach nasiennych, od fazy wykształconych 2 liści właściwych. W Polsce do desykacji plantacji nasiennych lucerny do 2015 roku zarejestrowane były herbicydy oparte na dikwacie (np. Reglone 200 SL, Plantes 200 SL). Obecnie brak jest zarejestrowanych herbicydów do desykacji lucerny.

Areał uprawy maku lekarskiego (*Papaver somniferum*) w Polsce odznacza się dużymi wahaniami. Największy był w 1995 roku i wynosił 8300 ha, a najmniejszy w 2002 r. , wynosił 1080 ha. Od trzech lat powierzchnia uprawy maku oscyluje w granicach 1000 ha. Obecnie w polskim rejestrze odmian znajduje się 6 odmian niskomorfinowych maku: Przemko, Agat, Michałko, Mieszko, Rubin i Zambo oraz jedna odmiana wysokomorfinowa Lazur. Zainteresowanie uprawą maku w Polsce wśród rolników maleje. Przyczyn jest kilka, głównie olbrzymi import maku z Czech (w 2003 r. sprowadzono do Polski aż 5400 t maku tj. 5 razy więcej niż wynosiła polska produkcja maku). Uprawa maku wysokomorfinowego może być prowadzona wyłącznie na potrzeby przemysłu farmaceutycznego i nasiennictwa. Natomiast mak niskomorfinowy może być uprawiany wyłącznie na cele spożywcze i nasienne. Rolnik może uprawiać mak na podstawie zezwolenia wójta lub burmistrza właściwego ze względu na miejsce położenia uprawy oraz umowy kontraktacji, zawartej z odbiorcą prowadzącym kontraktację na podstawie zezwolenia wojewody w danym województwie.

Najlepszymi przedplonami dla maku są rośliny dobrze odchwaszczające pole, do których przede wszystkim należą: burak cukrowy lub pastewny na oborniku, kukurydza, rzepak i rośliny strączkowe. Nie powinno się uprawiać maku po ziemniakach, ze względu na występujące po nich zaburzenia kiełkowania nasion i gorsze wschody. Odpowiednimi przedplonami dla maku są też rośliny bobowate i nie zachwaszczone zboża, np. pszenica ozima.

Mak porażany jest przez wiele patogenów powodujących choroby bakteryjne, grzybowe i wirusowe. Największe zagrożenie stanowią: bakterioza łodyg maku, plamistość bakteryjna, czarna zgorzel maku, czarna plamistość, mączniak rzekomy, czerń, głownia liściowa, mączniak właściwy, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa, fuzarioza, a także żółtaczka i mozaika. Dobrym sposobem zapobiegania i przeciwdziałania występowaniu chorób na roślinach maku jest przede wszystkim poprawnie prowadzona agrotechnika.

Spośród szkodników najważniejsze są: tuszel makowiec, mszyca trzmielinowo-burakowa, chowacz makówkowiec, pryszczarek makówkowiak, pawężnik makowy i zmienik dwukropek.

Nie zarejestrowano żadnych środków zwalczających choroby i chwasty w maku, natomiast do walki ze szkodnikami dostępny był do niedawna jeden środek oparty na pirymikarbie (Agro – Piry,0 mikarb 500 SG). Obecnie brak jest również zarejestrowanych insektycydów.

W latach 30. XX wieku w Polsce proso uprawiano na powierzchni około 150 tys. ha. Po wojnie areał jego uprawy systematycznie malał i na początku XXI wieku proso uprawiano na niewielkiej powierzchni kilku tysięcy hektarów. Obecnie proso w Polsce uprawia się na około 36 tys. ha. Aktualnie nie ma odmian zarejestrowanych, a wyłącznym prawem chroniona jest tylko jedna odmiana Jagna z Hodowli Roślin ”Smolice”. Inna znana to odm. Gierczyckie. Niezależnie od tego, w wielu gospodarstwach rolnych wysiewa się, oprócz wymienionej odmiany także odmiany zagraniczne. Należy unikać wysiewania prosa na polach, na których w poprzednich sezonach chwasty zwalczano mało intensywnie. Pola, na których masowo występują chwasty prosowate, a w szczególności chwastnica jednostronna, należy wykluczyć, z uwagi na brak możliwości chemicznego zwalczania jej w prosie.

Ograniczenie zachwaszczenia w uprawie prosa jest jednym z ważniejszych zabiegów pielęgnacyjnych. Późniejszy termin siewu sprzyja zachwaszczeniu gatunkami chwastów o

wyższych wymaganiach termicznych podczas kiełkowania (chwastnica jednostronna, włośnica zielona, włośnica sina, poziewnik szorstki, szarłat szorstki, żółtlica drobnokwiatowa). Największe zagrożenie z spośród chwastów dwuliściennych stanowi komosa biała, a spośród jednoliściennych chwastnica jednostronna. Pojedyncze rośliny komosy i chwastnicy jednostronnej występujące na powierzchni 1 m^2, gdy nie są zwalczane w początkowych fazach wzrostu prosa, mogą utrudnić jego zbiór oraz zwiększyć wilgotność zebranego plonu nasion. Z uwagi na problemy z eliminacją gatunków jednoliściennych z uprawy prosa powinno się wyeliminować lub unikać stanowisk, zasobnych w glebowy bank diaspor chwastów tzw. „bank nasion", głównie chwastnicy jednostronnej.

Ze względu na mały areał uprawy prosa, zagrożenie ze strony chorób jest niewielkie. Największy problem stanowią choroby powodowane przez grzyby polifagiczne znajdujące się w glebie, powodujące zgorzel siewek. Niebezpieczne jest też zasiedlenie i przenoszenie z nasionami prosa dwóch innych patogenów - sprawców głowni prosa i fuzariozy wiech. Proso jest rośliną zbożową, stąd występujące w tej uprawie szkodniki są typowe dla zbóż. Do najważniejszych gatunków, należą: omacnica prosowianka, mszyce, skoczki i zmieniki.

W Polsce nie są oficjalnie dostępne żadne środki ochrony roślin do zwalczania chorób, szkodników oraz chwastów w uprawie prosa.

W ramach zadania, w warunkach polowych wykonano doświadczenia poletkowe lub szklarniowe nad możliwością wykorzystania i rozszerzenia stosowania dopuszczonych do obrotu w Polsce wybranych środków ochrony roślin w wybranych uprawach małoobszarowych. W trakcie wegetacji roślin oceniano działanie ś.o.r. na rośliny małoobszarowe (efekt chwastobójczy i ewentualne działanie fitotoksyczne na rośliny uprawne) oraz kondycję, wzrost i cechy morfologiczne rośliny uprawnej. Regularnie zbierano próbki roślin, które wykorzystywano do oceny zaniku pozostałości ś.o.r. w materiale roślinnym.

W doświadczeniu polowych wykonanym w 2015 roku uzyskano wysoką skuteczność zwalczania chwastów w uprawie lucerny. Zabiegi nalistne w fazie 3-4 liści lucerny, z użyciem bentazonu (Basagran 380 SL), bromoksynilu łącznie z fluazifop-P–butylu (Bromotril 250 EC + Fusilade Forte 150EC) oraz mieszaniny MCPB + bromoksynil (Butoxone M 400 SL + Bromotril 250 EC), skutecznie ograniczały zachwaszczenie łanu, co przyczyniło się do uzyskania wyższego plonu lucerny na zielonkę. Brak odchwaszczania lucerny przyczynił się do ograniczenia plonowania lucerny na zielonkę. Z uwagi na występowanie chwastów jednoliściennych, najlepszym rozwiązaniem było wykonanie zabiegu łączonego tj. na chwasty jednoliścienne (fluazifop-P–butylu) oraz dwuliścienne (bromoksynil) (Bromotril 250 EC + Fusilade Forte 150 EC). Wszystkie zabiegi herbicydowe były bezpieczne dla roślin lucerny (brak uszkodzeń po 1-2 i 3-4 tygodniach po zabiegu).

Tabela 1. Ocena skuteczności zwalczania chwastów (%) w lucernie

Obiekt doświadczalny/termin stosowania	Dawka (l/ha)	Fitotoksyczność (1-2, 3 i 4 tyg. po zab. [%)	Skuteczność w %					Plon (t/ha)
			CHEAL	**LAMPU**	**CERVOL**	**GERPU**	**BRSNN**	
Kontrola (szt.m2)	-	-	(75)	(24)	(30)	(6)	(6)	16,26
Basagran 480 SL + Atpolan 80 SL) (T1) (*bentazon*)	2,5+ 1,0	0	80	95	20	95	95	21,16
Bromotril 250 EC + Fusilade Forte 150EC (T1) (*bromoksynil + fluazifop-P– butyl*)	1,2+ 1,0	0	75	80	100	90	90	21,62

Butoxone M 400 SL + Bromotril 250 EC (T1) (*MCPB + bromoksynil*)	0,8+ 1,0	0	50	85	20	85	85	20,03
Kerb 45 WP (T1) Standard (*propyzamid*)	1,5 kg	0	95	100	100	100	100	20,92
Termin zabiegu (T1) – zabieg nalistny w fazie 3-4 liści lucerny								
Średni plon lucerny na zielonkę w Polsce (za rocz. statystyczny 2014) – 32,2 t/ha								
Gatunki chwastów: CHEAL-komosa biała; LAMPU- jasnota purpurowa; CERVOL- samosiewy zbóż; GERPU- bodziszek drobny; BRSNN- samosiewy rzepaku								

W 2015 roku panowały mało korzystne warunki do wzrostu i rozwoju prosa (sucho w okresie wschodów i w trakcie początkowego wzrostu - wysiew w pierwszej dekadzie maja). Stanowisko było silnie opanowane przez gatunki dwuliścienne (Komosa biała, bodziszek drobny i marunę nadmorską bezwonną) oraz chwastnicę jednostronną. Wszystkie zastosowane herbicydy w zabiegi nalistnym (tribenuron metylowy, MCPA+ dikamba, 2,4-D + dikamba, florasulam + 2,4D, tribenuron metylowy + tifensulfuron metylowy) skutecznie ograniczały występowanie chwastów dwuliściennych, niestety nie zwalczały liczniej występującej chwastnicy jednostronnej. Brak zwalczania gatunku jednoliściennego był przyczyną dużego zachwaszczenia łanu i uzyskania na poletkach zabiegowych stosunkowo niskiego plonu nasion prosa (od 0,58 t/ha do 0,76 t/ha), co stanowi ponad 2-krotny spadek w stosunku średniego plonu dla Polski (1,42 t/ha –za 2014 rok). Brak ochrony chemicznej przed chwastami wpłynął na uzyskanie bardzo niskiego plonu prosa (0,24 t/ha). Nie stwierdzono uszkodzeń roślin prosa po nalistnych zabiegach w fazie 3-4 liści prosa z użyciem wszystkich ocenianych herbicydów.

Tabela 2. Ocena skuteczności zwalczania chwastów (%) w prosie (odm. Jagna)

Obiekt doświadczalny	Dawka (l/ha)	Fitotoksyczność (1-2,3-4 tyg. po T1) [%]	Skuteczność zwalczania w %						Plon (t/ha)
			CHEAL	**GERPU**	**MATIN**	**BRSNN**	**GALAP**	**ECHCG**	
Kontrola (szt.m^2)	-	-	(81)	(17)	(12)	(8)	(2)	(31)	0,24
Trimmer 50 SG + Trend 90 EC (T1) (*tribenuron*)	25g+0,05%	0	85	78	88	98	95	**0**	0,58
Chwastox Turbo 340 SL (T1) (*MCPA + dikamba*)	2,0	0	80	55	80	60	90	**0**	0,76
Aminopielik D 450 SL (T1) (*2,4 D + dikamba*)	1,0 +2,0	0	90	65	85	100	85	**0**	0,67
Mustang 306 SE (T1) (*florasulam + 2,4-D*)	0,6	0	65	70	85	80	85	**0**	0,75
Granstar Ultra SX 50 SG + Trend 90 (T1) (*tribenuron + tifensulfuron*)	30 + 0,05%	0	85	75	85	100	80	**0**	0,61
Termin zabiegu (T1) – zabieg nalistny w fazie 3-4 liści prosa									
Średni plon prosa w Polsce (za rocz. statystyczny 2014) - 1,42 t/ha									
Gatunki chwastów: CHEAL-komosa biała; MATIN – maruna bezwonna nadmorska; GERPU- bodziszek drobny; - BRSNN- samosiewy rzepaku; GALAP- przytulia czepna; ECHCG- chwastnica jednostronna									

Celem doświadczenia szklarniowego, wykonywanego w warunkach kontrolowanych, było sprawdzenie, jakie grzyby (saprotrofy i patogeny) zasiedlają rośliny maku po zastosowaniu preparatów zawierających różne substancje biologicznie czynne. Ponadto wywnioskowano, które fungicydy mogłyby być skuteczne w ochronie maku przed grzybami – sprawcami chorób. Rośliny maku traktowano fungicydami z różnych grup chemicznych. Zastosowano 3 kombinacje preparatów (zabieg pojedynczy lub dwukrotny), a jako kontroli użyto roślin niepoddawanych żadnym zabiegom ochronnym. Rodzaj fungicydu (substancje czynne) i terminy stosowania podano w tabeli 3. Po powierzchniowej dezynfekcji pobrane fragmenty roślin z objawami chorobowymi wyłożono na pożywkę PDA. Wyrosłe kolonie grzybów przeszczepiano i oznaczano. Izolacje wykonano łącznie na 100 płytkach Petriego (po ok. 5 inokulów na każdej płytce), z czego pozyskano ponad 300 izolatów grzybów.

Zbiorowiska grzybów pozyskane z poszczególnych prób różniły się między sobą jakościowo i ilościowo. Spośród grzybów patogenicznych na obiekcie kontrolnym najbardziej licznie wystąpił *Helminthosporium papaveris*. Jest to sprawca czarnej zgnilizny maku, jednej z najgroźniejszych chorób tej rośliny. Ponadto dużym zagrożeniem dla maku był grzyb *Alternaria alternata* powodujący alternariozę (sucha plamistość liści). W nieco mniejszym stopniu występowały inne grzyby patogeniczne (np. *Fusarium* spp., *Brachycladium papaveris, Botrytis cinerea* i *Stemphylium botryosum*). Zastosowanie fungicydów skutecznie ograniczyło występowanie grzybów patogenicznych, szczególnie w układzie dwóch oddzielnych zabiegów. Dobre działanie grzybobójcze uzyskano po zastosowaniu fungicydu Signum 33 WG (boskalid + pirakstrobina) w fazie wydłużania się pędu głównego i mieszaniny środków Amistar 250 EC + Bumper Super 490 EC (azoksystrobina + prochloraz + propikonazol) w okresie przed kwitnieniem maku. Zadowalający stopień ograniczania porażenia roślin maku przez grzyby patogeniczne uzyskano także po jednokrotnym zabiegu mieszaninami Amistar 250 EC + Zato 50 WG (azoksystrobina + trifloksystrobina) oraz Signum 33 WG + Amistar 250 EC (boskalid + pirakstrobina + azoksystrobina) w okresie przed kwitnieniem maku.

Tabela 3. Ocena porażenia roślin maku lekarskiego przez grzyby patogeniczne w zależności od zastosowanej ochrony chemicznej – fungicydy (doświadczenie szklarniowe)

	Obiekt doświadczalny – stopień porażenia			
Grzyby	**Kontrola (bez ochrony)**	**Signum 33 WG** (T2) (*boskalid + pirakstrobina*) **Amistar 250 EC + Bumper Super 490 EC** (T3) (*azoksystrobina) + (prochloraz + propikonazol*)	**Amistar 250 EC + Zato 50 WG** (T3) (*azoksystrobina) + (trifloksystrobina*)	**Signum 33 WG + Amistar 250 EC** (T3) (*boskalid + pirakstrobina*) + (*azoksystrobina*)
Alternaria alternata	**(+++)**	**(+)**	**(+)**	**(±)**
Arthrobotrys sp.	**(+)**	**(+)**	**(±)**	**–**
Aspergillus sp.	**(±)**	**–**	**–**	**–**
Brachycladium penicillatum	**(++)**	**–**	**(+)**	**(++)**
Botrytis cinerea	**(++)**	**(±)**	**(±)**	**–**
***Colletotrichum* sp.**	**(+)**	**–**	**–**	**–**
Fusarium culmorum	**(±)**	**–**	**(+)**	**(±)**
Fusarium avenaceum	**(+)**	**–**	**(±)**	**–**
Fusarium equiseti	**(++)**	**(±)**	**(++)**	**(+)**
Fusarium oxysporum	**(+)**	**(+)**	**±**	**(±)**
Fusarium poae	**(+)**	**–**	**(±)**	**(±)**
Fusarium solani	**(+)**	**–**	**–**	**–**
Helminthosporium papaveris = Brachycladium papaveris	**(+++)**	**(+)**	**(++)**	**(+++)**
Mucor hiemalis	**(±)**	**(+)**	**–**	**–**
***Phoma* sp.**	**(+)**	**–**	**–**	**–**

Rhizopus sp.	**(±)**	**(±)**	–	–
Stemphylium botryosum	**(++)**	**(+)**	**(+)**	**(±)**
Trichoderma sp.	–	**(±)**	–	–
inne	**(++)**	–	**(±)**	–
Porażenie wyrażone liczebnością stwierdzonych izolatów grzybów na roślinach maku w badanej próbie (+++) – bardzo duże (>25 izolatów); (++) – duże (10-25 izolatów); (+) – małe (3-10 izolatów); (±) – b. małe (1-2 izolaty)				
T2- w fazie wydłużania się pędu głównego (faza 8-10 liści) T3 – przed kwitnieniem maku				

Wytłuszczonym drukiem podano izolaty grzybów o największym potencjalnym zagrożeniu dla maku
Helminthosporium papaveris = Brachycladium papaveris oraz ***Brachycladium penicillatum*** – czarna zgorzel maku (inaczej pleosporoza maku ze względu na nazwę stadium doskonałego grzyba);
***Botrytis cinerea* –** szara pleśń;
***Fusarium* spp.** – fuzarioza maku;
Stemphylium botryosum – czarna plamistość;
***Alternaria alternata* –** alternarioza (sucha plamistości liści).

W kolejnym doświadczeniu szklarniowym oceniano jakie grzyby (saprotrofy i patogeny) zasiedlają rośliny prosa oraz możliwość chemicznej ochrony tej rośliny uprawnej przed chorobami grzybowymi. Rośliny prosa w okresie przed kwitnieniem traktowano fungicydami (podane w tabeli 4). Zastosowano 2 kombinacje mieszanin fungicydów, a jako kontroli użyto roślin niepoddawanych żadnym zabiegom ochronnym. Po powierzchniowej dezynfekcji pobrane fragmenty roślin z objawami chorobowymi wyłożono na pożywkę PDA. Wyrosłe kolonie grzybów przeszczepiano i oznaczano z wykorzystaniem płytek Petriego (po ok. 5 inokulów na każdej płytce).

Spośród grzybów patogenicznych na obiekcie kontrolnym najbardziej licznie wystąpiły: *Helminthosporium* spp., *Alternaria alternata* oraz liczne izolaty *Fusarium spp. (F. alternata, F. equiseti, F. avenaceum, F. oxysporium).* Zastosowanie fungicydów skutecznie ograniczyło występowanie grzybów patogenicznych, nie zwalczały *Helminthosporium*- sprawcę najważniejszej choroby helmintosporiozy liści prosa. Dobre działanie grzybobójcze w stosunku do chorób fuzaryjnych prosa uzyskano po zastosowaniu mieszanin środków Amistar 250 EC + Bumper Super 490 EC (azoksystrobina + prochloraz + propikonazol) oraz Amistar 250 EC + Pictor 400 SC (azoksystrobina + boskalid + dimoksystrobina) w okresie przed kwitnieniem prosa.

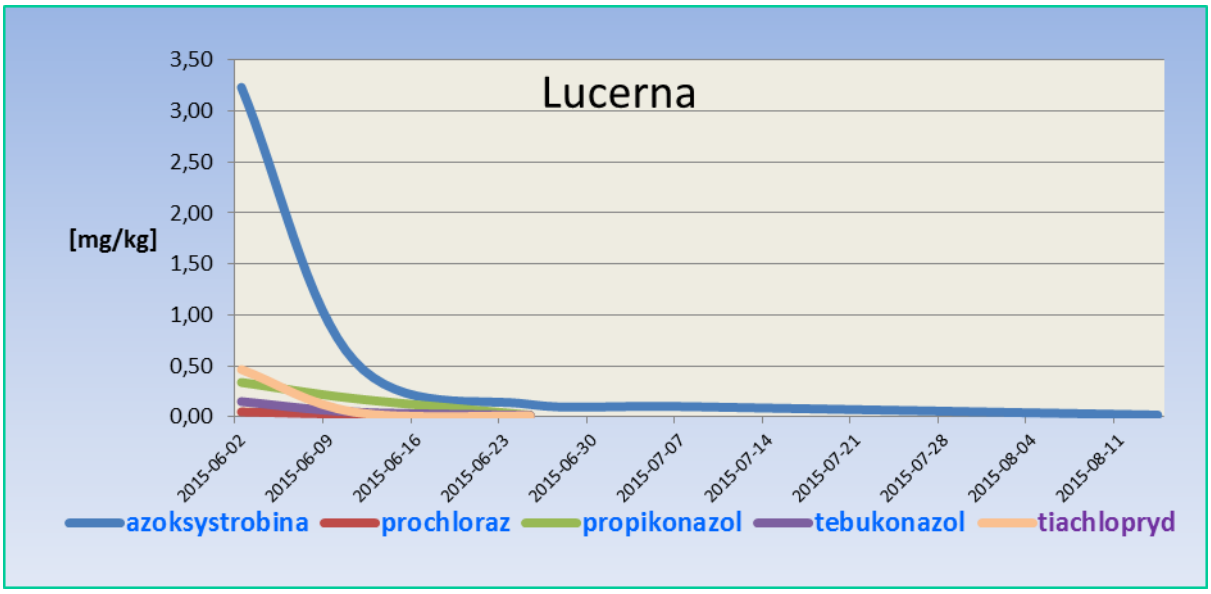
Tabela 4. Występowanie grzybów patogenicznych na roślinach prosa w zależności od zastosowanej ochrony chemicznej – fungicydy (doświadczenie szklarniowe)

Obiekt doświadczalny		
Kontrola (bez ochrony)	**Amistar 250 EC + Bumper Super 490 EC** (T3) (*azoksystrobina) + (prochloraz + propikonazol*)	**Amistar 250 EC + Pictor 400 SC** (T3) (*azoksystrobina) + (boskalid + dimoksystrobina*)
Helminthosporium spp.	***Helminthosporium* spp.**	***Helminthosporium* spp.**
Alternaria alternata	***Alternaria alternata***	*Aspergillus* sp.
Fusarium equiseti	***Botrytis cinerea***	*Penicillium*
Fusarium avenaceum	*Epicoccum purpurascens*	*Epicoccum purpurascens*
Fusarium oxysporum	*Aerobasidium pullulans*	-
Brachycladium penicillatum	*Fusarium oxysporum*	-
Aspergillus sp.	-	-
Aerobasidium pullulans	-	-
Epicoccum purpurascens	-	-
Chaetomium sp.	-	-
Phoma sp.	-	-
T3 – przed kwitnieniem prosa		

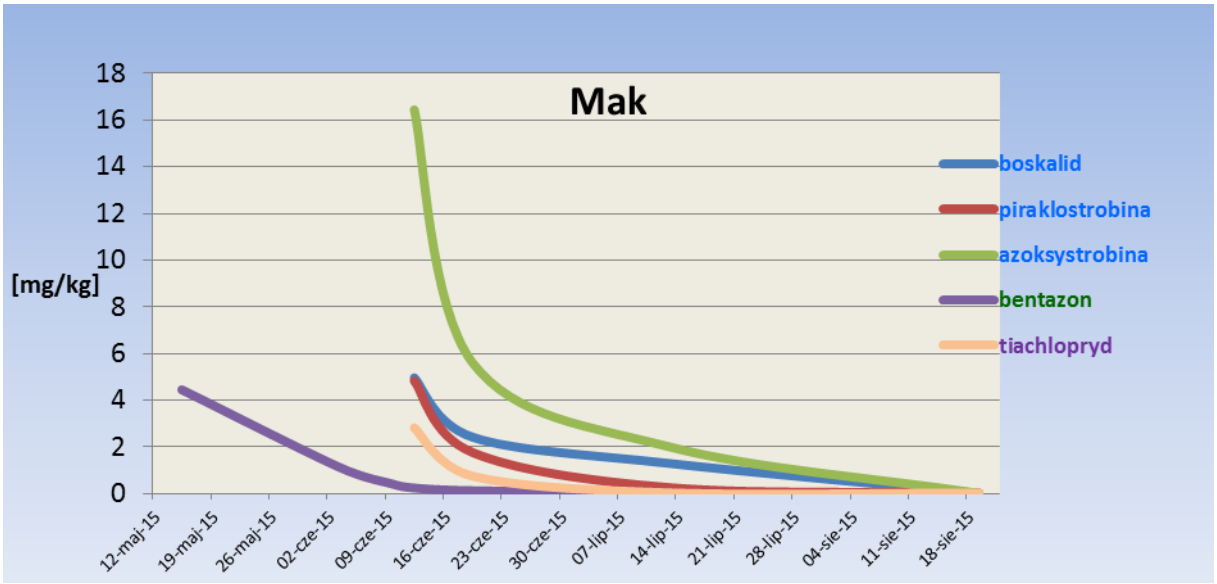
Wytłuszczonym drukiem podano izolaty grzybów o największym potencjalnym zagrożeniu dla prosa
Helminthosporium spp. – helmintosporioza liści prosa
***Fusarium* spp.** – fuzarioza wiech
***Botrytis cinerea* –** szara pleśń
***Fusarium* spp.** – fuzariozy prosa
***Alternaria alternata* –** alternarioza (sucha plamistości liści)

W założonym doświadczeniu polowym (lucerna, proso) oraz szklarniowym w warunkach kontrolowanych (mak), określano również tempo zaniku pozostałości śor w materiale roślinnym (dynamika zanikania ś.o.r. w trakcie wegetacji roślin). Zebrane w regularnych odstępach czasu próbki materiału roślinnego, które traktowano wcześniej środkami ochrony roślin (herbicydy, fungicyd, insektycydy), odpowiednio przygotowane (rozdrobnione i zhomogenizowane), poddano analizie chromatograficznej na obecność pozostałości śor. Ostatnie próbki nasion pobrano w trakcie zbioru plonu, w celu oznaczenia pozostałości w materiale finalnym (nasiona maku, prosa).

W warunkach polowych, w żadnym z terminów pobierania prób (termin 1 pobierania - 2-3 dni po zabiegu nalistnym, dalej średnio co 2 tygodnie), nie stwierdzono pozostałości herbicydów w materiale roślinnym analizowanych roślin małoobszarowych (lucerna, proso). W próbkach lucerny odnotowano obecność pozostałości: fungicydów – azoksystrobiny, prochlorazu, propikonazolu i tebukonazolu oraz insektycydu tiachlopryd. Pozostałości wszystkich wymienionych substancji czynnych, poza azoksystrobiną, były na bardzo niskim poziomie już po upływie 3-4 tygodni od zabiegu (wykres 1). Jedynie pozostałości azoksystrobiny utrzymywały się na niewielkim poziome, aż do zbioru lucerny na zielonkę. W próbkach prosa w żadnej z próbek nie znaleziono pozostałości śor zastosowanych w ochronie tej uprawy (fungicydy i insektycyd). W próbkach maku, w doświadczeniu wykonywanym w warunkach szklarniowych, stwierdzano pozostałości większości badanych śor, które jednak nie przekraczały dopuszczalnych poziomów w produkcie finalnym (wykres 2).



Wykres 1. Dynamika zanikania zastosowanych w ochronie lucerny środków ochrony roślin.



Wykres 2. Dynamika zanikania śor w maku. Zabieg herbicydem nalistnym (bentazon) 12.05.2015; zabiegi fungicydowy i insektycydowy 10.06.2015. Zabieg herbicydowy doglebowy 08.04.2015 (chlorotoluron, chlomazon, mezotrion) – brak pozostałości.

Podsumowanie badań nad dynamiką zanikania ś.o.r. w materiale roślinnym (lucerna, proso, mak)

- Oceniane preparaty można bezpiecznie zastosować w ochronie maku, lucerny i prosa, ponieważ pozostałości wchodzących w ich skład substancji czynnych zanikają przed zbiorem plonu;
- W roślinach maku (doświadczenie szklarniowe) stosunkowo długo utrzymywały się pozostałości większości zastosowanych fungicydów, a w szczególności azoksystrobiny i boskalidu, insektycydu tiachlopryd oraz herbicydu bentazon, jednakże ich pozostałości nie przekraczały dopuszczalnych poziomów;
- W lucernie pozostałości zanikały bardzo szybko, za wyjątkiem azoksystrobiny, której ślad oznaczono w ostatnim terminie poboru (brak MRL's);
- Proso pozbawione było jakichkolwiek pozostałości testowanych substancji;
- Pozostałe substancje czynne, w tym wszystkie herbicydy, ulegały rozkładowi na tyle szybko, że niemożliwe było obserwowanie stopniowego zanikania pozostałości wraz z upływem czasu od zabiegu opryskiwania;
- Z prowadzonych badań wynika, że w warunkach polowych zanik ś.o.r. przebiega zdecydowanie szybciej.

2) Dokonano przeglądu i aktualizacji listy śor dopuszczonych do stosowania w państwach członkowskich Unii Europejskiej, dla wybranych upraw małoobszarowych (lucerna, mak, proso). Pozyskane wyniki o możliwościach chemicznej i niechemicznej ochrony wybranych upraw małoobszarowych przed patogenami pochodziły z przeglądu baz internetowych oraz udostępnionych danych z właściwych urzędów i jednostek z innych krajów UE. Na podstawie uzyskanych informacji dokonano przeglądu środków oraz analizy zakresu ich stosowania i możliwości wykorzystania w warunkach Polski. Z uwagi na brak wystarczających informacji z UE, dotyczących rejestracji ś.o.r. w uprawie prosa, rozszerzono poszukiwanie i zbieranie danych o inne kraje, spoza UE (Ameryka, Azja). Sporządzono listę substancji czynnych z podziałem na rodzaj ś.o.r., kraj rejestracji i liczbę zarejestrowanych środków w ocenianej uprawie małoobszarowej. W tabelach podanych poniżej odnotowano także rejestrację danej

substancji czynnej w Polsce (tak lub nie) oraz czy jest ona obecnie zalecana do stosowania w wymienionych trzech roślinach małoobszarowych (lucerna, mak, proso).
Z zaktualizowanej listy ś.o.r. zarejestrowanych w innych krajach UE wytypowano herbicydy, fungicydy i insektycydy do dalszych badań (doświadczenia polowe lub szklarniowe, dynamika zanikania ś.o.r. w materiale roślinnym – wybór tylko z grupy środków zarejestrowanych w Polsce).

Wykaz **herbicydów** zalecanych do stosowania w **lucernie** (wybrane kraje UE i inne)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
2,4-D	H/1	tak	nie
2,4-DB	N/1, B/1	nie	nie
bentazon	CZ/1, CH/11	tak	nie
bentazon + imazamox	CZ/1	tak	nie
bromoksynil	D/11	tak	nie
chizalofop - p - etyl	H/3, SK/4	tak	nie
chloroprofam	N/1	tak	nie
cykloksydym	B/1	tak	nie
dikwat	H/5, CZ/2, S/4, D/7	tak	nie
fluazifop - p- butyl	H/1, D/1, B/1, A/1, SK/1	tak	tak
glifosat	H/29, SK/1, D/82, CZ/3, A/1	tak	nie
glifosat + 2,4-D	D/1	tak	nie
imazamoks	H/2	tak	nie
imazamox + bentazon	B/1	tak	nie
karbetamid	N/1, B/2	nie	nie
kletodym	D/1	tak	nie
linuron	H/1	tak	nie
metrybuzyna	H/1	tak	nie
pendimetalina	H/4, D/2	tak	nie
pirydat	SK/1, B/1, CZ/1, D/1, A/1	tak	nie
propachizafop	SK/3, CZ/2	tak	nie
propyzamid	SK/1, B/8, CZ/2, N/3	tak	tak
tifensulfuron metylowy	H/1, S/1	tak	nie

A – Austria, B – Belgia, CZ – Czechy, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, H – Węgry, N – Holandia, SK – Słowacja

Wykaz **fungicydów** zalecanych do stosowania w **lucernie** (wybrane kraje UE i inne)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
chlorotalonil	H/3	tak	nie
Coniothyrium minitans	D/3	tak	nie
kaptan	H/1	tak	nie

Wykaz **insektycydów** zalecanych do stosowania w **lucernie** (wybrane kraje UE i inne)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	s.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
alfa-cypermetryna	SK/2, CZ/2	tak	nie
deltametryna	SK/3, C/2, D/3	tak	nie
dwutlenek węgla	D/2	nie	nie
fosforek glinu	D/6	tak	nie
lambda - cyhalotryna	H/2, SK/5, CZ/1, D/2, A/1	tak	nie
pirymikarb	SK/1, CZ/1	tak	nie

tiachlopryd	H/1, CZ/1	tak	nie
ziemia okrzemkowa	D/2	nie	nie

A – Austria, B – Belgia, CZ – Czechy, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, H – Węgry, N – Holandia, SK – Słowacja

Wykaz **herbicydów** zalecanych do stosowania w **maku** (wybrane kraje UE i inne)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
bentazon	N/3	tak	nie
chizalofop-p-etyl	SK/1, CZ/2	tak	nie
chlomazon	GB/2, H/1, SK/1, CZ/3, D/2, A/3, N/1	tak	nie
chlopyralid	GB/1	tak	nie
chlorotoluron	SK/1, CZ/2, H/2	tak	nie
cykloksydim	SK/1	tak	nie
dikwat	GB/4, H/2	tak	nie
etofumesat	GB/1	tak	nie
fluazifop - p - butyl	A/1, D/1, CZ/1, GB/1, H/1, N/1	tak	nie
fluroksypyr	GB/3, CZ/2	tak	nie
glifosat	GB/5, N/1, D/69	tak	nie
glifosat + 2,4-D	D/1	tak	nie
glufosynat amonowy	N/3	tak	nie
izaksoflutol	CZ/3	nie	nie
izoksaflutol + cyprosulfamid	H/1	nie	nie
izoproturon	A/1	tak	nie
kletodym	CZ/1	tak	nie
kwas pelargonowy	D/10	nie	nie
mezotrion	GB/1, S/1, CZ/1, D/3, A/1	tak	nie
pirydat	H/1, SK/1, CZ/1, D/1, A/1	tak	nie
propachizafop	GB/3	tak	nie
prosulfokarb	GB/2, A/3, N/2	tak	nie
tembotrion	SK/1, CZ/2	tak	nie
tembotrion + izoksadifen	A/2, H/1	nie	nie
tepraloksydym	GB/1	nie	nie

A – Austria, B – Belgia, CZ – Czechy, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, GB- Wielka Brytania, H – Węgry, N – Holandia, SK – Słowacja

Wykaz **fungicydów** zalecanych do stosowania w **maku** (wybrane kraje UE i inne)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
azoksystorbina	GB/2	tak	nie
azoksystorbina + chlorotalonil	GB/1	tak	nie
azoksystorbina + cyprokonazol	CZ/1	tak	nie
boskalid	GB/1	tak	nie
boskalid + piraklostrobina	GB/1	tak	nie
chlorotalonil	GB/1	tak	nie
chlorotalonil + metalaksyl-m	GB/1	nie	nie
Coniothyrium minitans	D/1	tak	nie
cymoksanil+fludioksonil+metalaksyl-M	GB/1	nie	nie
dimetomorf + mankozeb	GB/1, H/1, SK/1, D/1	tak	nie
folpet + metalaksyl	A/2	nie	nie
gliocladium catenulatum	D/2	nie	nie
iprodion	N/1, D/1	tak	nie
krezoksym metylowy	SK/1, CZ/1	tak	nie
kwas benzoesowy	D/1	tak	nie

mankozeb	CZ/1	tak	nie
mankozeb + metalaksyl-M	GB/1	tak	nie
metalaksyl-M	N/1	tak	nie
metiram	D/3	tak	nie
metkonazol	CZ/1	tak	nie
pikoksystrobina	CZ/1	tak	nie
prochloraz + propikonazol	SK/1, CZ/2	tak	nie
tebukonazol + protiokonazol	H/1, CZ/1	tak	nie
tiuram	GB/1, D/1	tak	nie
tlenochlorek miedzi + mankozeb	H/1	nie	nie
trifloksystrobina	N/1	tak	nie

A – Austria, B – Belgia, CZ – Czechy, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, GB- Wielka Brytania, H – Węgry, N – Holandia, SK – Słowacja

Wykaz **insektycydów** zalecanych do stosowania w **maku** (wybrane kraje UE i inne)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
abamektyna	N/5	tak	nie
acetamipryd	SK/1, CZ/1	tak	nie
azadyrachtyna	D/5	nie	nie
chloropiryfos	C/1, CH/2	tak	nie
chloropiryfos-metyl + cypermetryna	H/2, SK/1	tak	nie
cypermetryna	CZ/1	tak	nie
cyromazyna	N/1	nie	nie
deltametryna	N/3, CZ/1	tak	nie
deltametryna + tiachlopryd	CZ/1	tak	nie
dwutlenek węgla	D/2	nie	nie
fosforek magnezu	D/3	tak	nie
fosforek wodoru	D/1	nie	nie
gamma-cyhalotryna	CZ/2	tak	nie
lambda-cyhalotryna	GB/7, D/1, A/1	tak	nie
metiokarb	A/1	tak	nie
olej rzepakowy	D/14	nie	nie
pimetrozyna	N/1	tak	nie
pirimikarb	GB/2, H/1, CZ/1, SK/1, N/1	tak	tak
pyretryna + olej rzepakowy	D/9	tak	nie
spinosad	N/1	tak	nie
tiachlopryd	A/1, CZ/1, H/1	tak	nie
zeta-cypermetryna	CZ/1	tak	nie

A – Austria, B – Belgia, CZ – Czechy, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, GB- Wielka Brytania, H – Węgry, N – Holandia, SK – Słowacja

Wykaz **herbicydów** zalecanych do stosowania w **prosie** (wybrane kraje UE)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
2,4 - D	CZ/2, SK/4	tak	nie
bromoksynil	A/1, D/1, GB/2	tak	nie
chlopyralid	SK/1	tak	nie
dikamba	D/1	tak	nie
florasulam	CZ/4, SK/5	tak	nie
fluroksypyr	SK/2, GB/2	tak	nie
glifosat	D/74, GB/6	tak	nie
glifosat + 2,4-D	D/1	tak	nie
S - metolachlor	D/1	tak	nie

terbutylazyna	D/1	tak	nie
tifensulfuron metylu	A/1	tak	nie
triasulfuron	D/1	tak	nie

A – Austria, B – Belgia, CZ – Czechy, CH – Szwajcaria, D – Niemcy, GB- Wielka Brytania, H – Węgry, N – Holandia, SK - Słowacja

Wykaz **herbicydów** zalecanych do stosowania w **prosie** (kraje poza UE)

Substancja czynna	Kraj	Aplikacja	S.cz. rejestracja	
			Polska	Uprawa
2,4-D	USA	od 5 liścia	tak	nie
	Indie	10-30 cm wys.		
atrazyna	Indie	przedwschodowo	nie	nie
dikamba	USA	2-5 liści	tak	nie
dikamba + 2,4-D	USA	3-5 liści	tak	nie
fluroksypyr	USA	od 2 liścia	tak	nie
karfentrazon	USA	30 dni po siewie do 6 liścia	tak	nie
mezotrion	USA	przedwschodowo	tak	nie
prometryna	Indie	przedwschodowo	nie	nie
propazyna	Indie	przedwschodowo	nie	nie
prosulfuron	USA	od 3 liścia do 2 kolanka	tak	nie

Wykaz **fungicydów** zalecanych do stosowania w **prosie** (wybrane kraje UE)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
Coniothyrium minitans	D/1	tak	nie
epoksykonazol	GB/1	tak	nie
pyraklostorbina	GB/1	tak	nie
tiuram	GB/3	tak	nie

D – Niemcy, GB – Wielka Brytania

Wykaz **insektycydów** zalecanych do stosowania w **prosie** (wybrane kraje UE)

Substancja czynna	Kraj/liczba ś.o.r.	S.cz. rejestracja	
		Polska	Uprawa
deltametryna	D/4, SK/1	tak	nie
dwutlenek węgla	D/2	nie	nie
fosforek cynku	D/15	nie	nie
fosforek glinu	D/15	tak	tak
fosforek magnezu	D/4	tak	tak
fosforek wapnia	D/2	tak	tak
pirymyfos metylowy	D/1	tak	tak
tiachlopryd	SK/1	tak	nie
ziemia okrzemkowa	D/2	nie	nie

D – Niemcy, SK - Słowacja

W ramach zadania w 2015 r. rozszerzono działania o przegląd metod ochronnych i rejestr listy środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Przegląd był prowadzony w 35 krajach europejskich. W niektórych państwach listy środków dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym zamieszczane są przy głównym rejestrze wszystkich środków, ale w większości przypadków dostęp ten jest utrudniony. Nawiązano kontakt z osobami zajmującymi się rejestracją środków ochrony roślin, bądź pracownikami jednostek certyfikujących, w celu uzyskania takich wykazów dla upraw ekologicznych. W części krajów UE odrębne listy nie obowiązują i w takiej sytuacji państwa te posługują się wytycznymi europejskimi. W kontaktach z osobami zajmującymi się rolnictwem

ekologicznym powołują się oni przede wszystkim na Aneks II Rozporządzenia 889/2008, w którym wymienione są substancje czynne dopuszczone w tego rodzaju uprawach. Użytkownik jest wówczas zobowiązany do sprawdzania, czy stosowany przez niego środek zawiera substancję z tego aneksu. Wykaz środków dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, według krajów w strefie B–centrum i innych krajów UE, podano w tabeli 4. Uwzględniono liczbę środków zawierających daną substancję czynną zarejestrowanych w poszczególnych krajach, co może być potencjalnym wskaźnikiem zainteresowania producentów (wykorzystywania) w rolnictwie ekologicznym. Dokładną listę tych środków, z uwzględnieniem substancji czynnej, nazwy handlowej, producenta i zastosowań (rodzaj rośliny uprawnej), zawarto w załącznikach nr 1-4 do sprawozdania.

Tabela 4. Wykaz środków (substancji czynnych) dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym

Kraj	Substancja czynna	Liczba dopuszczonych środków z s cz.
Słowacja	Siarka	2
	Wodorotlenek miedzi	3
	Tlenochlorek miedzi	3
	Trójzasadowy siarczan miedzi	1
	Azadyrachtyna	1
	Spinosad	1
	Laminaryna	1
	Szkło wodne potasowe	1
	Poliolefiny	7
	Piasek kwarcowy	1
	Olej z kopru	1
	Chalkogram	5
	Ipsdienol	2
	s-cis-verbenol	7
	Lineatin	1
	Pythium oilgandrum Drechsler	1
	Trichoderma harzianum Riafai	1
	Bacillus thuringiensis Berliner ssp. *kurstaki*	1
	Cydia pomonella Granulosis Virus (CpVG)	1
	(Z)-9-tetradecen-1-yl octanu, (Z)-11-tetradecen-1-yl octanu	1
	(Z)-8-dodecen-1-yl octanu, (E)-8-dodecen-1-yl octanu, dodecyl octanu	1
	(Z)-8-dodecen-1-yl octanu, (E)-8-dodecen-1-yl octanu, (Z)-8-dodecen-1-ol	1
	(8E,10E)-8,10-dodekadien-1-yl octanu	1
	(8E,10E)-8,10-dodekadien-1-ol	1
	(Z)-9-dodecen-1-yl octanu, dodekan-1 yl octanu	1
	(E)-9-dodecen-1-yl octanu, (Z)-9-dodecen-1-yl octanu	1
	(8E,10E)-8,10-dodekadien-1-yl octanu, (Z)-8-dodecen-1-yl octanu, dodecyl octanu	1
	(7E,9Z)-7,9-dodekadien-1-yl octanu	1
	(E)-9-dodecen-1-yl octanu	1
Węgry	Siarka	10
	Tlenochlorek miedzi	8
	Wodorotlenek miedzi	10
	Trójwapniowy siarczan miedzi	1
	Tlenek miedzi	1
	Mieszanina Bordeaux	4
	Olej roślinny	6
	Etoksylowe alkohole tłuszczowe	1
	Wapień	3
	Biały olej	1
	Olej parafinowy	7

	Pyretryny	4
	Etanol, łój, kalafonia, hematyt żelaza (III), wosk	1
	Spinosad	2
	Piperonylo butoksyd	2
	Kaolin	1
	Piasek kwarcowy	2
	Pinole	1
	Środki zawierające owady pożyteczne, drapieżniki, wrogów naturalnych	17
	Aureobasidium pullulans, kwas cytrynowy	1
	Aureobasidium pullulans	1
	Coniothyrium minitans	1
	Streptomyces K61	1
	Pythium oligandrum	1
	Cydia pomonella Granulovirus (CpVG)	2
	Beauveriana bassiana	1
	Steinernema feltiae (EN05)	1
	Heterorhabditis bacteriophora (EN01), krzemionki (żel krzemionkowy, ziemia okrzemkowa)	1
	Bacillus thuringiensis ssp. *tenebrionis*	1
	Steinernema feltiae, wermikulit	1
	Feromon	6
Niemcy	Siarka	5
	Tlenochlorek miedzi	4
	Zasadowy siarczan miedzi	1
	Wodorotlenek miedzi	2
	Wodorowęglan potasu	2
	Fosforan (III) żelaza	16
	Etylen	1
	Wosk	6
	Tłuszcz owczy	1
	Piasek kwarcowy	1
	Pyretryny	23
	Olej parafinowy	11
	Azadyrachtyna	5
	Kwasy tłuszczowe, sól potasowa	8
	Spinosad	3
	Olej rzepakowy	23
	Cydia pomonella Granulovirus izolat GV-0006	1
	Metarhizium anisopliae var. *anisopliae* szczep F52	1
	Ampelomyces quisqualis szczep AQ 10	1
	Trichoderma asperellum szczep ICC 012, *Trichoderma Gambii* szczep ICC 080	1
	Pseudomonas chlororaphis szczep MA 342	2
	Coniothyrium minitans szczep CON/M/91-08	1
	Gliocladium catenulatum szczep J1446	2
	Bacillus subtilis szczep QST 713	2
	Adoxophyes orana Granulovirus szczep BV-0001	1
	Beauveriana bassiana szczep ATCC 74040	1
	Bacillus thuringiensis subsp. *tenebrionis* szczep NB 176	1
	Cydia pomonella Granulovirus mexikanischer szczep	5
	Bacillus thuringiensis subsp. *kurstaki* szczep ABTS-351 (szczep HD-1)	1
	Bacillus thuringiensis subsp. *aizawai* szczep ABTS-1857	1
	(E)7-(Z)9- Dodecadienylacetat+(Z)9-Dodecenylacetat	1
	(Z)-9-Dodecenylacetat	1
	(E,E)-8,10-Dodecadien-1 ol (Codlemone)	1
	(E)-8-Dodecenylacetat+(Z)-8-Dodecenol+(Z)-8-Dodecenylacetat	1
	(E,E/Z)-7,9-Dodecadienylacetat+(E/Z)-9-Dodecenylacetat	1
Wielka Brytania	Tlenochlorek miedzi	2

	Wodorowęglan potasu	1
	Kwasy tłuszczowe	2
	Maltodekstryna	2
	Pyretryny	7
	Metaldehyd	1
	Fosforan żelaza	4
	Ekstrakt z czosnku	1
	Ampelomyces quisqualis szczep AQ10	1
	Cydia pomonella Granulosis Virus	2
	Gliocladium catenulatum	2
	Trichoderma asperellum szczep T34	1
	Adoxophyes orana gv izolat bv-0001	1
	Bacillus thuringiensis var. *Kurstaki*	1
	Metarhizium anisopliae	1
	Pseudomonas chlororaphis MA 342	1
	(E,E)-8,10, dodecadien-1-ol	1
Belgia	Siarka	12
	Wodorotlenek miedzi	6
	Tlenochlorek miedzi	5
	Siarczan miedzi	1
	Laminaryna	1
	Pipernonylo butoksyd	5
	Wodorowęglan potasu	3
	Pyretryny	7
	Spinosad	4
	Fosforan żelaza	10
	Olejek miętowy	1
	Olej rzepakowy	6
	Sól potasowa	8
	Azadyrachtyna	1
	Olej parafinowy	6
	Olejek pomarańczowy	1
	Etylen	1
	Piasek kwarcowy	1
	Ampelomyces quiqualis AQ 10	1
	Aureobasidium pullulans DSM 14940 i 19941	1
	Pseudomonas chlororaphis	1
	Coniothyrium minitans	1
	Streptomyces K61	1
	Gliocladium catenulatum J1446	3
	Bacillus subtilis QST 713	1
	Trichoderma harzianum T-22	2
	Metarhizium anisopliae (var. Anisopliae F 52)	1
	Beauveriana bassiana GHA	1
	Adoxophyes orana GV BV-0001	1
	Granulosis Virus	5
	Bacillus thuringiensis ssp. *Kurstak*i	1
	Paecilomyces fumosoroseus	1
	Beauveriana bassiana ATCC 74040	1
	Bacillus thuringiensis ssp. *aizawai*	1
	Feromon	5
Czechy	Siarka	9
	Tlenochlorek miedzi	6
	Wodorotlenek miedzi	6
	Trójzasadowy siarczan miedzi	2
	Wodorowęglan potasu	1
	Pythium oligandrum M1	2
	Coniothyrium minitans (szczep CON/M/91-08)	2

Luksemburg	Siarka	7
	Wodorotlenek miedzi	3
	Tlenochlorek miedzi	1
	Trójzasadowy siarczan miedzi	1
	Siarczan miedzi	1
	Olej parafinowy	6
	Wodorowęglan potasu	1
	Sól potasowa kwasów tłuszczowych	5
	Spinosad	1
	Olej rzepakowy	2
	Azadyrachtyna	1
	Pyretryny	1
	Piperonylo butoksyd	1
	Fosforan żelaza	5
	Pseudomonas chlororaphis	1
	Coniothyrium minitans	1
	Bacillus subtilis szczep QST 713	1
	Bacillus thuringiensis subsp. *kurstaki*	1
	Bacillus thuringiensis subsp. *aizawai*	1
	(Z)-9-Dodecenyl acetate	1
	(E)-11-tetradecen-1-yl acetate Codlemone/ (E,E)-8,10-dodecadien-1-ol	1
Dania	Brak oficjalnej listy środków dla ochrony upraw ekologicznych	
Estonia	Brak oficjalnej listy środków dla ochrony upraw ekologicznych	
Grecja	Brak oficjalnej listy środków dla ochrony upraw ekologicznych	
Holandia	Brak oficjalnej listy środków dla ochrony upraw ekologicznych	
Łotwa	Brak oficjalnej listy środków dla ochrony upraw ekologicznych	
Rumunia	Brak oficjalnej listy środków dla ochrony upraw ekologicznych	

3) W I półroczu 2015 r. odbywało się jedno spotkanie grupy roboczej d.s. ochrony upraw małoobszarowych na poziomie Polski i Unii Europejskiej. W tym spotkaniu nie uczestniczyli wykonawcy zadania PW 1.2. W I półroczu 2015 r. wykonawcy zadania zaprezentowali wyniki dotychczasowych działań i badań w ramach możliwości ochrony upraw małoobszarowych przed patogenami na dwóch konferencjach naukowych. Pierwsza to Międzynarodowa Konferencja „IPM Innovation in Europe", która odbyła się w dniach 14-16 stycznia w Poznaniu, gdzie zaprezentowano poster pt. „*Residue analysis of candidate pesticides for protection of minor crops applying GC-MS/MS and UPLC-MS/MS*"). Drugą konferencją była 55. Sesja Naukowa IOR-PIB Poznań, która odbyła się w dniach 12-13 lutego w Poznaniu, na której zaprezentowano poster pt. „*Nowe możliwości ochrony soi przed agrofagami z wykorzystaniem herbicydów i fungicydów, z uwzględnieniem badań pozostałości"*. W dniach 6–10 lipca w Poznaniu odbyła się IX Polska Konferencja Chemii Analitycznej „Chemia analityczna to ciągłe wyzwania", na której przedstawiono referat pt. „*QuEChERS - nowe podejście do przygotowania próbek w analityce pozostałości środków ochrony roślin w żywności*" oraz poster pt. „*Zastosowanie nowych adsorbentów w analizie pozostałości środków ochrony roślin w ekstraktach roślinnych zawierających chlorofil*". Przedstawione prezentacje dotyczyły opracowania na potrzeby zadania 1.2 metodyk analitycznych do oznaczania pozostałości sor w materiale o dużej zawartości chlorofilu, na przykładzie przeprowadzonych w ubiegłych latach badań upraw małoobszarowych (soja, łubin) oraz zastosowania nowych adsorbentów i optymalizacji technik izolacji pestycydów z materiału roślinnego.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Przeprowadzono przegląd potencjalnych agrofagów i stopnia ich szkodliwości dla upraw lucerny, prosa i maku, a także dokonano przeglądu dostępnych danych

literaturowych dotyczących programów ochrony i dostępnych metod ochrony wybranych upraw małoobszarowych przed agrofagami.
2) Opracowano aktualną listę substancji czynnych środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w państwach członkowskich Unii Europejskiej i w innych krajach w uprawie lucerny, prosa i maku.
3) Dokonano przeglądu środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w innych krajach UE (strefa B centalna).
4) Przeprowadzono doświadczenia polowe w celu przeprowadzenia oceny porównawczej i możliwości wykorzystania dopuszczonych do obrotu w Polsce środków ochrony roślin na zastosowanie w wybranych roślinach małoobszarowych (lucerna, proso).
5) Założono doświadczenia w warunkach polowych w celu przeprowadzenia oceny zaniku pozostałości ś.o.r. w roślinach lucerny i prosa oraz doświadczenie szklarniowe w maku i prosie w celu oceny dynamiki zanikania ś.o.r. w trakcie wegetacji rośliny.
6) Rezultatem realizacji zadania było zaprezentowanie w 2015 r., w formie posterów i wystąpień naukowych, wyników badań nad zagrożeniem i możliwościami ochrony wybranych upraw małoobszarowych przed agrofagami.
7) Z konferencji naukowych odbywających się w 2015 r.u przygotowano materiał do publikacji w opracowaniach konferencyjnych oraz w 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 4, wykonana 4.

1) Walorczyk D., Drożdzyński D. Kierzek R. 2015. Determination of pesticide residues in samples of green minor crops by gas chromatography and ultra performance liquid chromatography coupled to tandem quadrupole mass spectrometry. Talanta 132: 197–204. (IF 3,511).
2) Korbas M., Horoszkiewicz-Janka J. 2015. Choroby roślin strączkowych i ich zwalczanie. Agrotechnika 3: 64-67.
3) Paradowski A. Wyka i mieszanka z wyką bez chwastów. Top-agrar, 4: 132-133.
4) Paradowski A. Odchwaszczanie strączkowych. Agotechnika, 2: 57–59.

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 w danym roku (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 2015 roku, zgodnie z harmonogramem, prowadzono monitoring odporności i badania nad poziomem wrażliwości wybranych gatunków agrofagów na substancje czynne środków ochrony roślin. Prowadzono doświadczenia nad wybranymi gatunkami szkodników, patogenów i chwastów, których dotyczy ryzyko wystąpienia i narastania zjawiska odporności oraz nad pszczołą miodną - ważnym z gospodarczego punktu widzenia gatunkiem, którego

poziom wrażliwości na substancje czynne środków chemicznych powinien być, szczególnie w obecnej sytuacji zagrożenia dla tego gatunku, uwzględniany przy tworzeniu programów redukcji ryzyka odporności. W ramach prowadzenia doświadczeń, dokonano licznych lustracji terenowych przypadków odporności, a z wybranych w ten sposób miejsc, z różnych rejonów kraju, zbierano materiał do badań w ścisłych warunkach kontrolowanych. W przypadku patogenów grzybowych, zebrany materiał biologiczny był izolowany i hodowany w warunkach laboratoryjnych, w celu jego dalszego wykorzystania w badaniach monitoringowych.

Badania dotyczące szkodników obejmowały testowanie odporności wybranych gatunków zwierząt łownych (dzika, jelenia i sarny) na substancje czynne środków mających na celu odstraszanie tych zwierząt. Liczebność zwierząt nie tylko w Polsce, ale również w innych krajach Unii Europejskiej, od wielu już lat ma tendencję wzrostową, z czym wiąże się intensyfikacja szkód powodowanych w uprawach rolniczych. W związku z tym, wzrastająca jest ciągle liczba skarg i wniosków rolników o odszkodowania za wyrządzone szkody łowieckie. W 2015 r. szkody powodowane w uprawach rolnych przez wymienione zwierzęta łowne były bardzo wysokie i nierzadko prowadziły do prawie całkowitego zniszczenia plantacji. W związku z tym badania odporności zwierząt na repelenty zintensyfikowano. Badania skuteczności repelentów po raz pierwszy prowadzono przy wykorzystaniu fotopułapek pozwalających na precyzyjną ocenę doświadczeń i ich pełną dokumentację. Doświadczenia z wykorzystaniem fotopułapek prowadzono na specjalnie do tego celu przygotowanych poletkach żerowych. Doświadczenia na poletkach żerowych, przez umożliwienie sterowania etologią zwierząt, pozwalają na bardzo precyzyjną ocenę skuteczności działania repelentów. Obecność zwierząt jest cały czas monitorowana. Oprócz poletek żerowych, doświadczenia prowadzono również na łąkach i polach, zawsze w miejscach intensywnie odwiedzanych przez zwierzęta. Wyniki uzyskane w 2015 r., podobnie jak w latach ubiegłych, wykazały drastycznie niską skuteczność działania repelentów. Preparaty, których skuteczność reklamowana jest na 30 dni, nie działały nawet kilku godzin, co jest udokumentowane na zdjęciach z fotopułapek. Powyższy wniosek dotyczy wszystkich badanych repelentów. Wciąż też brakuje wiarygodnych informacji o składzie tych środków. Tego typu doświadczenia pokazują, jak ważny jest stały monitoring odporności behawioralnej zwierząt. Pozwala to na zastosowanie, w odpowiednim momencie innych metod ochrony upraw i daje możliwość ponownego zastosowania repelentów (np. tych imitujących zapach potu ludzkiego) w przyszłości. Wbrew oczekiwaniom, to właśnie repelenty oparte na pocie ludzkim, w niektórych sytuacjach odznaczały się pewną, choć słabą, skutecznością.

Wśród owadów kontynuowano badania nad odpornością słodyszka rzepakowego na substancje czynne insektycydów. Problem odporności słodyszka rzepakowego jest zjawiskiem niezwykle dynamicznym i podlegającym silnej presji środowiskowej. Podobnie jak w roku ubiegłym, część badań w ramach współpracy z innymi ośrodkami europejskimi, przeprowadzono we Włoszech, gdzie wysłano kilka populacji żywych chrząszczy słodyszka rzepakowego. W bieżącym roku, podobnie jak w roku ubiegłym, również zaobserwowano nieznaczny spadek odporności słodyszka rzepakowego na pyretroidy. Spadek ten dotyczył jednak wyłącznie nielicznych, pojedynczych populacji. Świadczy to o skuteczności stosowania rotacji insektycydów o różnym mechanizmie działania w ograniczaniu zjawiska odporności. W niektórych jednak przypadkach obserwowano również wzrost odporności słodyszka rzepakowego, zwłaszcza w odniesieniu do deltametryny. Prawdopodobnie jest to związane ze stosowaniem przez rolników preparatu dwuskładnikowego zawierającego deltametrynę w połączeniu z tiachloprydem. Jest to preparat dość skuteczny, jednak nie zapewniający 100% skuteczności. Powoduje to przeżywalność części populacji i stymuluje pogłębianie się odporności na deltametrynę, która już od lat jest w naszym kraju oraz innych państwach Unii Europejskiej, bardzo wysoka. Wyniki badań uzyskane w 2015 r. wykazały

również, iż pogłębia się wzrost odporności słodyszka rzepakowego na tau-fluwalinat, na który dotychczas odporność nie występowała lub utrzymywała się od wielu lat na bardzo niskim poziomie. Zjawisko to zaobserwowano po raz pierwszy w ubiegłym roku, natomiast obecnie obserwowane jest dla większej liczby populacji. Konieczność dalszego, stałego monitorowania tego niekorzystnego zjawiska wynika z faktu, iż dotychczas przeprowadzone badania wskazywały, że tau-fluwalinat jest jedynym pyretroidem w miarę skutecznym w zwalczaniu słodyszka rzepakowego. Ponadto, jest to pyretroid jako jedyny uznawany za zupełnie bezpieczny w zalecanych dawkach dla pszczoły miodnej. W odniesieniu do acetamiprydu z grupy neonikotynoidów, poziom odporności słodyszka rzepakowego w 2015 r. nie uległ zmianie. Wartości współczynnika odporności oscylowały pomiędzy niskimi, a średnimi. W 2015 r. po raz pierwszy monitorowano odporność słodyszka rzepakowego na tiachlopryd stosując zalecany od niedawna w naszym kraju preparat Biscaya 240 OD (badania w latach ubiegłych nie obejmowały preparatu zalecanego w rzepaku, gdyż takich zaleceń nie było). Poziom odporności nie był wysoki. W przypadku niektórych populacji odnotowywano wrażliwość szkodnika, jednak dla większości notowano słaby współczynnik odporności, rzadko średni. Utrzymywała się także wysoka wrażliwość owada na indoksakarb i chloropiryfos. Jednak pewien spadek wrażliwości odnotowano po raz pierwszy w odniesieniu do indoksakarbu. Biorąc pod uwagę, co dzieje się obecnie z odpornością na dotychczas skuteczny tau-fluwalinat należy pamiętać, że stały monitoring musi obejmować wszystkie substancje, również, a może nawet zwłaszcza te skuteczne. Ma to na celu wczesne wykrycie problemu i szybką reakcję, w celu neutralizacji jego niekorzystnych skutków. W 2015 r. kontynuowano również doświadczenia nad działaniem pymetrozyny uzyskując wyniki słabej lub średniej skuteczności tej substancji, zbliżonej do poziomu większości pyretroidów. Kontynuowano również monitoring odporności stonki ziemniaczanej. W przeciwieństwie do lat ubiegłych, w których obserwowano spadek odporności stonki ziemniaczanej na pyretroidy, w roku 2014, a także w doświadczeniach z bieżącego roku, zaobserwowano, ponowny wzrost odporności tego szkodnika. Wzrost ten, w porównaniu z rokiem ubiegłym, dotyczył coraz większej liczby populacji, choć nadal nie były to populacje liczne. Należy też zauważyć różnice w odporności tych samych populacji stonki ziemniaczanej na te same substancje czynne, w różnych okresach sezonu wegetacyjnego. Zaobserwowano, dla niektórych populacji, wzrost odporności wraz z upływem sezonu. Są to jednak pojedyncze obserwacje i wymagają potwierdzenia w przyszłych latach badań. Zdecydowanie niższy był poziom odporności szkodnika na substancje z grupy neonikotynoidów. Jednak odporność w tej grupie, choć słaba i zróżnicowana na terenie kraju, to jednak istnieje i zjawiska tego nie można lekceważyć. Podobnie, niektóre populacje wykazywały ponadto słaby poziom odporności na chloropiryfos z grupy związków fosforoorganicznych i metaflumizon z grupy karbonylohydrazydów. Odporność stonki ziemniaczanej, jak wynika z przeprowadzonych badań, dotyczy różnych grup chemicznych, choć w różnym stopniu, co wymaga stałego monitorowania problemu. Przeprowadzone w 2015 r. badania objęły ponadto ważnego szkodnika kukurydzy – zachodnią kukurydzianą stonkę korzeniową. Testowano jej odporność na pyretroidy, neonikotynoidy i chloropiryfos. W odniesieniu do chloropiryfosu nie stwierdzono odporności szkodnika. Stwierdzono natomiast słaby poziom odporności w odniesieniu do deltametryny, lambda-cyhalotryny i acetamiprydu. Ponadto charakterystycznym zjawiskiem był dosyć wyrównany poziom odporności w stosunkowo szerokim zakresie stosowanych dawek, co w luźnej na razie interpretacji może sugerować silny i stabilny mechanizm odporności, jeśli taki się pojawi. W związku z powyższym, w odniesieniu do tego owada, przeprowadzono doświadczenia nad mechanizmami odporności stosując bloker enzymów oksydacyjnych – butoksylan piperonylu. Wyniki wykazały wyraźny, choć słaby udział oksydaz w metabolizmie lambda-cyhalotryny. Zjawisko to wymaga dalszych badań. W trakcie obserwacji ciągłych (135 pokoleń mszyc) w okresie lat

2011–2015 prowadzonych w warunkach niezmiennych w komorach klimatycznych, w 2015 r. stwierdzono trwałość nabytych cech odporności na lambda-cyhalotrynę wśród populacji mszyc *Myzus persicae* rozwijających się na ziemniakach i na kalarepie. Mszyce *Rhopalosiphum padi* wykazały się mniejszą trwałością nabytej odporności. Wyniki tej niższej trwałości odporności *R. padi* sugerują większą możliwość pozbycia się genu odporności lub obniżenie jego odporności na drodze epigenetycznej i jednocześnie potwierdzają duże zdolności adaptacji środowiskowej tego gatunku. Być może fakt stosunkowo niedawnego rozpoczęcia zwalczania tych mszyc na uprawach zbóż sprawia, że są one mniej trwale odporne na działanie insektycydu w porównaniu do *M. persicae*, od wielu lat zwalczanych. Monitoring odporności prowadzony wśród „dzikich" populacji, tzn. mszyc żyjących na uprawach ziemniaków i jęczmieniu ozimym w warunkach naturalnych wykazał wyższą odporność u *M. persicae*. U *R. padi*. odporność badanych populacji była również dość wyraźna. U obu badanych gatunków, wyraźnie wyższa odporność dotyczyła populacji z Polski centralnej, podczas, gdy najniższa była dla populacji z Podlasia. W 2015 r., podobnie jak w latach 2011–2014, lustrowano magazyny w różnych rejonach kraju i zbierano szkodniki magazynowe do badań laboratoryjnych (surowiec z widocznymi śladami zasiedlenia przez szkodniki lub same szkodniki). W pozyskiwaniu prób uczestniczyli inspektorzy PIORiN współpracujący z Instytutem Ochrony Roślin – PIB. Zebrane w 2015 r. szkodniki, podobnie jak w latach wcześniejszych, pochodziły z gospodarstw indywidualnych. Przywiezione z terenu próby ziarna umieszczano w cieplarce, w celu potwierdzenia obecności szkodników magazynowych. W przypadku obecności szkodników wybierano je, izolowano poszczególne gatunki i w dalszej kolejności prowadzono ich oddzielne hodowle, w celu rozmnożenia do liczebności niezbędnej do przeprowadzenia założonych badań odpornościowych. W bieżącym roku prowadzono szczegółowe badania laboratoryjne odporności szkodliwych owadów magazynowych. Badano dwa gatunki chrząszczy magazynowych: wołka zbożowego (*Sitophilus granarius* L.) i trojszyka ulca (*Tribolium confusum* Duv.). Wyniki przeprowadzonych badań były zbliżone do tych z lat wcześniejszych. Nie stwierdzono odporności na fosforowodór u badanych gatunków chrząszczy magazynowych. W przypadku środków kontaktowych stwierdzono niewielkie różnice wrażliwości populacji badanych gatunków szkodników zebranych w różnych lokalizacjach. W odniesieniu do dwóch populacji wołka zbożowego zaobserwowano zwiększoną odporność pojedynczych chrząszczy na deltametrynę wchodzącą w skład środka K-Obiol 25 EC i K-Obiol Max i jednej populacji trojszyka ulca na pirymifos metylowy wchodzący w skład takich preparatów jak: Actellic 500 EC, Magazynier i Rovar 500 EC. Uzyskane wyniki wskazują na niebezpieczeństwo narastania odporności na te dwie substancje czynne wchodzące w skład środków ochrony roślin stosowanych do zwalczania szkodników magazynowych. Brak stwierdzonej odporności na fosforowodór może wynikać z faktu małej popularności zabiegów fumigacji w gospodarstwach indywidualnych. Zabiegi usługowego gazowania są relatywnie drogie, a na ich wykonanie we własnym zakresie rolnik musi mieć ukończone dodatkowe, specjalistyczne szkolenie. Poza tym zabiegi takie nie zabezpieczają surowca w dłuższym okresie czasu.

W związku z utrzymującym się w naszym kraju oraz w innych państwach Unii Europejskiej wysokim stanem zagrożenia rodzin pszczelich i podejrzeniem udziału insektycydów w syndromie wymierania tego gatunku, strategie antyodpornościowe obligowane są do zwracania szczególnej uwagi na kwestię bezpieczeństwa pszczół. Wychodząc naprzeciw temu zapotrzebowaniu, w 2015 r. kontynuowano rozpoczęte w latach ubiegłych badania nad odpornością tego gatunku na wybrane substancje czynne insektycydów. Wzorem lat ubiegłych doświadczenia prowadzono w izolatorach polowych zapewniających maksymalnie precyzyjną ocenę nie tylko przeżywalności, ale również zachowań pszczół po zabiegu chemicznym. Po raz pierwszy badania objęły nie testowaną poprzednio substancję z grupy związków fosforoorganicznych – chloropiryfos. Uzyskane w

2015 r. wyniki wykazały brak odporności pszczół na indoksakarb i chloropiryfos. Wyższą odporność uzyskano w odniesieniu do niektórych pyretroidów i pymetrozyny, chociaż substancje te powodowały zmiany w zachowaniu i wyższą śmiertelność owadów. Pszczoły jednak były w stanie zmetabolizować truciznę i rodziny pszczele ulegały regeneracji. Porównując wyniki uzyskane w 2015 r. z wynikami z lat ubiegłych należy stwierdzić, iż tylko dwie substancje – acetamipryd i tau-fluwalinat można uznać za bezpieczne, gdyż nigdy nie spowodowały żadnych zatruć. Inne substancje, które choć raz doprowadziły do wymarcia całej rodziny, jak np.: chloropiryfos, indoksakarb, deltametryna czy alfa-cypermetryna, należy uznać za niebezpieczne. Jednak były również takie przypadki (w odniesieniu do deltametryny, alfa-cypermetryny i indoksakarbu), w których nie było żadnych oznak zatrucia. Inne insektycydy, jak pymetrozyna oraz niektóre pyretroidy powodowały pewne symptomy zatruć, jednak rodziny ulegały regeneracji. Wszystko to świadczy o tym, iż toksyczność insektycydów jest związana z konkretną rodziną pszczelą i w różnych latach badań, dla różnych rodzin, może być różna. Unikając zatem substancji bardzo niebezpiecznych i stosując pozostałe z zachowaniem środków ostrożności, można skutecznie chronić uprawy rzepaku, nie ryzykując zatruć pszczół wywołanych stosowaniem insektycydów. Konieczne jest jednak dalsze monitorowanie sytuacji, gdyż podobnie jak w przypadku owadów szkodliwych, również u pszczół sytuacja może się zmieniać, często szybko i diametralnie.

W 2015 r. wykonano izolacje i badania odporności *Cercospora beticola*. Badania w pełni potwierdziły odporność grzyba na tiofanat metylowy (95,4% izolatów). W przypadku tebukonazolu stwierdzono odporność 40,5% przebadanych izolatów, epoksykonazolu 24,3%. W obecności azoksystrobiny większość izolatów wykazuje ograniczony wzrost. Jednak w przypadku 13,5% izolatów był on niczym nieograniczony. Izolaty te pochodziły z rejonu Cukrowni Krasnystaw. Odporność na preparat dwuskładnikowy Optan 183 SE (piroklystrobina + epoksykonazol) stwierdzono w przypadku 5,4% badanych izolatów. Natomiast odporności na preparat Duett Ultra 497 SC (tiofanat metylu + epoksykonazol) nie stwierdzono. W głównych rejonach uprawy pszenicy na terenie kraju (województwa: wielkopolskie, pomorskie, zachodnio-pomorskie, dolnośląskie, opolskie i śląskie) oraz w województwie lubuskim, zbierano próby chorych źdźbeł w celu wyizolowania sprawców łamliwości źdźbła do badań nad odpornością w warunkach laboratoryjnych na wybrane substancje czynne fungicydów. Doświadczenia laboratoryjne wykazały brak skuteczności działania tiofanatu metylu w hamowaniu grzybni *Oculimacula* spp. na pożywkach. Potwierdza to, że łamliwość źdźbła nie jest wrażliwa na tiofanat metylowy, który należy do grupy chemicznej benzimidazole. Uzyskane kultury wykazywały również średni poziom odporności na substancje z grupy triazoli - tebukonazol i tetrakonzaol. Natomiast wysokie hamowanie uzyskano dodając do pożywki epoksykonazol, prochloraz (również grupa triazole i imidazole) i cyprodinil z grupy anilinopirimidyn. Wskazuje to na możliwość stosowania wymienionych substancji do zwalczania łamliwości źdźbeł zbóż. Na szczególną uwagę zasługuje cyprodinil, który w dużym stopniu hamuje rozwój *Oculimacula* spp.

Na podstawie prowadzonego monitoringu wrażliwości chwastów na herbicydy oraz zgłoszeń od producentów o zmniejszonej skuteczności herbicydów, można wnioskować, iż od kilku lat obserwuje się zmniejszoną skuteczność działania herbicydów sulfonylomocznikowych na chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.). Chaber bławatek to pospolity chwast występujący w całej Polsce, głównie w zbożach ozimych i rzepaku ozimym, w mniejszym stopniu w zbożach jarych i roślinach okopowych (ziemniak i burak). W ostatnich latach obserwuje się wzrost zachwaszczenia upraw ozimych tym gatunkiem. Z wybranych pól, na których rolnicy zaobserwowali zmniejszoną skuteczność działania herbicydów, zebrano nasiona chabra bławatka. Nasiona zostały zebrane w celu przeprowadzenia odpowiednich testów szklarniowych. Po wyschnięciu, w warunkach laboratoryjnych, nasiona oczyszczono i następnie umieszczono je na okres 1 tygodnia w

lodówce, w temperaturze około 5^{o}C, w celu przerwania okresu spoczynku. Testy szklarniowe obejmowały takie herbicydy z grupy sulfonylomocznikowej jak: tribenuron metylowy (Granstar 75 WG), chlorsulfuron (Glean 75 WG), mezosulfuron + jodosulfuron (Atlantis 04 WG) i jodosulfuron (Huzar 05 WG). Doświadczenia szklarniowe wykonano w czterech powtórzeniach, w plastikowych wazonach o pojemności 0,5 litra i średnicy 9 cm. Zabieg opryskiwania herbicydami wykonano opryskiwaczem szklarniowym w fazie 3–4 liści. Wyniki poddano obróbce statystycznej wykonując analizę wariancji, dla każdego biotypu określono krzywą regresji przy poziomie ufności 0,05. Obliczono także współczynniki odporności. Wyniki uzyskane w przeprowadzonych doświadczeniach potwierdziły, iż biotypy chabra bławatka, zebrane z pól zlokalizowanych w okolicach Koszalina i Darłowa są mniej wrażliwe na niektóre substancje z grupy sulonylomoczników (chlorosulfuron i tribenuron metylowy), co może wskazywać na postępujący proces uodparniania się roślin. W kilku seriach doświadczeń, po zastosowaniu podwójnej dawki herbicydów sulfonylomocznikowych, zostało zniszczonch najwyżej 50–60 % chwastów, w porównaniu z obiektami kontrolnymi. Obniżoną skuteczność chlorosulfuronu i tribenuronu metylu w zwalczaniu chabra bławatka potwierdziły także współczynniki odporności, wyliczone na podstawie krzywych ED50. Współczynniki odporności oscylowały w granicach 3–4, co w przyjętych metodach badawczych oznacza początek pojawiania się odporności, natomiast skuteczność chwastobójcza na takim poziomie uznawana jest za niewystarczającą.

2) Największe zagrożenie odpornością, wśród badanych różnych gatunków szkodników, dotyczy w naszym kraju słodyszka rzepakowego. W odniesieniu do tego szkodnika najbardziej rozpowszechniona jest jego odporność na substancje czynne z grupy pyretroidów. Zasięg zjawiska odporności na prawie wszystkie, z wyjątkiem tau-fluwalinatu substancje czynne z tej grupy, obejmuje cały kraj i poziom tej odporności jest względnie wyrównany. Można wyróżnić województwa, w których ta odporność jest nieco niższa i są to województwa północno-wschodnie, w mniejszym stopniu również południowo-wschodnie. Najwyższy poziom odporności dotyczy województw północno-zachodnich. Również nowe zjawisko narastającej odporności na tau-fluwalinat, jedyną substancję z grupy pyretroidów, na którą owad ten do tej pory był wrażliwy lub słabo odporny, dotyczy przede wszystkim województw północno-zachodnich, a w przeciwieństwie do odporności na pozostałe pyretroidy, również Wielkopolski. W całym kraju nie znaleziono ani jednej populacji wrażliwej na pyretroidy! Niektóre populacje były jednak wrażliwe na tau-fluwalinat. Zasięg odporności na neonikotynoidy u słodyszka rzepakowego również dotyczy całego kraju, jednak jest zdecydowanie bardziej wyrównany (poziom braku odporności do odporności średniej). Niektóre populacje, bez wyraźnego wskazania na rejon kraju, wykazywały brak odporności na tiachlopryd. Na terenie całego kraju nie znaleziono ani jednej populacji odpornej na indoksakarb czy chloropiryfos. Zważywszy na fakt, iż odporność u tego szkodnika dotyczy całego kraju, należy koniecznie monitorować substancje, na które odporność jeszcze nie wystąpiła, gdyż raz pojawiające się zjawisko, ze względu na dużą mobilność owadów, rozprzestrzenia się szybko i szybko staje się groźne. W przeciwieństwie do słodyszka rzepakowego, u którego, pomimo iż odporność na pyretroidy obejmowała cały kraj, to jednak występują pewne różnice regionalne, trudno wykazać taką samą tendencję u stonki ziemniaczanej. Zasięg odporności dotyczy całego kraju i w każdym regionie można znaleźć populacje mniej i bardziej odporne na wszystkie testowane substancje czynne. Na podstawie uzyskanych wyników można jednak wskazać, iż populacje o wyższej odporności to przede wszystkim populacje z rejonu Wielkopolski i województw ościennych, a populacje o słabszej odporności to populacje Polski południowo-wschodniej. Jednak różnice te nie są duże i niebezpieczeństwo odporności u tego gatunku dotyczy całego kraju i wszystkich grup chemicznych. Zjawisko odporności sprawców łamliwości źdźbeł zbóż na tiofanat metylu z

grupy benzimidazoli najczęściej występowało w województwach: wielkopolskim, dolnośląskim i zachodnio-pomorskim. W pozostałych województwach, ze względu na rzadkie stosowanie tej substancji czynnej do zwalczania łamliwości, badane izolaty wykazywały średnią wrażliwość. W przypadku tebukonazolu i tetrakonazolu słabsze działanie stwierdzano we wszystkich badanych województwach. Zgodnie z wcześniejszymi wynikami dotyczącymi zjawiska odporności u *Cercospora beticola*, rejonem o najwyższym zagrożeniu jest Polska południowo-wschodnia (odporność na tiofanat metylu wynosi 100%, tebukonazol 50%, epoksykonazol 42,8%, azoksystrobinę 23,8%). Wraz z przesuwaniem się na północny-zachód, częstotliwość występowania odporności chwościka na fungicydy maleje. Z badań prowadzonych w latach 2011–2015 wynika, że rejonem najbardziej zagrożonym występowaniem odporności grzyba *C. beticola* na fungicydy jest Polska południowa. Rejony centralne są rejonami o średnim zagrożeniu, natomiast zagrożenie północnych rejonów uprawy jest niskie. Nie dotyczy to jednak odporności na tiofanat metylu. Odporność ta występuje w Polsce powszechnie. Na podstawie prowadzonego monitoringu wrażliwości chwastów na herbicydy oraz zgłoszeń od producentów o zmniejszonej skuteczności herbicydów, można wnioskować, iż od kilku lat obserwuje się zmniejszoną skuteczność działania herbicydów sulfonylomocznikowych na chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.). Na dzień dzisiejszy jednak, nie można mówić jeszcze o masowym pojawianiu się biotypów odpornych. Jest to raczej problem lokalny, dotyczący przede wszystkim województw Polski północnej, ale także województwa dolnośląskiego i w mniejszym stopniu wielkopolskiego. Sporadycznie pojawiające się zgłoszenia niższej skuteczności herbicydów sulfonylomocznikowych na ten gatunek, są w dużej mierze wynikiem nieumiejętnego stosowania herbicydów. Jednak absolutnie nie można powiedzieć, iż ewentualne uodpornienie się chabra bławatka na herbicydy z grupy sulfonylomoczników jest problemem marginalnym. Warto pamiętać o tym, że odporność chwastów najszybciej pojawiła się właśnie po wprowadzeniu do rolnictwa herbicydów sulfonylomocznikowych. W krajach sąsiadujących z Polską, głównie w Niemczech, istnieje znacznie większe nasilenie występowania biotypów chabra bławatka odpornego na herbicydy sulfonylomocznikowe, stąd też można się spodziewać, iż problem ze zwalczaniem tego gatunku chwastu w Polsce będzie narastał. Duży wpływ na powstawanie odporności mają właściwości biologiczne poszczególnych gatunków chwastów. Chaber bławatek to gatunek, który wydaje dużą liczbę nasion z jednej rośliny oraz daje kilka pokoleń w ciągu roku, a jego nasiona łatwo rozprzestrzeniają się na duże odległości. Rośliny są obcopylne, przez co wykazują dużą zmienność genetyczną, dzięki czemu w populacji występuje wiele biotypów. U takich gatunków odporność na herbicydy pojawia się znacznie szybciej, w porównaniu z gatunkami o mniejszym zróżnicowaniu biologicznym i genetycznym.

3) Wyniki otrzymywane na podstawie obserwacji, lustracji terenowych i prowadzonych doświadczeń były na bieżąco przekazywane do praktyki rolniczej przez publikacje naukowe i popularno-naukowe, konferencje, szkolenia dla rolników i aktualizowaną stronę internetową. Informacje takie były również przekazywane uczestnikom studiów podyplomowych i studiów doktoranckich organizowanych przez IOR – PIB. W 2015 r. 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 zawierały zalecenia i strategie stosowania środków ochrony roślin przeciwdziałające odporności i mające na celu minimalizację negatywnych skutków tego zjawiska. Strategie dla konkretnych gatunków odpornych: słodyszka rzepakowego, stonki ziemniaczanej, chabra bławatka, miotły zbożowej, chwościka buraka i łamliwości źdźbeł zbóż, zostały w 2015 r. wydane przez IOR – PIB w postaci broszur i stanowią załączniki nr 1-3 do sprawozdania. Przekazane do praktyki strategie antyodpornościowe, mają charakter

tymczasowy, gdyż zjawisko odporności jest dynamiczne i zmienia się często z roku na rok. Dlatego monitoring zjawiska i stała aktualizacja strategii antyodpornościowych powinny być niezbędnym elementem integrowanej ochrony roślin w Polsce, gdyż pozwalają na ograniczenie zużycia środków chemicznych chroniąc w ten sposób środowisko naturalne.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

Rezultatem realizacji zadania są publikacje naukowe oraz popularno-naukowe dotyczące odporności agrofagów w Polsce na środki ochrony roślin, a także prezentacje przedstawiane na konferencjach naukowych i szkoleniach dla rolników, doradców i pracowników firm DDD oraz na studiach podyplomowych i doktoranckich. 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 naszym kraju. Efektem wieloletniej współpracy z Krajową Spółką Cukrową S.A. jest pełna samodzielność firmy w sposobie reagowania na pojawienie się zagrożenia ze strony *Cercospora beticola*. W zaleceniach przesyłanych do plantatorów przez Działy Surowcowe podkreślana jest konieczność stosowania przemiennie fungicydów do ochrony plantacji przed chwościkiem oraz informacja o wysokiej przydatności preparatów dwuskładnikowych. Ważnym rezultatem, pomocnym dla producentów rolnych, są opublikowane i rozpowszechniane na terenie kraju strategie antyodpornościowe.

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, Krajową Spółką Cukrową SA, Głównym Inspektoratem Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych i Agencją Rynku Rolnego. Prowadzona była także współpraca z Instytutem Rothamsted Research i Università Cattolica del Sacro Cuore w Piacenza.

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

1) Węgorek P., Zamojska J., Dworzańska D. 2015. Przeciwdziałanie powstawaniu odporności agrofagów na środki ochrony roślin. W: Ochrona Roślin Rolniczych. Zwalczanie chorób, szkodników i chwastów. Program na 2015. (A. Kurek red.). 368 ss.
2) Kierzek R. 2015. Miotła coraz odporniejsza. Top Agrar 9/2015: 86–89.
3) Węgorek P., Zamojska J., Dworzańska D. 2015. Impact of selected active substances in insecticides on the behaviour of honey bees (Apis mellifera L.) and silver Y moths (Autographa gamma L.) after insecticide plant treatment. Fresenius Environmental Bulletin 24(5): 1742–1746.
4) Węgorek P., Korbas M., Kierzek R., Piszczek J. 2015. Odporność agrofagów. Strategia po pięciu latach badań. Przedsiębiorca Rolny 12 (14): 77–79.

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: systematyczne wprowadzanie systemu NegFry w miejscowościach, w których zostanie zakupiona i zainstalowana automatyczna stacja meteorologiczna.

Podłączono do internetowego systemu „prognozy negatywnej" 3 nowe polowe stacje meteorologiczne w następujących miejscowościach: Stróżewko powiat chodzieski, Lisków powiat kaliski i Daniów powiat koniński.

Wdrażano system NegFry w TSD IOR – PIB w Białymstoku w celu sprawdzenia skuteczności jego zastosowania w regionie charakteryzującym się odmiennymi warunkami klimatycznymi od tych, w których dotychczas w Polsce model był testowany. Założono doświadczenie polowe dla porównania skuteczności ochrony prowadzonej rutynowo z ochroną realizowaną na podstawie wyników działania systemu NegFry na podstawie liczby i kosztów zabiegów (tab.1).

Tabela.1. Liczba i koszty zabiegów

System ochrony	Liczba zabiegów	Koszt ochrony
Rutynowo	7	996
NegFry	5	706

Uzyskane wyniki doświadczenia realizowanego w Białymstoku wskazują na możliwość obniżenia o 1/3 liczby zabiegów chemicznych przeprowadzonych z użyciem fungicydów w wyniku zastosowania systemu NegFry w porównaniu do ochrony prowadzonej rutynowo w interwale 7 dniowym.

Wyniki tego eksperymentu potwierdzają przydatność systemu do stosowania w regionie o odmiennych warunkach środowiskowych do regionów, w których system dotychczasowo testowano.

2) Choroby zbóż pochodzenia grzybowego: wprowadzenie programu - Plant Protection do ochrony pszenicy ozimej i jarej oraz opracowanej aplikacji komputerowej do ochrony jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym zbóż:

a) upowszechnianie programu – Plant Protection do ochrony pszenicy ozimej w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu;

Przygotowano materiały do współpracy z informatykiem w zakresie upowszechniania opracowanego i zamieszczonego na stronie internetowej IOR – PIB programu PC-Plant Protection do ochrony pszenicy ozimej i jarej w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. Omówiono zasady współpracy z Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu i przeprowadzono stosowne szkolenia.

Pszenica ozima

Od wiosny 2015 r. wielokrotnie przeprowadzano obserwacje polowe doświadczenia łanowego z pszenicą ozimą odmiany Speedway w Stacji Doświadczalnej IUNG – PIB w Baborówku, w celu sprawdzenia w praktyce programu PC-Plant Protection do ochrony przed najważniejszymi chorobami zbóż. Pszenica ozima została wysiana w łanach o powierzchni 0,3 ha w 2014 r. Doświadczenie obejmowało 4 kombinacje z zabiegami i 1 kombinację kontrolną (bez ochrony), w celu porównania wyników uzyskanych z kombinacji, w których stosowano fungicydy w ochronie pszenicy w terminach standardowych oraz wskazanych przez system wspomagania decyzji (PC-Plant Protection).

Schemat doświadczenia:

1. Kontrola.

2–3. Zabieg w terminie wyznaczonym przez PC-Plant Protection. W kombinacji 2 zastosowano fungicyd Boogie Xpro 400 EC (s.cz. protiokonazol 100 g/l, biksafen 50 g/l, spiroksamina 250 g/l. W kombinacji 3 zastosowano fungicyd Wirtuoz 520 EC (s.cz. prochloraz 320 g/l, tebukonazol 160 g/l, proquinazid 40 g/l).

4–5. Dwa zabiegi w terminach wg zaleceń standardowych wykonane w fazie rozwojowej pszenicy ozimej BBCH – 31 i BBCH – 49. W kombinacji 4 zastosowano kolejno fungicydy: Boogie Xpro 400 EC (s.cz. protiokonazol 100 g/l, biksafen 50 g/l, spiroksamina 250 g/l) i Fandango 200 EC (s.cz. fluoksastrobina 100 g/l, protiokonazol 100 g/l). W kombinacji 5 – Wirtuoz 520 EC (s.cz. prochloraz 320 g/l, tebukonazol 160 g/l, proquinazid 40 g/l) oraz Seguris 215 EC (s.cz. izopirazam 125 g/l, epoksykonazol 90 g/l).

Powierzchnia łanu dla każdej kombinacji wynosiła 0,5 hektara. Termin stosowania wskazany przez system wspomagania decyzji wyznaczono na podstawie procentu porażonych roślin w danej fazie rozwojowej oraz liczby dni z opadami powyżej 1 mm dla septorioz liści.

Analizę zdrowotności roślin w kombinacjach, w których termin zabiegu został wskazany przez system wspomagania decyzji, wykonywano do wyznaczenia terminu zabiegu co tydzień, oceniając każdorazowo 100 roślin w 5 losowo wybranych miejscach łanu. W fazie dojrzałości mlecznej ziarna (BBCH 73) wykonano ocenę porażenia liścia flagowego we wszystkich kombinacjach. Oceny makroskopowe były potwierdzane obserwacjami mikroskopowymi. Analizowano także wielkość zebranego plonu i masę tysiąca ziaren.

W przeprowadzonym doświadczeniu łanowym w Baborówku, z pszenicą ozimą odmiany Speedway, w trakcie wegetacji obserwowano występowanie na liściach następujących chorób: septoriozy liści (*Phaeosphaeria nodorum*, *Mycosphaerella graminicola*) i brunatnej plamistości liści (*Drechslera tritici-repentis*) (tab. 1).

Tabela 1. Występowanie septoriozy liści i brunatnej plamistości liści w pszenicy ozimej w fazie początku dojrzałości mlecznej ziarna (BBCH 73)

L.p.	Fungicyd	Brunatna plamistość liści (% porażonej powierzchni liścia flagowego)	Septorioza liści (% porażonej powierzchni liścia flagowego)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	8,7	5,0
2.	Zabieg zgodnie z DSS	2,0	0,4
3.	Zabieg zgodnie z DSS	2,5	0,2
4.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49)	2,5	0,4
5.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49)	2,0	0,2

W fazie początku strzelania w źdźbło i pierwszego kolanka (BBCH 30-31), system wspomagania decyzji nie wskazywał potrzeby wykonania zabiegu w celu zwalczania sprawców chorób podstawy źdźbła ze względu na ich występowanie w słabym nasileniu. Z powodu niewielkich ilości opadów od marca do zbiorów w trakcie wegetacji pszenicy ozimej, stwierdzono niski procent porażonych roślin przez grzyby chorobotwórcze (tab. 2).

Tabela 2. Warunki meteorologiczne panujące w trakcie wegetacji pszenicy ozimej w Baborówku

Miesiąc	Ilość opadów [mm]				Średnia temperatura [°C]			
	I dek	II dek	III dek	Suma opadów	I dek	II dek	III dek	śr. temp
Wrzesień	16,8	4,4	8,3	29,5	16,4	17,9	13,0	15,8
Październik	0,6	0,2	10,5	35,3	13,5	14,0	6,6	11,4
Listopad	6,9	2,6	4,4	13,9	8,7	6,8	2,0	5,8
Grudzień	1,1	10,4	27,5	39,0	-0,2	5,1	1,1	2,0
Styczeń	17,8	5,3	7,4	30,5	1,8	3,3	0,4	1,8

Luty	7,7	0,0	1,4	9,1	-0,8	1,0	4,0	1,4
Marzec	4,9	1,3	37,6	43,8	4,6	5,0	5,6	5,1
Kwiecień	4,1	0,0	11,9	16,0	4,7	9,2	10,5	8,1
Maj	18,7	7,3	0,4	26,4	4,2	4,7	5,1	4,7
Czerwiec	10,4	4,9	25,8	41,1	8,2	8,5	9,4	8,7
Lipiec	9,0	11,6	44,7	65,3	11,5	12,9	12,9	12,4
Sierpień	2,8	9,7	1,6	14,1	12,5	15,2	13,4	13,7

Wskazania systemu wspomagania decyzji polecały wykonanie w pszenicy ozimej tylko jednego zabiegu z użyciem fungicydów (kombinacja 2 i 3) pod koniec fazy kłoszenia (BBCH 59). Zabieg ten wykonano w celu zwalczania septoriozy liści. Kłosy we wszystkich kombinacjach były zdrowe, za wyjątkiem kontroli, w której stwierdzano występowanie na niskim poziomie septoriozy plew (*Phaeosphaeria nodorum*) oraz fuzariozy kłosów (*Fusarium* spp.).

Pszenica niechroniona w trakcie wegetacji była w niewielkim stopniu porażona przez sprawców brunatnej plamistości liści oraz septorioz na liściach. Termin zabiegu zalecany przez system wspomagania decyzji był ze względu na małe nasilenie występujących w pszenicy chorób przesunięty i wykonany w końcowej fazie kłoszenia (BBCH 59). Przeprowadzenie zabiegu w późniejszej fazie rozwojowej pszenicy wpłynęło na zmniejszenie procentu porażonej powierzchni liścia flagowego w porównaniu do kontroli. Wielkość porażenia była zbliżona do wartości uzyskanych z kombinacjach, w których wykonano 2 zabiegi (tab. 1). Wysokie plony ziarna zebrano z kombinacji w których stosowano fungicydy dwukrotnie wg zaleceń standardowych (wzrost od 0,5 do 0,6 t/ha w porównaniu z kontrolą), natomiast w kombinacjach, w których zastosowano fungicyd tylko jednokrotnie (zgodnie ze wskazaniami systemu wspomagania decyzji), zanotowano wzrost plonu o 0,35 t/ha w porównaniu do kontroli (tab. 3).

Tabela 3. Plon pszenicy ozimej

L.p.	Fungicyd	Plon (t/ha)	Wzrost plonu (t/ha)	MTZ (g)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	6,90	-	37,8
2.	Zabieg zgodnie z DSS	7,25	0,35	38,7
3.	Zabieg zgodnie z DSS	7,25	0,35	38,6
4.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49)	7,50	0,60	39,1
5.	2 zabiegi w terminach standardowych (BBCH 31 i 49)	7,40	0,50	38,6

Pszenica jara

Doświadczenie z pszenicą jarą odmiany Żura założono na polach Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze dla porównania wyników z zastosowaniem fungicydów w standardowym terminie oraz terminie wskazanym przez system wspomagania decyzji (PC-Plant Protection) w ochronie pszenicy jarej. Powierzchnia pasu dla każdej kombinacji wynosiła 43,5 m^2. Doświadczenie obejmowało 5 kombinacji, w tym 4 kombinacje z zabiegami i 1 kombinację kontrolną.

Schemat doświadczenia:

1. Kontrola.
2–3. Zabieg w terminie wyznaczonym przez PC-Plant Protection. W kombinacji 2 zastosowano fungicyd Falcon 460 EC (s.cz. spiroksamina 250 g/l, tebukonazol 167, triadimenol 43 g/l). W kombinacji 3 – Sparta 250 EW (s.cz. tebukonazol 250 g/l).
4–5. Jeden zabieg wg zaleceń standardowych wykonany w fazie rozwojowej pszenicy jarej BBCH – 39 (faza liścia flagowego). W kombinacji 4 zastosowano Falcon 460 EC (s.cz. spiroksamina 250 g/l, tebukonazol 167, triadimenol 43 g/l). W kombinacji 5 – Sparta 250 EW (s.cz. tebukonazol 250 g/l).

W przeprowadzonym doświadczeniu łanowym, w trakcie wegetacji obserwowano występowanie następujących chorób: mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*) i brunatnej plamistości liści (*Drechslera tritici-repentis*) (tab. 4).

Tabela 4. Występowanie brunatnej plamistości liści i mączniaka prawdziwego zbóż i traw na liściu flagowym pszenicy jarej w fazie dojrzałości mlecznej ziarna (BBCH 73-75)

L.p.	Fungicyd	Brunatna plamistość liści (% porażonej powierzchni liścia flagowego)	Mączniak prawdziwy (% porażonej powierzchni liścia flagowego)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	6,5	4,3
2.	Zabieg zgodnie z DSS	1,6	2,5
3.	Zabieg zgodnie z DSS	2,2	1,2
4.	1 zabieg w terminie standardowym (BBCH 39)	2,2	2,6
5.	1 zabieg w terminie standardowym (BBCH 39)	1,9	1,5

Natomiast na kłosie oceniano występowanie septoriozy plew (*Phaeosphaeria nodorum*) i fuzariozy kłosów (*Fusarium* spp.) (tab. 5).

Tabela 5. Występowanie septoriozy plew i fuzariozy kłosów na kłosach pszenicy jarej w fazie dojrzałości mlecznej ziarna (BBCH 73-75)

L.p.	Fungicyd	Septorioza plew (% porażonej powierzchni kłosa)	Fuzarioza kłosów (% porażonej powierzchni kłosa)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	5,0	3,6
2.	Zabieg zgodnie z DSS	1,8	2,5
3.	Zabieg zgodnie z DSS	1,9	2,4
4.	1 zabieg w terminie standardowym (BBCH 39)	1,2	2,1
5.	1 zabieg w terminie standardowym (BBCH 39)	1,5	1,9

Warunki meteorologiczne panujące w trakcie wegetacji pszenicy jarej w Winnej Górze przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Warunki meteorologiczne od kwietnia do sierpnia – Winna Góra

Miesiąc/rok	Parametry pogodowe	Dekady			śr./suma
		I	II	III	
04-2015	śr. temp. [^{o}C]	4,8	9,35	12,0	8,71
	śr. wilgotność powietrza [%]	79,54	61,64	66,7	69,08
	suma opadów [mm]	11,8	0,10	8,2	20,10
05-2015	śr. temp. [^{o}C]	13,54	13,42	14,22	13,73
	śr. wilgotność powietrza [%]	71,00	67,07	67,9	68,65
	suma opadów [mm]	15,40	9,80	6,7	31,90
06-2015	śr. temp. [^{o}C]	17,63	16,28	15,67	16,53
	śr. wilgotność powietrza [%]	63,60	71,91	81,29	72,27
	suma opadów [mm]	18,50	12,50	23,80	54,80
07-2015	śr. temp. [^{o}C]	21,37	19,78	18,83	19,99
	śr. wilgotność powietrza [%]	59,94	71,55	70,44	67,31
	suma opadów [mm]	15,00	50,90	33,60	99,50
08-2015	śr. temp. [^{o}C]	24,65	23,06	20,80	22,84
	śr. wilgotność powietrza [%]	57,00	57,62	59,28	57,97
	suma opadów [mm]	0,00	16,20	2,30	18,50

Większe nasilenie chorób zanotowano od fazy kłoszenia pszenicy jarej. System wspomagania decyzji zalecił wykonanie tylko 1 zabiegu w kombinacjach 2 i 3 przeciwko

mączniakowi prawdziwemu zbóż i traw w fazie kłoszenia pszenicy (BBCH 55). Stwierdzono mniejsze występowanie sprawcy mączniaka prawdziwego zbóż i traw oraz brunatnej plamistości liści po wszystkich wykonanych zabiegach.

Plony i masa tysiąca ziaren z kombinacjch, w których wykonano zabiegi, różniły się od kombinacji, w których ich nie wykonano (tab. 7 i 8).

Tabela 7. Plon pszenicy jarej odmiany Żura

L.p.	Fungicyd	Plon (t/ha)	Wzrost plonu (t/ha)	Wzrost plonu (%)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	6,97	-	100
2.	Zabieg zgodnie z DSS	7,59	0,62	109
3.	Zabieg zgodnie z DSS	7,61	0,64	109
4.	1 zabieg (BBCH 39)	8,25	1,28	118
5.	1 zabieg (BBCH 39)	7,84	0,87	112

Tabela 8. Masa tysiąca ziaren pszenicy jarej odmiany Żura

L.p.	Fungicyd	Masa tysiąca ziaren (g)	Wzrost mtz (g)	Wzrost mtz (%)
1.	Kontrola (bez zabiegu)	35,4	-	100
2.	Zabieg zgodnie z DSS	36,6	1,2	103
3.	Zabieg zgodnie z DSS	36,2	0,8	102
4.	1 zabieg (BBCH 39)	36,7	1,3	104
5.	1 zabieg (BBCH 39)	36,4	1,0	103

Wykonanie zabiegu w fazie widocznego liścia flagowego (BBCH 39) (kombinacja 4), pozwoliło uzyskać największe plony. Zastosowanie zabiegu wg wskazań systemu wspomagania decyzji wpłynęło na wzrost plonu o 0,6 t/ha w porównaniu z kombinacją kontrolną.

Aplikacja komputerowa systemu wspomagania decyzji (PC-Plant Protection) w ochronie pszenicy jest dostępna na stronie internetowej IOR – PIB w „Sygnalizacja Agrofagów" z przeznaczeniem dla zainteresowanych doradców i plantatorów.

b) upowszechnianie opracowanej aplikacji komputerowej do ochrony jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym zbóż na podstawie badanych programów Epipre, MetPole, Kentucky Decision Guide w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu;

Aplikacja komputerowa do ochrony jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym zbóż została opracowana na podstawie wcześniej przeprowadzonych doświadczeń, które wykazały dużą skuteczność systemu Kentucky Decision Guide. Dla potrzeb adaptacji do warunków polskich system zmodyfikowano i opracowano aplikację komputerową.

Przygotowano i przekazano materiały do współpracy z informatykiem w zakresie upowszechniania opracowanej i zamieszczonej na stronie internetowej IOR – PIB aplikacji komputerowej do ochrony jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym zbóż w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. Omówiono zasady współpracy z Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu i przeprowadzono szkolenia w zakresie obsługi.

Aplikacja jest dostępna na stronie internetowej IOr – PIB w „Sygnalizacji Agrofagów" dla zainteresowanych doradców i plantatorów.

Jęczmień ozimy

Ponadto w pierwszej połowie 2015 r. prowadzono obserwacje polowe doświadczenia ścisłego z jęczmieniem ozimym odmiany Souleyka, założonego w 2014 r. w Stacji Doświadczalnej IUNG – PIB w Baborówku, pod kątem oceny skuteczności opracowanej aplikacji komputerowej do ochrony jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym

zbóż. Powierzchnia poletka dla każdej kombinacji wynosiła 48 m^2. Doświadczenie założono w 4 powtórzeniach, obejmowało 3 kombinacje z zabiegami i 1 kombinację kontrolną dla porównania wyników z zastosowaniem systemu „kalendarzowego" oraz wskazanego przez wdrażany system wspomagania podejmowania decyzji do ochrony jęczmienia ozimego (aplikację komputerową) z uwzględnieniem pełnych (zarejestrowanych) i zredukowanych dawek fungicydu. Przeprowadzono obserwacje polowe. Oceniono przezimowanie jako dobre, a w ciągu sezonu dokonywano oceny pod względem stopnia porażenia przez choroby grzybowe. W dniu 19 kwietnia dokonano oceny porażenia jęczmienia ozimego, głównie przez mączniak prawdziwy zbóż (tab. 1).

Tabela 1. Ocena porażenia jęczmienia ozimego, głównie przez mączniak prawdziwy zbóż w kwietniu 2015 r.

System ochrony	% porażenia liścia flagowego				% porażenia liścia podflagowego				% porażenia rośliny			
	Powtórzenia											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kontrola	0	0	0	0	1	1	0	1	10	8	9	10
System „kalendarzowy"	0	0	0	0	0	0	1	1	5	5	5	10
System wdrażany pełna dawka	0	0	0	0	0	1	0	0	5	5	5	10
System wdrażany ½ dawki	0	0	0	0	0	1	1	0	5	5	5	10

W dniu 07 maja, przed terminem zabiegu zalecanego przez wdrażany system, dokonano oceny porażenia jęczmienia ozimego, głównie przez mączniak prawdziwy zbóż (tab. 2).

Tabela 2. Oceno porażenia jęczmienia ozimego, głównie przez mączniak prawdziwy zbóż, w maju 2015 r.

System ochrony	% porażenia liścia flagowego				% porażenia liścia podflagowego				% porażenia rośliny			
	Powtórzenia											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kontrola	0	0	0	0	5	1	1	5	15	15	10	10
System „kalendarzowy"	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5
System wdrażany pełna dawka	0	0	0	0	0	1	0	1	9	8	8	8
System wdrażany ½ dawki	0	0	0	0	1	1	5	5	7	6	7	7

Wyznaczono terminy zabiegów ochronnych jęczmienia ozimego odm. Souleyka wg systemu „kalendarzowego" na dzień 22.04, a wg wskazań wdrażanego systemu doradczego na dzień 08.05. (tab. 3).

Tabela 3. Terminy zabiegów ochronnych jęczmienia ozimego

Nr obiektu	Obiekt	Termin stosowania
1.	Kontrola bez fungicydu	-
2.	System „kalendarzowy"	22.04.2015
3.	System wdrażany pełna dawka	08.05.2015
4.	System wdrażany ½ dawki	08.05.2015

Wykonano zabiegi ochronne.

Schemat doświadczenia:

1. Kontrola.
2. Zabieg w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego w końcu strzelania w źdźbło BBCH – 3.35, przy zastosowaniu pełnej dawki preparatu Falcon 460 EC (0,6l/ha).
3. Zabieg wg wdrażanego systemu doradczego wykonany w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego otwierania pochwy liściowej liścia flagowego BBCH – 4.45, przy zastosowaniu pełnej dawki preparatu Falcon 460 EC (0,6l/ha).

4. Zabieg wg wdrażanego systemu doradczego wykonany w fazie rozwojowej jęczmienia ozimego otwierania pochwy liściowej liścia flagowego BBCH – 4.45, przy zastosowaniu ½ dawki preparatu Falcon 460 EC(0,3l/ha).

Na podstawie doświadczenia oceniono skuteczność zabiegów ochronnych jęczmienia ozimego odm. Souleyka wg wskazań wdrażanego systemu doradczego i systemu „kalendarzowego" oraz oceniono procent porażenia przez mączniak prawdziwy zbóż i traw liścia flagowego wg skali procentowej (tab. 4).

Tabela 4. Ocena porażenia przez mączniak prawdziwy zbóż i traw w dniu 08. 06.2015 r.

System ochrony	Ocena porażenia jęczmienia ozimego w skali procentowej			
	Powtórzenia			
	I	II	III	IV
Kontrola	7	6	5	5
System „kalendarzowy"	4	2	3	5
System wdrażany pełna dawka	2	1	1	3
System wdrażany ½ dawki	2	3	3	2

W kombinacji ochrony jęczmienia ozimego wg wskazań wdrażanego systemu doradczego uzyskano najniższy procent (średnio) porażonych liści flagowych zarówno w przypadku pełnej dawki jak i ½ dawki fungicydu. W doświadczeniu stwierdzono ponadto porażenie przez: żołtą karłowatość jęczmienia, fuzariozę i pałecznicę. W wyniku tego porażenia na przedwiośniu nastąpił znaczący spadek obsady roślin do ok. 40% obsady wyjściowej. Dodatkowy negatywny wpływ na zdrowotność i kondycję roślin miała pogoda. Długie okresy temperatur w dzień około 10ºC powyżej zera i kilkustopniowe spadki w nocy poniżej zera, miały wpływ na obniżenie plonu (tab.5). Oceniono MTZ z badanych systemów ochrony (tab.6).

Tabela 5. Ocena plonu z badanych systemów ochrony – zbiór 13.07.2015 r.

System ochrony	Plon w kg z 36 m^2				Suma z 4 powt.	Plon w t/ha
	I powt.	II powt.	III powt.	IV powt.		
Kontrola	6,75	5,80	7,25	6,80	26,60	2,22
System „kalendarzowy"	6,02	6,23	7,25	7,25	26,75	2,23
System wdrażany pełna dawka	6,65	7,60	7,65	6,90	28,80	2,40
System wdrażany ½ dawki	6,80	7,30	7,30	6,95	28,35	2,36

W kombinacji ochrony jęczmienia ozimego wg wskazań wdrażanego systemu doradczego uzyskano najwyższy plon w przypadku pełnej dawki fungicydu.

Tabela 6. Ocena masy tysiąca ziaren z badanych systemów ochrony

System ochrony	MTZ (g)				Suma z 4 powt.	Średnia MTZ (g)
	I powt.	II powt.	III powt.	IV powt.		
Kontrola	47,50	46,80	48,10	47,50	189,00	47,50
System „kalendarzowy"	47,00	46,9	48,20	48,4	190,50	47,65
System wdrażany pełna dawki	47,50	48,60	49,00	47,50	192,60	48,20
System wdrażany ½ dawki	47,50	48,10	48,30	48,00	191,9	48,00

W kombinacji ochrony jęczmienia ozimego wg wskazań wdrażanego systemu doradczego uzyskano najwyższą wartość MTZ masy tysiąca ziaren w przypadku pełnej dawki fungicydu.

Aplikacja komputerowa systemu wspomagania decyzji w ochronie jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym zbóż i traw jest dostępna na stronie internetowej IOR – PIB w „Sygnalizacja Agrofagów" z przeznaczeniem dla zainteresowanych doradców i plantatorów.

3) Szkodniki owadzie roślin rolniczych: udostępnienie na stronie internetowej administrowanej przez Instytut programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego rolnic i skrzypionek:

a) upowszechnianie programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego rolnic w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu i z Warmińsko-Mazurskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Olsztynie oraz Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Słupi Wielkiej,

Przygotowano i przekazano materiały do współpracy z informatykiem w zakresie upowszechniania opracowanego i zamieszczonego na stronie internetowej IOR – PIB programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego rolnic na buraku w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. Omówiono zasady współpracy z Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu i przeprowadzono szkolenie w zakresie obsługi programu.

W przypadku aplikowania programu komputerowego do zwalczania rolnic w Warmińsko-Mazurskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego prowadzono rozmowy z rolnikami, dotyczące monitorowania rolnic na ich plantacjach. Niestety, ze względu na brak finansów na zakup samołówek i polowych stacji meteorologicznych, zaniechano kontynuowania tematu. W Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Słupi Wielkiej do upowszechniania programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego rolnic zastosowano pułapki feromonowe w celu wyznaczenia początku masowego lotu motyli. Jest to niezbędny element prognozowania krótkoterminowego rolnic z wykorzystaniem wyznaczonej sumy ciepła (502ºC) i sumy temperatur efektywnych (235°C). W dniu 21 maja stwierdzono masowy lot motyli. 21 czerwca wyznaczono termin zabiegu na podstawie wyznaczonej sumy ciepła, która wyniosła 501,2 ºC. Był to 31 dzień od dnia odnotowania masowego lotu motyli rolnic, jednak nie został przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości. Ponowny termin zabiegu wyznaczono na podstawie sumy temperatur efektywnych w dniu 4 lipca, kiedy STE wyniosła 235,15°C. Wykonanie tego zabiegu nadal nie było ekonomicznie uzasadnione z powodu małej liczebności rolnic. Wyniki ocen dotyczące szkodliwości rolnic przeliczono na procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni według wzoru Townsenda – Heubergera (Püntener 1981). Średni stopień uszkodzenia korzeni w 2015 r. wyniósł 1,0%.

Ponadto założono doświadczenie polowe z burakiem cukrowym w PSD IOR – PIB w Winnej Górze, w celu sprawdzenia w praktyce przydatności programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego rolnic na buraku oraz prowadzenia odłowów rolnic i systematycznej kontroli plantacji, dla potrzeb ustalenia początku masowego lotu imgines. Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w czterech powtórzeniach. Obejmowało ono 2 kombinacje z zabiegami (w tym z użyciem systemu wspomagania decyzji, wg sygnalizacji) i 1 kombinację kontrolną dla porównania wyników z zastosowaniem zarejestrowanych dawek i insektycydów zalecanych w ochronie buraka cukrowego przed rolnicami. Opryski chemiczne przeciwko rolnicom na badanych poletkach przeprowadzono 18 i 20 czerwca. Po zbiorach buraków (18.10.2015) przeprowadzono analizę ilościową i jakościową plonu korzeni zebranych z poletek oraz analizę miazgi korzeni: polaryzacja, oraz zawartość N, Na i K (tab. 1), a także ocenę szkodliwości gąsienic rolnic (tab. 2).

Tabela 1. Wyniki analiz prób korzeni buraków cukrowych w Winnej Górze w 2015 r.

Nr próby	Waga korzeni [kg]	Polaryzacja [%]	Potas [mmol/1000g miazgi]	Sód [mmol/1000g miazgi]	Azot [mmol/1000g miazgi]
5060 (1)	6,8	18,5	36,1	1,6	31,1
5061 (2)	7,4	19,1	35,5	1,2	27,8
5062 (3)	8,1	18,5	35,5	1,4	29,3
5063 (4)	6,4	18,5	35,7	1,3	28,8
5064 (5)	6,3	18,9	38,8	1,4	27,5
5065 K	5,9	18,6	36,0	1,3	29,5

Tabela 2. Ocena szkodliwości gąsienic rolnic po zbiorze korzeni buraków cukrowych w Winnej Górze w 2015 r.

Kombinacja 4 powtórzenia	Liczba przeanalizowanych korzeni (szt)	Liczba zdrowych korzeni (szt)	Pięciostopniowa skala uszkodzeń (szt)				
			I	II	III	IV	V
1K	40	13	24	2	1	0	0
2	40	13	25	1	1	0	0
3	40	10	29	1	0	0	0
4	40	17	21	2	0	0	0
5	40	15	24	1	0	0	0
6	40	15	23	2	0	0	0

Wyniki ocen przeliczono na procentowy stopień uszkodzenia powierzchni korzeni według wzoru Townsenda – Heubergera (Püntener 1981). Średni stopień uszkodzenia korzeni w 2015 r. wyniósł 1,42%.

Po konsultacjach informatycznych pod koniec 2015 r., na stronie internetowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB w „Sygnalizacji Agrofagów" umieszczono program komputerowy w formie tabeli z informacjami dotyczącymi wyznaczenia daty masowego lotu motyli, terminem lustracji pola na obecność i liczebność gąsienic rolnic według wskazań sumy temperatur efektywnych oraz sumy ciepła w celu prognozowania terminu zabiegu. Użytkownik po zalogowaniu sam będzie obsługiwał program doradczy wprowadzając między innymi: miejscowość, na której prowadzi monitorowanie rolnic i temperatury powietrza od momentu masowego lotu motyli rolnic. Program sam wyznaczy termin zabiegu na podstawie wyliczonego algorytmu (przykład poniżej).

Prognozowanie krótkoterminowe rolnic

Prognozowanie krótkoterminowe rolnic oparte jest na wartościach średnich dobowych tempetratur powietrza, z których oblicza się wyznaczoną sumę ciepła (502ºC) i sumę temperatur efektywnych (235ºC). Początek sumowania średnich dobowych temperatur powietrza określa się na podstawie odłowów motyli rolnic samołówką. Złowienie w ciągu 2–3 dni więcej niż jednego motyla jest liczbą krytyczną wskazującą na początek masowego lotu motyli rolnic.

W tabeli odnotowuje się datę początku masowego lotu motyli rolnic i od tego dnia wpisuje się wartości średnich dobowych temperatur powietrza, a program oblicza sumę ciepła oraz sumę temperatur efektywnych. Ważnym kryterium przy podejmowaniu decyzji o zwalczaniu jest wartość progu ekonomicznej szkodliwości, który wynosi 6 młodych gąsienic rolnic (w stadium L_1 i L_2) na 1 m^2.

Przykład:

Ważne obserwacje	Data obserwacji	Średnia dobowa temperatura powietrza	Osiągnieta suma ciepła	Osiągnieta suma temperatur efektywnych	Prognozowany termin zabiegu
Masowy lot motyli	2015-05-21	22,3	22,3	11,4	
	2015-05-22	23,1	45,4	23,6	
	2015-05-23	18,6	64,0	31,3	
	2015-05-24	18,8	82,8	39,2	
	2015-05-25	23,4	106,2	51,7	
	2015-05-26	21,7	127,9	62,5	
	2015-05-27	22,3	150,2	73,9	
	2015-05-28	22,4	172,6	85,4	
	2015-05-29	20,6	193,2	95,1	
	2015-05-30	12,8	206,0	97,0	
	2015-05-31	15,0	221,0	101,1	
	2015-06-01	17,3	238,3	107,5	

	2015-06-02	16,3	254,6	112,9	
	2015-06-03	14,5	269,1	116,5	
	2015-06-04	15,9	285,0	121,5	
	2015-06-05	18,2	303,2	128,8	
	2015-06-06	20,5	323,7	138,4	
	2015-06-07	22,6	346,3	150,1	
	2015-06-08	23,6	369,9	162,8	
	2015-06-09	21,4	391,3	173,3	
	2015-06-10	20,7	412,0	183,1	
	2015-06-11	21,5	433,5	193,7	
	2015-06-12	23,3	456,8	206,1	
	2015-06-13	21,2	478,0	216,4	
	2015-06-14	22,5	500,5	220,3	
Lustracja pola na obecność i liczebność gasienic rolnic!!	2015-06-15	24,8	**525,3***	228,0	**Zwalczanie gasienic rolnic!!**
Lustracja pola na obecność i liczebność gasienic rolnic!!!	2015-06-16	19,4	544,7	**241,9***	**Zwalczanie gasienic rolnic!!!**

Prognozowany termin zwalczania rolnic na podstawie sumy ciepła przypada w dniu, w którym suma ciepła osiągnie lub przekroczy wartość 502°C (w tabeli w rubryce „Prognozowany termin zabiegu*” **Zwalczanie gasienic rolnic!!**).

Po wyznaczeniu daty zabiegu na podstawie sumy ciepła, konieczna jest lustracja plantacji, w celu podjęcia decyzji o zasadności wykonaniu zabiegu chemicznego, indywidualnie dla każdej plantacji, uwzgledniajac ekonomiczny próg szkodliwości. Po stwierdzeniu, że próg ekonomicznej szkodliwości został przekroczony, zaleca się wykonanie zabiegu chemicznego, a jeśli nie, nadal wpisuje się w tabeli wartości średniej dobowej temperatury powietrza dla wyznaczenia terminu zabiegu na podstawie sumy temperatur efektywnych.

Prognozowany termin zwalczania rolnic na podstawie sumy temperatur efektywnych przypada w dniu, w którym suma temperatur efektywnych osiągnie lub przekroczy wartość 235°C (w tabeli w rubryce „Prognozowany termin zabiegu*” **Zwalczanie gasienic rolnic!!!**

Po uzyskaniu informacji, że suma temperatur efektywnych osiagnęła lub przekroczyła określoną wartość, wykonuje się lustrację plantacji pod kątem obecności i liczebności gąsienic rolnic na roślinach, w celu stwierdzenia, czy został przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości. Po stwierdzeniu, że próg ten został przekroczony, zaleca się wykonanie zabiegu chemicznego.

b) upowszechnianie opracowanego programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego skrzypionek w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu.

Przygotowano i przekazano materiały do współpracy z informatykiem, w zakresie upowszechniania opracowanego i zamieszczonego na stronie internetowej IOR – PIB programu komputerowego do prognozowania krótkoterminowego skrzypionek na zbożach w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. Omówiono zasady współpracy z Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu i przeprowadzono szkolenie w zakresie obsługi programu na przykładzie wykorzystania programu wdrożonego w miejscowościach Baborówko i Winna Góra (Tab. 1 i 2).

Tab. 1. Termin zabiegu przeciwko *Oulema* spp. wyznaczony w Baborówku w 2015 r. w oparciu o opracowany program komputerowy

Prognozowanie krótkoterminowe skrzypionek w roku 2015 w miejscowości Baborówko

Po zaobserwowaniu na konkretnej plantacji stadium masowego składania jaj, co zbiega się z wylęgiem pierwszych larw skrzypionek z jaj składanych najwcześniej, które mają wielkość około 1mm odnotowuje się tę datę w programie.

Od tej daty do programu wpisywana jest średnia dobowa temperatura powietrza i średnia dobowa wilgotność.

Data obserwacji	Średnia dobowa temperatura	Średnia dobowa wilgotność	Okres inkubacji	Weryfikacja prognozy	Prognozowany termin zabiegu*
2015-05-26	13.4	59.0	1	3.79	Masowe składanie jaj
2015-05-27	10.5	63.0	2	3.09	
2015-05-28	14.1	48.0	3	3.03	
2015-05-29	13.9	66.0	4	1.64	
2015-05-30	13.5	61.0	5	0.80	
2015-05-31	13.3	51.0	6	0.35	
2015-06-01	15.9	68.0	7	-0.62	2015-06-06

Tab. 2. Termin zabiegu przeciwko *Oulema* spp., wyznaczony w Winnej Górze w 2015 r. w oparciu o opracowany program komputerowy

Prognozowanie krótkoterminowe skrzypionek w roku 2015 w miejscowości Winna Góra

Po zaobserwowaniu na konkretnej plantacji stadium masowego składania jaj, co zbiega się z wylęgiem pierwszych larw skrzypionek z jaj składanych najwcześniej, które mają wielkość około 1mm odnotowuje się tę datę w programie.

Od tej daty do programu wpisywana jest średnia dobowa temperatura powietrza i średnia dobowa wilgotność.

Data obserwacji	Średnia dobowa temperatura	Średnia dobowa wilgotność	Okres inkubacji	Weryfikacja prognozy	Prognozowany termin zabiegu*
2015-05-25	15.4	72.0	1	3.51	Masowe składanie jaj
2015-05-26	14.5	67.0	2	2.53	
2015-05-27	11.3	69.0	3	2.12	
2015-05-28	14.1	57.0	4	1.06	
2015-05-29	15.7	62.0	5	0.35	
2015-05-30	15.1	67.0	6	-0.27	2015-06-04

Omówienie prognozowania krótkoterminowego skrzypionek z wykorzystaniem programu komputerowego.

Po zaobserwowaniu na konkretnej plantacji stadium masowego składania jaj, co zbiega się z wylęgiem pierwszych larw skrzypionek z jaj składanych najwcześniej (mają wielkość około 1mm), odnotowuje się tę datę w programie. Od tej daty do programu wpisywana jest średnia dobowa temperatura powietrza i średnia dobowa wilgotność.

Ważne obserwacje	Data obserwacji	Średnia dobowa temperatura powietrza	Średnia dobowa wilgotność powietrza	Okres inkubacji	Weryfikacja prognozy	Prognozowany termin zabiegu
Masowe składanie jaj	2015-05-26	13,4	59,0	1	3,79	
	2015-05-27	10,5	63,0	2	3,09	
	2015-05-28	14,1	48,0	3	3,03	
	2015-05-29	13,9	66,0	4	1,64	
	2015-05-30	13,5	61,0	5	0,80	
	2015-05-31	13,3	51,0	6	0,35	
Lustracja pola na obecność i liczebność larw skrzypionek!!!	2015-06-01	15,9	68,0	7	-0,62	2015-06-06

Okres inkubacji trwa około dwa tygodnie, a konkretna w danym roku liczba dni inkubacji jaj uzależniona jest od przebiegu warunków meteorologicznych (patrz prognozowany termin zabiegu). Po wyznaczeniu daty zabiegu konieczna jest lustracja plantacji, która powinna dać odpowiedź co do decyzji o potrzebie chemicznego zwalczania. Decyzje tę należy podejmować indywidualnie dla każdej plantacji, uwzględniając ekonomiczny próg szkodliwości, który wynosi:

- 1-2 larwy na 1 źdźble pszenicy ozimej, pszenżyta ozimego i żyta;
- 1 larwa na 2-3 źdźbła jęczmienia ozimego i jarego, pszenicy jarej, pszenżyta jarego i owsa.

Zalecany termin chemicznego zwalczania *Oulema* spp. przypada w czasie, kiedy larwy wylęgłe z pierwszych najwcześniej złożonych jaj na plantacjach zbóż osiągają wielkość około 4 mm i równolegle obserwowany jest masowy wyląg larw z masowo składanych jaj.

Program został udostępniony na stronie internetowej IOR – PIB.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Poszerzono internetowy systemu „prognozy negatywnej" NegFry o 3 lokalizacje. W tym celu zainstalowano w miejscowościach: Stróżewko (powiat chodzieski), Lisków (powiat kaliski) i Daniów (powiat koniński) polowe stacje meteorologiczne. W założonym doświadczeniu polowym w okolicach Białegostoku wykazano skuteczność zastosowania systemu NegFry – ograniczona została o 1/3 liczba zabiegów chemicznych przeprowadzonych z użyciem fungicydów w porównaniu do ochrony prowadzonej rutynowo.
2) Upowszechniono program PC-Plant Protection do ochrony pszenicy ozimej i jarej oraz opracowaną aplikację komputerową do ochrony jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym zbóż w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. Ponadto programy zostały udostępnione na stronie internetowej IOR – PIB.
3) Przetestowano program PC-Plant Protection w terenowej Stacji Doświadczalnej IUNG – PIB w Baborówku na pszenicy ozimej przeciwko septoriozie paskowanej liści oraz w Winnej Górze na pszenicy jarej przeciwko: mączniakowi prawdziwemu, rdzy żółtej i septoriozie paskowanej liści.
4) Przetestowano aplikacje komputerowe wspomagające podjęcie decyzji o ochronie jęczmienia ozimego przed mączniakiem prawdziwym na terenie Stacji Doświadczalnej IUNG – PIB w Baborówku.
5) Upowszechniono program komputerowy do prognozowania krótkoterminowego rolnic w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. W tym celu zainstalowano samołówki na 5 plantacjach demonstracyjnych, przeszkolono doradców i przeprowadzono szkolenia w zakresie obsługi programu. Ponadto program do prognozowania krótkoterminowego rolnic został udostępniony na stronie internetowej IOR – PIB.
6) Upowszechniono program komputerowy do prognozowania krótkoterminowego skrzypionek w wybranych gospodarstwach demonstracyjnych Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu, w tym celu przeprowadzono odpowiednie szkolenia w zakresie obsługi. Ponadto, program do prognozowania krótkoterminowego skrzypionek udostępniono na stronie internetowej IOR – PIB.
7) Wyniki badań upowszechniano, prezentując je podczas polskich i zagranicznych konferencji naukowych oraz szkoleń dla doradców i producentów rolnych.

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

Zadanie realizowano we współpracy z:

1) Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu w zakresie wdrażania systemu NegFry do ochrony ziemniaka przed zarazą ziemniaka, programu do ochrony pszenicy (PC-Plant Protection), aplikacji komputerowej – programu doradczego do ochrony jęczmienia ozimego (zmodyfikowany systemu Kentucky Decision Guide) przed mączniakiem prawdziwym zbóż, oraz prognozowania krótkoterminowego rolnic i skrzypionek.
2) Warmińsko-Mazurskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Olsztynie, COBORU i producentami rolnymi w zakresie weryfikacji programu komputerowego prognozującego zwalczanie rolnic.
3) Stacją Doświadczalną IUNG – PIB w Baborówku w zakresie prowadzenia obserwacji rozwoju skrzypionek na tle warunków meteorologicznych.

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

1) Korbas M., Horoszkiewicz-Janka J. 2015. Zwalczanie chorób zbóż przy zastosowaniu zasad obowiązujących w integrowanej ochronie roślin. W: Zboża wysokiej jakości – wszechstronne wykorzystanie. Poradnik dla producentów. Wydanie siódme. 98-111.
2) Bawoł S., Ferdycz-Augun A., Jakubowska M. 2015. Sygnalizowanie potrzeby wykonania zabiegu chemicznego przeciw szkodnikom glebowym – rolnicom, drutowcom. Nasiennictwo i Ochrona Ziemniaka. Konferencja Naukowo-Szkoleniowa, IHAR, Dźwirzyno 13-15 maja 2015: 45–46.
3) Jakubowska M., Wielkopolan B., Bocianowski J. 2015. Badania skuteczności działania związków semiochemicznych zawartych w owadzich feromonach płciowych. Przemysł chemiczny 94/5: 777-780.
4) Jakubowska M., Bocianowski J., Tratwal A., Ławiński H. 2015. Przydatność aplikacji komputerowej do wyznaczenia optymalnego terminu zwalczania rolnic w buraku cukrowym. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego 3: 103-114.

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.

Prowadzenie weryfikacji istniejących metodyk oraz opracowywanie metodyk obserwacji polowych dla agrofagów występujących na roślinach motylkowatych i zbożowych:

1) Obserwacje uzupełniające na grochu nad występowaniem mszycy grochowej.

Ważnym elementem wspomagającym monitorowanie mszyc, także mszycy grochowej są odłowy aspiratorem Johnson'a. Wyniki odławiania umożliwiają wczesne sygnalizowanie nalotu mszyc na plantacje, co ma duże znaczenie przy podejmowaniu decyzji o terminie ich zwalczania, zwłaszcza w przypadku zapobiegania skutkom chorób wirusowych wywoływanych przez mszyce. Obserwacje pod kątem występowania mszycy grochowej były prowadzone na terenie Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian w Kościelnej Wsi i Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Słupi Wielkiej (COBORU). Od momentu odłowienia pierwszych form uskrzydlonych w aspiratorze Johnson'a (Winna Góra), rozpoczęto przeprowadzanie pierwszych lustracji na poletkach czterech odmian grochu: Milwa, Mentor, Model oraz Tarchalska. Do określenia terminu nalotu pierwszych form uskrzydlonych

mszycy grochowej na poletka grochu, wykorzystano również żółte naczynia wypełnione wodą z dodatkiem środka zmniejszającego napięcie powierzchniowe. Przelatujące mszyce wabione żółtym kolorem wpadały do pułapki. Żółte naczynia rozstawiono i kontrolowano ich zawartość w fazie rozwoju kwiatostanu grochu (BBCH 51–59).

Obserwacje na poletkach grochu w celu ustalenia początków nalotów mszycy grochowej oraz wyznaczenia terminu chemicznego ich zwalczania (próg ekonomicznej szkodliwości), były prowadzone 2–3 razy w tygodniu. Od połowy maja analizowano w pięciu wybranych losowo punktach poletka po 10 roślin. Łącznie na każdym poletku skontrolowano 50 roślin. W celu określenia liczby form bezskrzydłych mszycy grochowej, rośliny grochu potrząsano nad białą kartką papieru. Pierwsze formy nieuskrzydlone mszyc na poletkach grochu w Kościelnej Wsi, zaobserwowano w połowie maja (BBCH 30–39), a ich największą liczebność odnotowano na początku czerwca (BBCH 69–72). Odmiana Milwa w porównaniu do trzech pozostałych, była mniej zasiedlana przez kolonie mszycy grochowej.

2) Opracowanie metodyki obserwacji polowych mszycy grochowej.

Na podstawie badań uzupełniających i przeglądu literatury opracowano metodykę obserwacji polowych mszycy grochowej dla potrzeb sygnalizacji (załącznik nr 1 do sprawozdania).

3) Opracowanie metod monitorowania wybranych chorób i szkodników zbóż (fuzariozy, sporyszu, wybranych agrofagów kwarantannowych w państwach importujących zboża z Polski). Opracowanie w formie:

a) poradnika metodycznego dla osoby dokonującej obserwacje wraz ze zdjęciami lub grafikami umożliwiającymi identyfikację choroby lub szkodnika,

b) metody oceny stanu nasilenia porażenia/uszkodzenia materiału roślinnego.

W wyniku konsultacji telefonicznych z PIORiN, uzgodniono opracowanie poradnika metodycznego wraz ze zdjęciami umożliwiającymi identyfikację choroby lub szkodnika zbóż dla osób dokonujących obserwacji (fuzariozy - *Fusarium* spp. na kłosach zbóż, sporysz zbóż i traw - *Claviceps purpurea*, śnieć cuchnąca pszenicy - *Tilletia caries*, śnieć karłowa pszenicy - *Tilletia controversa* oraz głownia liściowa pszenicy - *Urocystis agropyri).* Choroby te są agrofagami kwarantannowymi w państwach importujących zboża z Polski.

Opracowany poradnik metodyczny zawierający oceny stanu nasilenia porażenia/uszkodzenia materiału roślinnego wraz ze zdjęciami umożliwiającymi identyfikację chorób jest załączony do sprawozdania jako załącznik nr 2.

4) Zorganizowanie szkolenia w zakresie wdrożenia systemu monitorowania do praktyki dla 32 osób.

Szkolenie zostało zorganizowane 5 listopada 2015 r., jako część II szkolenia dla doradców i producentów w Wielkopolskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Sielinku. Celem spotkania było przedstawienie doradcom i producentom możliwości praktycznego wykorzystania najnowszych wyników badań ułatwiających diagnostykę agrofagów, wyznaczania optymalnego terminu zabiegu chemicznego i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin w odniesieniu do: fuzariozy kłosów zbóż, sporyszu zbóż i traw, śnieci cuchnącej pszenicy, snieci karłowej pszenicy oraz głowni liściowej pszenicy.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Na podstawie badań własnych, uzupełniających oraz przeglądu literatury opracowano metodykę obserwacji polowych mszycy grochowej dla potrzeb sygnalizacji.

2) Opracowano w formie poradnika, metody monitorowania wybranych agrofagów kwarantannowych w państwach importujących zboża z Polski – śnieci cuchnącej pszenicy (*Tilletia caries*), śnieci karłowej pszenicy (*Tilletia controversa),* głowni liściowej pszenicy (*Urocystis agropyri),* sporyszu zbóż i traw (*Claviceps purpurea)* i fuzarioz na kłosach zbóż (*Fusarium* spp.).
3) Przeprowadzono szkolenie w zakresie wdrożenia do praktyki systemu monitorowania wybranych agrofagów kwarantannowych zbóż w państwach importujących zboża z Polski, na którym jako materiały szkoleniowe przekazano opracowany poradnik.

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

W trakcie realizacji zadania współpracowano z pracownikami COBORU, Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian Kościelna Wieś i Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian Słupia Wielka (województwo wielkopolskie). Współpraca i rola partnerów polegała na założeniu doświadczeń ścisłych z różnymi odmianami grochu, pomocy przy dokonywaniu obserwacji polowych i oznaczaniu stopnia zasiedlenia odmian grochu przez szkodniki oraz wykonywaniu zabiegów chemicznych ochrony pod kątem ograniczenia szkodliwości agrofagów.

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

1) Wielkopolan B., Tratwal A. 2015. Wszechstronne rośliny bobowate. Bobik zasługuje na uwagę. Gazeta Olsztyńska dodatek Rolnicze ABC. Nr. 1 (292): 4–5
2) Bandyk A., Jakubowska M., Roik K., Wielkopolan B. 2015. Zagrożenie ze strony szkodników rolniczych. Sezon wegetacyjny 2015 w uprawach – początek sezonu wegetacyjnego. Gazeta Olsztyńska, Dodatek Rolniczy ABC nr. 6 (297) 24-26.
3) Tratwal A., Dopierała P., Danielewicz J. 2015. Susceptibility of rye genotypes to ergot in artificial inoculation conditions. International Conference on Rye Breeding and Genetics Wrocław, Poland 24-26 June 2015, Abstracts of Oral Presentations and Posters: 101, 112ss.

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 ramach realizacji programu upowszechniania wiedzy o integrowanej ochronie roślin zgodnie z najważniejszymi aktami prawa krajowego i międzynarodowego oraz wdrożenia jej do praktyki rolniczej przez producentów rolnych, doradców oraz inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa, w 2015 r. zorganizowano 4 otwarte i bezpłatne szkolenia wyjazdowe: w Łosiowie (woj. opolskie), w Olsztynie (woj. warmińsko-mazurskie), w Modliszewicach (woj. świętokrzyskie) i w Sielinku (woj. wielkopolskie). Szkolenia skierowane były głównie do doradców obsługujących rolników, a także do producentów płodów rolnych. Tematy kolejnych szkoleń uwzględniały specyfikę regionu, w którym szkolenie się odbywało.

W trakcie szkoleń przedstawiono wykłady na temat aktualnych zmian w ustawodawstwie dotyczącym środków ochrony roślin oraz na temat wybranych elementów integrowanej ochrony roślin uprawnych. Szczegółowe programy dostępne są na stronie internetowej IOR –

PIB, pod adresem: https://www.ior.poznan.pl/989,szkolenia-bezplatne-2015.html. Wykładowcami na szkoleniach byli pracownicy naukowi Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego oraz inspektorzy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Organizatorem szkoleń był Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji IOR – PIB.

Wszyscy uczestnicy każdorazowo otrzymywali materiały szkoleniowe związane merytorycznie z tematem szkolenia oraz zaświadczenia potwierdzające udział w szkoleniu. Po każdym wykładzie można było dyskutować i zadawać pytania wykładowcom. Na zakończenie, w anonimowych ankietach, uczestnicy szkoleń mogli ocenić szkolenie wyrażając swoją opinię na temat jego wartości merytorycznej i całej organizacji.

Koszty szkoleń są zgodne z harmonogramem wydatków. Szczegółową tematykę przeprowadzonych szkoleń przedstawiono poniżej.

Szkolenie 1: „Wybrane problemy integrowanej ochrony w uprawie pszenicy ozimej, rzepaku ozimego i kukurydzy na obszarze województwa opolskiego”, odbyło się 18 marca 2015 r. w Opolskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego (OODR) w Łosiowie.

W programie szkolenia przedstawiono zmiany wprowadzone ustawą z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2015 poz. 547) i obowiązku przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin, począwszy od 1 stycznia 2014 roku. Ponadto, omówiono zasady integrowanej ochrony roślin na przykładzie pszenicy ozimej, rzepaku ozimego oraz kukurydzy, a także zagadnienia związane z narastającym problemem szkód w uprawach powodowych przez ślimaki nagie. W szkoleniu wykorzystano metodyki integrowanej ochrony pszenicy ozimej, rzepaku ozimego oraz kukurydzy. Przedstawiono także integrowaną ochronę ziarna zbóż, kukurydzy i nasion rzepaku przed szkodnikami magazynowymi oraz rolę danych meteorologicznych w podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegów chemicznych.

W szkoleniu uczestniczyły 52 osoby, w tym głównie doradcy OODR (49) oraz rolnicy (3).

Tematy wykładów:

1) Aktualne akty prawne dotyczące stosowania środków ochrony roślin i zasad integrowanej ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin, a integrowana produkcja – mgr Monika Krawczyk, Dział Ochrony Roślin i Techniki, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Opolu.
2) Rola danych meteorologicznych we wspomaganiu podejmowania decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego zwalczania agrofagów w uprawie zbóż i rzepaku – dr hab. Anna Tratwal, Zakład Metod Prognozowania Agrofagów i Ekonomiki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
3) Wiosenne odchwaszczanie zbóż ozimych, ze szczególnym uwzględnieniem pszenicy ozimej oraz rzepaku ozimego i kukurydzy zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin – inż. Adam Paradowski, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
4) Integrowana ochrona pszenicy ozimej, kukurydzy i rzepaku ozimego przed najważniejszymi sprawcami chorób, ze szczególnym uwzględnieniem fuzariozy kłosów i kiły kapustnych. Możliwość doboru odmian odpornych. – dr Ewa Jajor, prof. dr hab. Marek Korbas, Zakład Mikologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
5) Ślimaki nagie w uprawie roślin – najważniejsze gatunki, rozpoznawanie, progi szkodliwości, możliwość zwalczania zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin – prof. dr hab. Jan Kozłowski, Zakład Zoologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
6) Integrowana ochrona ziarna zbóż, kukurydzy i nasion rzepaku przed szkodnikami magazynowymi – dr inż. Paweł Olejarski, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji, Instytut Ochrony Roślin – PIB.

Szkolenie 2: „Wybrane problemy integrowanej ochrony zbóż i rzepaku na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego ze szczególnym uwzględnieniem systemów doradczych oraz monitorowania agrofagów i sygnalizowania potrzeby wykonania zabiegów”, odbyło się 11 czerwca 2015 r. w Warmińsko-Mazurskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego (W-MODR) w Olsztynie.

Program szkolenia obejmował zagadnienia związane z obowiązkiem przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin. Omówiono zasady prowadzenia integrowanej ochrony roślin na przykładzie uprawy zbóż oraz rzepaku, a także rolę i znaczenie systemów doradczych i monitorowania obecności agrofagów w sygnalizowaniu potrzeby zwalczania. W szkoleniu wykorzystano metodyki integrowanej ochrony pszenicy ozimej i jarej, jęczmienia ozimego i jarego, żyta, pszenżyta ozimego i jarego oraz rzepaku ozimego i jarego.

W szkoleniu uczestniczyło 47 osób, w tym doradcy rolni (27), pracownicy Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Olsztynie (10), rolnicy indywidualni (8), pracownicy Warmińsko-Mazurskiej Izby Rolniczej (1) oraz Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego (1).

Tematy wykładów:

1) Aktualne akty prawne dotyczące stosowania środków ochrony roślin i zasad integrowanej ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin, a integrowana produkcja – mgr inż. Grzegorz Kończal, Dział Ochrony Roślin i Techniki, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Olsztynie.
2) Rola danych meteorologicznych w monitorowaniu agrofagów oraz wspomaganiu podejmowania decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego zwalczania agrofagów w uprawie zbóż i rzepaku – mgr Kamila Roik, dr hab. Anna Tratwal, Zakład Metod Prognozowania Agrofagów i Ekonomiki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
3) Metody ograniczania zachwaszczenia w uprawie zbóż, kukurydzy i rzepaku uwzględniające zasady integrowanej ochrony roślin – inż. Adam Paradowski, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
4) Integrowana ochrona pszenicy ozimej, kukurydzy i rzepaku ozimego przed najważniejszymi sprawcami chorób, ze szczególnym uwzględnieniem fuzariozy kłosów i kiły kapustnych. Możliwość doboru odmian odpornych – prof. dr hab. Marek Korbas, mgr inż. Jakub Danielewicz, Zakład Mikologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
5) Integrowana ochrona ziarna zbóż, kukurydzy i nasion rzepaku przed szkodnikami magazynowymi – dr inż. Paweł Olejarski, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji, Instytut Ochrony Roślin – PIB.

Szkolenie 3: „Wybrane problemy integrowanej ochrony zbóż, kukurydzy, ziemniaka i rzepaku na obszarze województwa świętokrzyskiego”, zorganizowano 6 października 2015 r. w Świętokrzyskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego (ŚODR) w Modliszewicach.

Podobnie jak w całej Polsce, największe zainteresowanie rolników w tym rejonie skierowane było na uprawę zbóż, rzepaku, kukurydzy i ziemniaków. W trakcie szkolenia omówiono aktualne zagadnienia prawne związane z prowadzeniem integrowanej ochrony roślin i możliwościami praktycznego stosowania jej zasad w uprawach. W szkoleniu wykorzystano metodyki integrowanej ochrony pszenicy, jęczmienia, żyta, pszenżyta, rzepaku, kukurydzy i ziemniaka. Omówiono główne gatunki ślimaków nagich, ich progi szkodliwości i możliwości zwalczania zgodne z zasadami integrowanej ochrony roślin. Na szkoleniu przedstawiono również rolę danych meteorologicznych w podejmowaniu decyzji o

wykonaniu zabiegów chemicznych oraz integrowaną ochronę ziarna przed szkodnikami magazynowymi.

W szkoleniu uczestniczyło 61 osób, w tym doradcy ŚODR (38) oraz rolnicy (23).

Tematy wykładów:

1) Aktualne akty prawne dotyczące stosowania środków ochrony roślin i zasad integrowanej ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin, a integrowana produkcja – mgr inż. Iwona Siwiec, Dział Ochrony Roślin i Techniki, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Kielcach.
2) Ślimaki nagie w wybranych uprawach roślin. Najważniejsze gatunki, rozpoznawanie, szkodliwość oraz zwalczanie zgodne z zasadami integrowanej ochrony roślin – prof. dr hab. Jan Kozłowski, Zakład Zoologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
3) Ograniczanie zachwaszczenia w uprawie zbóż, kukurydzy, ziemniaków i rzepaku zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin – inż. Adam Paradowski, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
4) Integrowana ochrona zbóż, kukurydzy, ziemniaków i rzepaku przed najważniejszymi sprawcami chorób, ze szczególnym uwzględnieniem fuzariozy kłosów zbóż i kiły kapustnych w rzepaku – mgr inż. Jakub Danielewicz, prof. dr hab. Marek Korbas, Zakład Mikologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
5) Wykorzystanie danych meteorologicznych w monitorowaniu agrofagów oraz wspomaganiu podejmowania decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego w uprawie zbóż, kukurydzy, ziemniaków i rzepaku – mgr Kamila Roik, dr hab. Anna Tratwal, Zakład Metod Prognozowania Agrofagów i Ekonomiki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
6) Integrowana ochrona przechowywanego ziarna zbóż, kukurydzy i nasion rzepaku przed szkodnikami magazynowymi – dr inż. Paweł Olejarski, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji, Instytut Ochrony Roślin – PIB.

Szkolenie 4: „Wybrane problemy integrowanej ochrony zbóż, rzepaku i roślin bobowatych na obszarze wielkopolski” zorganizowano 5 listopada 2015 r. w Wielkopolskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego (WODR) w Poznaniu.

W programie szkolenia ujęto zagadnienia prawne dotyczące stosowania środków ochrony roślin i zasad integrowanej ochrony roślin oraz obowiązku ich przestrzegania przez producentów rolnych. Województwo wielkopolskie to rejon uprawy zbóż jarych i ozimych, rzepaku i roślin bobowatych, stąd na przykładzie tych roślin, podczas spotkania omówiono zasady prowadzenia integrowanej ochrony roślin. W szkoleniu wykorzystano metodyki integrowanej ochrony pszenicy, jęczmienia, żyta, pszenżyta, rzepaku, bobiku, grochu siewnego, lucerny, łubinu oraz wyki. Omówiono najważniejsze szkodniki zbóż, rzepaku i roślin bobowatych oraz możliwości ich zwalczania zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin. Poruszono także kwestię bezpieczeństwa zapylaczy podczas stosowania środków ochrony roślin. Ponadto uczestnicy zostali zapoznani z integrowaną ochroną ziarna i nasion przed szkodnikami magazynowymi oraz z systemami wspomagania decyzji o wykonaniu zabiegów chemicznych.

W szkoleniu uczestniczyły 62 osoby, w tym doradcy WODR (41) i rolnicy (21).

Tematy wykładów:

1) Aktualne akty prawne dotyczące stosowania środków ochrony roślin i zasad integrowanej ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin, a integrowana produkcja – dr inż. Paulina Migdalska-Kustosik, Dział Ochrony Roślin i Techniki, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu.

2) Najważniejsze szkodniki zbóż, rzepaku i roślin bobowatych oraz możliwości ich zwalczania zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin. Bezpieczeństwo zapylaczy podczas stosowania środków ochrony roślin – dr inż. Grzegorz Pruszyński, dr inż. Przemysław Strażyński, Zakład Entomologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
3) Możliwości ograniczania zachwaszczenia w uprawie zbóż, rzepaku i roślin bobowatych zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin – inż. Adam Poradowski, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin Instytut Ochrony Roślin – PIB.
4) Integrowana ochrona ziarna zbóż, nasion rzepaku i roślin bobowatych przed szkodnikami magazynowymi – dr inż. Paweł Olejarski, Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
5) Integrowana ochrona zbóż, rzepaku i roślin bobowatych przed najważniejszymi sprawcami chorób – mgr inż. Jakub Danielewicz, prof. dr hab. Marek Korbas, Zakład Mikologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB.
6) Wykorzystanie danych meteorologicznych w monitorowaniu agrofagów oraz wspomaganiu podejmowania decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego jako element integrowanej ochrony roślin – dr hab. Anna Tratwal, Zakład Metod Prognozowania Agrofagów i Ekonomiki Ochrony Roślin, Instytut Ochrony Roślin – PIB.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

Wymiernym rezultatem realizacji zadania są 4 szkolenia zorganizowane w czterech województwach w różnych rejonach kraju, 222 przeszkolone osoby, w tym 155 doradców rolnych i 4 komplety materiałów szkoleniowych przekazane uczestnikom szkoleń.

Osoby uczestniczące w szkoleniach deklarowały upowszechnienie wiedzy o integrowanej ochronie roślin oraz wdrożenie jej do praktyki rolniczej i są potencjalnymi kontrahentami certyfikowanego systemu produkcji bezpiecznej żywności.

W ramach zadania opracowano także ulotkę temat badania sprawności technicznej opryskiwaczy i dwa plakaty, jeden na temat badania sprawności technicznej opryskiwaczy, w tym sprzętu niestandardowego oraz drugi plakat na temat ochrony owadów zapylających.

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

W ramach realizacji zadania prowadzono współpracę z Wojewódzkimi Ośrodkami Doradztwa Rolniczego oraz Wojewódzkimi Inspektoratami Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

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

Liczba publikacji: planowana – 4, wykonana – 4.
Liczba przeprowadzonych szkoleń: planowana – 4, wykonana – 4.

1) Wybrane problemy integrowanej ochrony w uprawie pszenicy ozimej, rzepaku ozimego i kukurydzy na obszarze województwa opolskiego. 18 marca 2015 r.; materiały szkoleniowe.
2) Wybrane problemy integrowanej ochrony zbóż i rzepaku na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego ze szczególnym uwzględnieniem systemów doradczych oraz monitorowania agrofagów i sygnalizowania potrzeby wykonania zabiegów. 11 czerwca 2015r.; materiały szkoleniowe.
3) Wybrane problemy integrowanej ochrony zbóż, kukurydzy, ziemniaka i rzepaku na obszarze województwa świętokrzyskiego. 6 października 2015 r.; materiały szkoleniowe.

4) Wybrane problemy integrowanej ochrony zbóż, rzepaku i roślin bobowatych na obszarze wielkopolski. 5 listopada 2015 r.; materiały szkoleniowe.

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.

W trakcie realizacji zadania inspektorzy WIORiN sygnalizowali trudności w odnalezieniu w terenie planowanej liczby plantacji (w kontroli pozostałości i stosowania ś.o.r.), pomimo iż według danych uzyskiwanych corocznie z GUS liczba plantacji w poszczególnych uprawach, grupach uprawowych i przedziałach obszarowych jest dostatecznie duża. Problem może wynikać zarówno z nieaktualnych danych posiadanych przez GUS, jak i niepełnej bazy danych o gospodarstwach posiadanej przez GIORiN. Według informacji uzyskanych na spotkaniach w GIORiN liczba gospodarstw w bazie GIORiN wynosi około 350 000 wobec blisko 1 500 000 gospodarstw znajdujących się w najbardziej obecnie aktualnej bazie ARiMR. Brak kompletnej bazy danych w GIORiN został również zauważony podczas audytu przeprowadzonego w Polsce przez przedstawicieli Komisji Europejskiej w dniach 28.05. do 05.06.2013 r., co skutkowało zapisem w formie zalecenia nakazującym uwzględnienie w zakresie kontroli stosowania śor wszystkich profesjonalnych użytkowników. Posiadanie przez GIORiN pełnej i aktualnej bazy danych o rolnikach indywidualnych posiadających gospodarstwa rolne wydaje się absolutnie kluczowym problemem warunkującym zarówno skuteczność prowadzonych kontroli i możliwość wdrażania rezultatów zadania 1.7, jak i wypełnienia zaleceń unijnych. Ponieważ w ocenie GIORiN istnieją przeszkody formalno-prawne w pozyskaniu niezbędnych danych adresowych z ARiMR, jak również w związku z brakiem w GUS aktualnego rejestru REGON osób fizycznych prowadzących indywidualne gospodarstwa rolne, z końcem pierwszego półrocza 2015 r. zlecono wykonanie opinii prawnej diagnozującej aktualną sytuację. W opinii prawnej postanowiono również wyjaśnić wątpliwości prawne dotyczące ewentualnego łącznego prowadzenia przez PIORiN kontroli stosowania i badania zużycia ś.o.r. (zagadnienie z pogranicza zadania 1.7 i zadania 1.10.) jak i wątpliwości prawne towarzyszące planowanemu przejęciu przez PIORiN części kontroli cross-compliance prowadzonej obecnie przez ARiMR. Opinia prawna dotycząca opisanych tu zagadnień stanowi załącznik nr 2 do opracowania.

Z wykonanej opinii wynika, że nie ma przeszkód prawnych do ewentualnego łącznego przeprowadzenia kontroli stosowania ś.o.r. z badaniem zużycia śor, przy czym kontrolę stosowania w danym gospodarstwie należy przeprowadzić i zakończyć przed statystycznym badaniem zużycia ś.o.r., tak aby informacje pozyskane podczas badania statystycznego nie miały wpływu na wynik kontroli. Opinia zawiera jednoznaczne wskazanie, że informacje uzyskane z GUS w związku z prowadzonym wspólnie z GIORiN statystycznym badaniem zużycia ś.o.r. (dane adresowe rolników wytypowanych do badania) nie mogą być wykorzystywane w kontroli stosowania ś.o.r. Odwrotny przepływ informacji, to znaczy wykorzystanie w badaniu zużycia danych uzyskanych w trakcie kontroli stosowania śor jest dopuszczalne.

Kluczowy problem (czyli pozyskanie przez PIORiN dostępu do aktualnej bazy danych adresowych rolników) został przeanalizowany pod kątem możliwości uzyskania danych z

GUS (z rejestru REGON) bądź z ARiMR. Ten pierwszy kierunek byłby najprostszy i prawnie w pełni możliwy (rejestr REGON jest jawny), gdyby rejestr ten istniał. Jednak z informacji uzyskanych w GUS wynika, że ze względu na brak sankcji, rolnicy lekceważą ustawowy obowiązek wpisu do rejestru podmiotów i obowiązek aktualizowania danych, przez co informacje posiadane w tym zakresie przez GUS są szczątkowe i nie są publikowane, pomimo ustawowego obowiązku ich publikacji.

Jeżeli chodzi o ograniczenia prawne dotyczące możliwości pozyskania przez PIORiN dostępu do bazy danych ARiMR, opinia prawna potwierdza stanowisko GIORiN, że w obecnym stanie prawnym brak jest takiej możliwości. Potrzebny jest tu dodatkowy zapis prawny, analogiczny do art. 11 ustawy z dnia 2 kwietnia 2004 r. o systemie identyfikacji i rejestracji zwierząt, wskazujący, że PIORiN jest uprawniony do pozyskania z ARiMR informacji do celów identyfikacji producentów rolnych.

Wnioski wynikające z opinii prawnej dotyczące planowanego przejęcia przez PIORiN w ramach kontroli stosowania części kontroli prowadzonych przez ARiMR w ramach systemu cross-compliance zostały opisane w punkcie 2.7. niniejszego opracowania.

1) **Opracowanie danych wyjściowych w zakresie kontroli jakości środków ochrony roślin uzupełnionych o wyniki uzyskane w 2014 r.**

oraz

2) **Wykonanie obliczeń do planu kontroli jakości środków ochrony roślin na rok 2015 wraz z przedstawieniem GIORiN nowego planu pobierania próbek.**

Opis danych wyjściowych w zakresie kontroli jakości środków ochrony roślin, opis wykorzystania tych danych i przeprowadzenia obliczeń planu kontroli jakości wraz z wynikami obliczeń dla roku 2015 przekazano do GIORiN w pierwszym półroczu 2015 r. Wytyczne kontroli jakości śor w ujednoliconej formie podano w części 2 załącznika nr 1 do niniejszego opracowania, zawierającej „Wytyczne optymalizacji kontroli jakości środków ochrony roślin". Wyniki kontroli jakości z roku 2014 wprowadzono do bazy danych.

3) **Opracowanie danych wyjściowych w zakresie kontroli pozostałości środków ochrony roślin uzupełnionych o wyniki uzyskane w 2014 r.**

oraz

4) **Wykonanie obliczeń do planu kontroli pozostałości na rok 2015 wraz z przedstawieniem GIORiN nowego planu pobierania próbek.**

Opis danych wyjściowych w zakresie kontroli pozostałości środków ochrony roślin, opis wykorzystania tych danych i przeprowadzenia obliczeń planu kontroli pozostałości wraz z wynikami obliczeń dla roku 2015 przekazano do GIORiN w pierwszym półroczu 2015 r. Wytyczne kontroli pozostałości śor w ujednoliconej formie podano w części 3 załącznika nr 1 do niniejszego opracowania, zawierającej „Wytyczne optymalizacji kontroli pozostałości środków ochrony roślin".
Wyniki kontroli pozostałości z roku 2014 wprowadzono do bazy danych.

5) **Opracowanie danych wyjściowych w zakresie kontroli stosowania środków ochrony roślin uzyskanych w 2014 r.**

oraz

6) **Opracowanie ostatecznej postaci wytycznych do planu kontroli stosowania środków ochrony roślin wraz z wykonaniem obliczeń i przedstawieniem GIORiN nowego planu kontroli.**

Opis danych wyjściowych w zakresie kontroli stosowania środków ochrony roślin, opis wykorzystania tych danych i przeprowadzenia obliczeń planu kontroli stosowania wraz z

wynikami obliczeń dla roku 2015 przekazano do GIORiN w pierwszym półroczu 2015 r. Wytyczne te po raz pierwszy uwzględniały wyniki kontroli z roku ubiegłego (rok 2014 był pierwszym rokiem stosowania nowego systemu).

Wytyczne kontroli stosowania ś.o.r. w ujednoliconej formie podano w części 4 załącznika nr 1 do niniejszego opracowania, zawierającej „Wytyczne optymalizacji kontroli stosowania środków ochrony roślin".

Wyniki kontroli z roku 2014 wprowadzono do bazy danych.

7) Określenie możliwości połączenia kontroli stosowania środków ochrony roślin przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz kontroli realizowanych w tym zakresie przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na potrzeby systemu cross-compliance.

W analizowanym temacie strona prawna ma istotne, a może nawet kluczowe znaczenie. Zgodnie z przepisami unijnymi (art. 67 ust. 1 Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) NR 809/2014), kontrola zasad wzajemnej zgodności powinna być prowadzona przez wyspecjalizowane organy kontrolne i na takiej zasadzie kontrole prowadzi Inspekcja Weterynaryjna. Ust. 2 tego rozporządzenia mówi, że agencja płatnicza (ARiMR) może prowadzić kontrole na zasadzie odstępstwa od wymogów ust. 1 pod warunkiem, iż dane państwo gwarantuje skuteczność kontroli co najmniej równą organowi wyspecjalizowanemu. Takie odstępstwo jest aktualnie stosowane w Polsce. W tym stanie rzeczy scedowanie kompetencji kontrolnych na organ wyspecjalizowany (czyli PIORiN) na podstawie art. 36 ust. 2 ustawy z dnia 5 lutego 2015 r. o płatnościach w ramach systemów wsparcia bezpośredniego, stanowiłoby odwrócenie intencji ustawodawcy (opinia prawna punkt IV.3. – str. 11). Dodatkową komplikacją jest brak przepisów wykonawczych, o których mowa w art. 36 ust. 2. Pozostaje więc druga droga wymagająca wprowadzenia szeregu zmian w niedawno wprowadzonej ustawie o płatnościach w ramach wsparcia bezpośredniego, przyznających GIORiN kompetencje kontrolne na podstawie art. 67 rozporządzenia (UE) NR 809/2014 analogicznie do kompetencji Inspekcji Weterynaryjnej. Podkreślić należy, że zabieg taki nie otwiera jeszcze drogi do uzyskania przez GIORiN dostępu do ewidencji gospodarstw prowadzonej przez ARiMR. W dalszym ciągu konieczne są zmiany prawne umożliwiające dostęp do ewidencji, o których mowa w końcówce punktu IV.2. podpunkt 2 opinii prawnej – str. 9. W 2014 r. ARiMR wykonała blisko 14 500 kontroli zgodności, które mogłyby być przejęte przez GIORiN. Gospodarstwa do tych kontroli losowane są z puli około 70 000 gospodarstw wytypowanych wstępnie na podstawie kryteriów opracowanych w ARiMR. Kryteria te są całkowicie odmienne od kryteriów wyboru upraw do kontroli stosowanych przez GIORiN w ramach kontroli stosowania ś.o.r. Przede wszystkim ARiMR kontroluje wytypowane gospodarstwa, a GIORiN grupy upraw w przedziałach obszarowych. Gdyby zastosować analogię do ustalonej ustawowo współpracy ARiMR z Inspekcją Weterynaryjną, to obowiązek ustalenia kryteriów typowania gospodarstw do kontroli spadałby na GIORiN, przy czym kryteria te powinny być opiniowane przez ARiMR (art. 39 ust. 1 ustawy o płatnościach). Wydaje się jednak, że jest to kwestia wtórna. Ważniejsza jest decyzja odnośnie ogólnej liczby prowadzonych kontroli. Liczba kontroli zgodności prowadzonych przez ARiMR wynosi obecnie około 14 500, a liczba kontroli stosowania prowadzonych przez GIORiN ponad 20 000, przy czym znaczna część gospodarstw (a może nawet większość) nie jest objęta możliwością kontroli. Są to te gospodarstwa, które wymykają się z kryteriów typowania stosowanych przez ARiMR i których nie ma w bazie danych GIORiN. Zakładając, że ostatecznie GIORiN będzie miał dostęp do kompletnej ewidencji gospodarstw (co rozszerzy liczbę kontrolowanych rolników) oraz uwzględniając fakt zupełnie odmiennych kryteriów typowania gospodarstw do kontroli można stwierdzić, że utrzymanie ogólnej liczby kontroli na obecnym poziomie wynoszącym około 35 000 przy równoczesnym

wyeliminowaniu przypadków dublowania kontroli przez PIORiN i ARiMR znacznie poprawiłoby skuteczność kontroli w skali kraju.

Z posiadanych informacji wynika, że w drugim półroczu 2015 r. zarekomendowano rozpoczęcie prac nad zmianami legislacyjnymi mającymi na celu umożliwienie przejęcia przez PIORiN kompetencji ARiMR w zakresie kontroli CC oraz umożliwiającymi dostęp PIORiN do bazy danych ARiMR o gospodarstwach rolnych. Równocześnie proponowane jest przejęcie przez PIORiN kontroli CC w ramach prowadzonych obecnie kontroli stosowania śor, przy czym losowanie kontrolowanych gospodarstw przeprowadzałaby ARiMR. Można domniemywać, że w tej sytuacji wybór gospodarstw do puli, z której prowadzone jest losowanie (obecnie ~70000 gospodarstw) odbywać się będzie zgodnie z czynnikami ryzyka przyjmowanymi przez ARiMR do kontroli CC, a nie według systemu rozdziału kontroli stosowania śor opracowanego zgodnie z założeniami Programu Wieloletniego 2011-2015. Możliwość połączenia systemu typowania gospodarstw spełniającego zarówno kryteria stosowane przez ARiMR do kontroli CC jak i stosowane przez PIORiN do kontroli stosowania śor wymaga przeprowadzenia uzgodnień pomiędzy obydwoma jednostkami z uwzględnieniem szczegółowych wymagań unijnych w zakresie kontroli CC.

8) Opracowanie wzorów tabel zbiorczych do prezentacji w sprawozdaniach wyników kontroli pozostałości i kontroli stosowania środków ochrony roślin.

Opracowano wzory pięciu tabel zbiorczych do prezentacji wyników kontroli pozostałości ś.o.r. oraz wzory trzech tabel dla kontroli stosowania ś.o.r. Tabele dotyczące kontroli pozostałości zawierają prócz danych niezbędnych do obliczania rozdziału liczby kontroli dane potrzebne do obliczania wskaźników ryzyka pestycydowego. Tabele pozwalają na ujednolicenie formy podawania wyników przez jednostki uczestniczące w kontroli pozostałości śor oraz umożliwiają łatwy import wyników do baz danych.

Wzory tabel dla kontroli pozostałości śor zostały przedstawione jako załączniki do części 3 wytycznych dla PIORiN stanowiących załącznik nr 1 do sprawozdania, a wzory tabel dla kontroli stosowania śor jako załączniki do części 4 wytycznych. Niezależnie od tego wzory tabel zostały wyprzedzająco przesłane do GIORiN w dniu 22.12.2015 r. celem ewentualnego ich wykorzystania w opracowywaniu wyników kontroli za rok 2015.

9) Opracowanie podręcznika metodycznego dla GIORiN we współpracy ze specjalistami zajmującymi się problematyką PRA, obejmującego wszystkie rodzaje kontroli będące przedmiotem prac zadania 1.7., wraz z narzędziami obliczeniowymi w wersji elektronicznej. W ramach tematu zakończone zostaną prace nad opracowaniem podstaw statystycznych dla kontroli stanu fitosanitarnego.

Celem dokończenia prac nad opracowaniem podstaw statystycznych dla kontroli stanu fitosanitarnego kraju skorzystano z pomocy Kierownika Centrum Badań Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych dr Tomasza Kałuskiego. W wyniku konsultacji z przedstawicielami Wydziału Nadzoru Fitosanitarnego GIORiN uściślono założenia dotyczące programu obliczeniowego opartego na podstawach statystycznych, spełniającego oczekiwania GIORiN w zakresie możliwości oceny statystycznej wyników i planowania kontroli stanu fitosanitarnego kraju. Program ten został dwukrotnie zaprezentowany w GIORiN i wstępnie zaakceptowany notatką ze spotkania w dniu 13.08.2015 r. i wraz z instrukcją użytkownika stanowi zamknięcie prac prowadzonych w ramach zadania 1.7. Programu Wieloletniego 2011–2015.

Opracowane wytyczne przygotowania danych i prowadzenia obliczeń celem optymalizacji kontroli jakości, pozostałości i stosowania ś.o.r. oraz kontroli stanu fitosanitarnego kraju, zostały zebrane w ujednoliconej formie, w postaci wytycznych w formie podręcznika metodycznego stanowiącego załącznik nr 1 do sprawozdania. Opracowanie to zawiera

narzędzia obliczeniowe (na dołączonej płycie CD) w formie arkuszy Excel, do prowadzenia obliczeń dla kontroli jakości, pozostałości i stosowania ś.o.r. oraz w formie programu obliczeniowego do oceny wyników i do planowania kontroli fitosanitarnej (wraz z instrukcją użytkownika). Arkusze Excel zawierają dane i wyniki obliczeń dla 2015 r., które w przypadku prowadzenia obliczeń dla kolejnych lat należy zastąpić nowymi, uaktualnionymi danymi.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Wytyczne dla PIORiN w formie podręcznika metodycznego pt. „Wytyczne dla Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w zakresie optymalizacji liczby urzędowych kontroli jakości, pozostałości i stosowania środków ochrony roślin oraz kontroli stanu fitosanitarnego kraju w oparciu o metody statystyczne", zawierającego narzędzia obliczeniowe w wersji elektronicznej.
2) Analiza prawna wskazująca na uwarunkowania prawne i potrzeby legislacyjne w zakresie skutecznego funkcjonowania PIORiN w obszarze kontroli pozostałości i stosowania środków ochrony roślin.

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

Najważniejszymi partnerami i równocześnie odbiorcami zadania byli Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. GIORiN na bieżąco udostępniał posiadane dane dotyczące realizowanych kontroli pozostałości i kontroli stosowania ś.o.r.

Istotnym partnerem był także Główny Urząd Statystyczny. Prace dotyczące opracowania wytycznych kontroli pozostałości i kontroli stosowania ś.o.r. wykonywane były z wykorzystaniem danych statystycznych opracowywanych przez Departament Informacji GUS na zlecenie IOR-PIB Oddział Sośnicowice.

W obszarze teorii dotyczącej zagadnień statystycznych, korzystano ze specjalistycznej pomocy dr inż. Tomasza Boruczkowskiego (firma informatyczna ABAKUS Kiełczów), natomiast przy realizacji oprogramowania dla kontroli fitosanitarnej PIORiN korzystano z usług specjalistycznej firmy informatycznej LGBS Polska Sp. z o.o. (obecnie EUVIC Sp. z o.o.).

Skorzystano również z usług Kancelarii Radców Prawnych Pawliszewski, Nowicki, Duda Spółka Partnerska w Gliwicach, która opracowała opinię prawną dotyczącą zagadnień objętych tematyką zadania 1.7.

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

Miernikiem wykonania zadania w 2015 r. jest jedna publikacja obejmująca wytyczne kontroli dla PIORiN. Zgodnie z punktem 9 zakresu merytorycznego zadania, wytyczne powinny mieć charakter podręcznika metodycznego obejmującego wszystkie rodzaje kontroli będących przedmiotem prac zadania, wraz z narzędziami obliczeniowymi w wersji elektronicznej. Wytyczne opracowane zgodnie z tymi wymaganiami zostały dołączone do niniejszego opracowania jako załącznik nr 1. Wytyczne zawierają ujednolicone, szczegółowe opisy systemów zastosowanych dla poszczególnych rodzajów kontroli, oraz opisy i narzędzia obliczeniowe w wersji elektronicznej zgromadzone na załączonej płycie CD.

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 miały być kontrolowane w ramach kontroli planowanej. Obejmowały one 58 upraw, w tym 30 upraw warzyw (bób, brokuł, brukselka, burak ćwikłowy, cebula, cebula dymka, cebula szczypiorowa, cebula siedmiolatka, chrzan, fasolka szparagowa, groszek zielony, kalafior, kapusta głowiasta, kapusta pekińska, koper, marchew, oberżyna, ogórek, pasternak, pietruszka - korzeń, pietruszka-nać, pomidor, por, rukola, rzodkiewka, sałata, seler, szczypior, szpinak, ziemniak), 14 upraw sadowniczych (agrest, borówka, brzoskwinia, czereśnia, jabłko, malina, morela, orzech laskowy, orzech włoski, porzeczka, śliwka, truskawka, winogrono, wiśnia), 1 uprawę nasion roślin strączkowych (groch), 2 uprawy nasion i owoców oleistych (rzepak, soja), 1 uprawę roślin cukrodajnych (burak cukrowy), 1 uprawę przypraw (kminek) i 9 upraw zbóż (gryka, jęczmień, kukurydza, mieszanka zbożowa, owies, proso, pszenica, pszenżyto, żyto).
6) Wytypowano pozostałości środków ochrony roślin, które mają być analizowane w ramach kontroli planowanej – 429 związki, z możliwością modyfikacji dla poszczególnych upraw. Ustalono, jakimi procedurami analitycznymi związki te będą oznaczane. Będą 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 co najmniej – 1300 próbek. Ilości pobieranych próbek w ramach działów mogą ulegać modyfikacji, natomiast suma nie może być mniejsza niż ta, którą ustalono. Ustalono również ilość próbek wód powierzchniowych rzeki Warty lub jej dopływów pobrane w dwóch punktach po co najmniej 6 prób. Próbki wód powinny być pobierane w okresie maj-październik z rejonu o intensywnej uprawie rolniczej.
8) Ustalono, że pobór próbek przez inspektorów WIORiN będzie zakończony w terminie do dnia 30 października 2015 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 1400 próbek.
10) W 419 badanych próbkach (29,9%) wykryto pozostałości środków ochrony roślin. Przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości stwierdzono w 25 próbkach (1,8%), a stosowanie związków niedopuszczonych do stosowania stwierdzono w 136 próbkach 9,7%). W 22 próbkach (1,6%) stwierdzono zarówno przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin, jak i znaleziono pozostałości środków ochrony roślin niedopuszczonych do ochrony uprawy.
11) Na bieżące tworzono i wysyłano raporty z badań do WIORiN – opracowano i wysłano 1400 raportów z badań.

12) Na bieżąco wysyłano powiadomienia w ramach systemu RASFF związane z próbkami niespełniającymi wymagań prawnych – wysłano 139 powiadomień.
13) Opracowano szczegółowy raport roczny zawierający wyniki wszystkich analiz. Opracowany raport został przesłany do Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Roślin i Nasiennictwa, a także do Departamentu Hodowli i Ochrony Roślin Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

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 1400 raportów 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. 2015, poz. 547) 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 419 próbkach (29,9%) spośród 1400 badanych próbek wykryto pozostałości środków ochrony roślin. Wykryto 65 spośród 429 oznaczanych związków (36 fungicydów, 24 insektycydy i 5 herbicydów). Pozostałości wykrywano w próbkach przypraw (50%), owoców (48,3%), nasion i owoców oleistych (43,2%), warzyw (32,0%), zbożach (14,8%) oraz roślinach cukrodajnych (11,8%). Pozostałości środków ochrony roślin najczęściej wykrywano w agreście (100%), naci pietruszki 100%, porzeczce (70,0%), truskawce (68,6%), borówce (66,7%), wiśni (60,0%), winogronie (57,1%), selerze (55,6%), korzeniu pietruszki 50,8%, czereśni (51,4%), cebuli szczypiorowej, kminku i oberżynie (po 50,0%), koprze (45,3%), rzepaku (44,4%), kapuście pekińskiej (42,9%), brzoskwini (42,1%), brukselce (41,7%) oraz malinie (40,7%). Najczęściej wykrywano difenokonazol w porzeczce (52,5%), kaptan w wiśni i ditiokarbaminiany w porzeczce (po 50%), trifloksystrobinę w porzeczce (42,5%), linuron i azoksystrobinę w selerze (po 33,3%), boskalid w truskawce (31,4%), chloropiryfos w koprze (28,3%), tebukonazol w rzepaku (27,8%), boskalid w malinie (27,1%), chloropiryfos w kapuście pekińskiej oraz cyprodynil i fludioksonil w truskawce (po 25,7%), tiachlopryd w porzeczce oraz triadimenol w wiśni (po 25,0%).

Przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości stwierdzono w 25 próbkach (1,8%), a stosowanie związków niedopuszczonych do stosowania stwierdzono w 136 próbkach (9,7%). W 22 próbkach (1,6%) 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. 2015, poz. 594). Łącznie przekazano 139 powiadomień.

Badano 14 próbek wód powierzchniowych rzeki Warty i jej dopływu rzeki Lutyni, z punktu zlokalizowanego w obszarze szczególnego narażenia (OSN). Analiza wód związana jest z przestrzeganiem art. 55 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 1107/2009, art. 11 i 14 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. Urz. L 309, str. 71 z 24.11.2009 r.), jak również rozporządzeń wykonawczych do ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. 2015, poz. 547). Oznaczano pozostałości 244 związki - 105 insektycydów, 81 fungicydów i 58 herbicydów i regulatorów wzrostu. Ogółem wykryto 16 spośród 244 badanych związków, w tym 8 herbicydów, 5 fungicydy i 3 insektycydy. W wodach rzeki Lutyni wykryto wszystkie 16 związków (8 herbicydów, 5 fungicydów i 3 insektycydy), a w rzece Warcie 7 związków (2 herbicydy, 3 fungicydy i 2 insektycydy).

Wody rzeki Warty spełniały bardzo rygorystyczne wymagania dla wody pitnej w zakresie pozostałości ś.o.r. (rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015, poz. 1989), a wody rzeki Lutyni, pobrane z obszaru szczególnego narażenia (OSN), tylko w nielicznych przypadkach je przekraczały. Najwyższe pozostałości zarówno dla pojedynczej substancji, jak i sumy wszystkich obecnych w próbce odnotowano w rzece Lutyni w maju 2015 roku. W żadnej próbce nie stwierdzono przekroczeń maksymalnych dopuszczalnych stężeń zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/39/UE z dnia 12 sierpnia 2013 r. zmieniającą dyrektywę 2000/60/WE i 2008/105/WE w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. L 226, str. 1 z dnia 24.08.2013 r.)

Uzyskane rezultaty 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 1400 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 139 powiadomień informacyjnych.

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

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

1) Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Raczkowski M., Hołodyńska-Kulas A., Frąckowiak D., Ziółkowski A., Przewoźniak M., Rzeszutko U., Domańska I., Pszczolińska K., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Jankowska M. Hrynko I., Szpyrka E., Rupar J., Matyaszek A., Kurdziel A., Podbielska M., Słowik-Borowiec M., Szponik M. 2015. Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (rok 2013). Progres in Plant Protection. 55 (4): 423:439.
2) Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Raczkowski M., Hołodyńska-Kulas A., Frąckowiak D., Ziółkowski A., Przewoźniak M., Rzeszutko U., Domańska I., Pszczolińska K., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Jankowska M. Hrynko I., Szpyrka E., Rupar J., Matyaszek A., Kurdziel A., Podbielska M., Słowik-Borowiec M., Szponik M. 2015. Kontrola pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych w roku 2014. Materiały Konferencji „55. Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roślin Państwowego Instytutu Badawczego". IOR-PIB, Poznań: 41.

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. Próbki 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 2014 celem opracowania nowego programu poboru próbek kontrolnych na rok 2015. Program ten przekazano do GIORiN.

Realizacja poszczególnych punktów planu przedstawia się w sposób następujący:

1) Przeprowadzenie konsultacji z GIORiN odnośnie ustalenia liczby i sposobu pobierania próbek poddanych kontroli urzędowej – co najmniej 300 próbek.

W wyniku prac nad Zadaniem 1.7 oraz konsultacji z GIORiN i MRiRW ustalono sposób pobierania próbek poddanych kontroli urzędowej w roku 2015 zgodny z nowymi wytycznymi. Liczba prób w kontroli podstawowej ma wynieść 260 natomiast w kontroli

interwencyjnej 40 – 50. Razem minimum 300. Minimalna liczba analizowanych prób została zmniejszona o 10 w stosunku do roku 2014 w związku z wykonaniem pogłębionej analizy ś.o.r. w wybranych 3 przypadkach (w roku 2014 wykonywano pogłębioną analizę dla 2 przypadków). Szczegóły dotyczące sposobu pobierania próbek zawarte są w raporcie z Zadania 1.7. Schemat poboru zawiera pismo Głównego Inspektora PIORiN do Inspektorów Wojewódzkich w sprawie poboru prób kontrolnych w roku 2015. Kontynuowano pobór prób z dużych opakowań (powyżej 5 l/kg). Ilość tych prób ma wynosić około 10% próby podstawowej, a poboru mają dokonać pracownicy IOR-PIB. Tabela 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	F	EC	11
2	h.r	F	SC	20
3	h.r	H	SL	11
4	h.r	I	EC	16
5	h.r	pozostałe		11
6	normalne	F	EW	15
7	normalne	F	EC, FS, WG	25
8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	25
9	normalne	H	SC	20
10	normalne	H	WG	13
11	normalne	H	nie (SC, WG)	60
12	normalne	I	SC, WG, FS	9
13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	13
14	normalne	pozostałe		11
Suma				**260**

2) Wykonywanie analiz laboratoryjnych jakości środków ochrony roślin na bieżąco (co najmniej 300 próbek), w miarę otrzymywania próbek pobieranych przez inspektorów WIORiN.

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	260	100,0%
Interwencyjna	40	52	130,0%
Ogółem	**300**	**312**	**104,0%**

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

L.p	Próbka	Pobrało Województwo wg planu/ pobrało inne	Grupa / L. atestów	Rodzaj zezwolenia	Rodzaj ŚOR	Formulacja	Preparat pobrany	Rodzaj ś.o.r.	Preparat referencyjny	Nr wewn. IOR-PIB	Atesty negatywne Uwagi	% atestów pozytywnych w danej grupie
Grupa 1												
1.	11	Dolnośląskie	1	h.r	F	EC	Lotus 750 EC	F	Leander 750 EC	192/2015/K/3		
2.	13	Dolnośląskie	1	h.r	F	EC	Jetzone 250 EC	F	Bumper 250 EC	192/2015/K/2	*730/2015/K/ 06.10.2015*	
3.	24	Kuj.-pom.	1	h.r	F	EC	Lotus 750 EC	F	Leander 750 EC	154/2015/K/7		
4.	27	Kuj.-pom.	1	h.r	F	EC	Sokół 460 EC	F	Falcon 460 EC	197/2015/K/1		
5.	49	Lubelskie	1	h.r	F	EC	Lotus 750 EC	F	Leander 750 EC	134/2015/K/4		
6.	102	Małopolskie/ pobrało Śląskie	1	h.r	F	EC	Lotus 750 EC	F	Leander 750 EC	263/2015/K/1		
Grupa 1		*Ogółem atestów:*	*6*				*Liczba atestów pozytywnych :*	5		*Liczba atestów negatywnych :*	*1*	*83,3*
Grupa 2												
1.	1	Dolnośląskie	2	h.r	F	SC	Intizam SC	F	Duett Ultra 497 SC	192/2015/K/4		
2.	7	Dolnośląskie	2	h.r	F	SC	Jay 250 SC	F	Dobromir 250 SC	190/2015/K/6	*683/2015K/ 18.09.2015*	
3.	17	Dolnośląskie	2	h.r	F	SC	Starami 250 SC	F	Amistar 250 SC	192/2015/K/6		
4.	81	Łódzkie/ p. Dolnośląskie	2	h.r	F	SC	Starami 250 SC	F	Amistar 250 SC	298/2015/K/1		
5.	130	Mazowieckie	2	h.r	F	SC	Ascom 250 SC	F	Amistar 250 SC	194/2015/K/1	*686/2015K/ 18.09.2015*	
6.	135	Opolskie	2	h.r	F	SC	Starami 250 SC	F	Amistar 250 SC	146/2015/K/1		
7.	141	Opolskie	2	h.r	F	SC	Dove 500 SC	F	Gwarant 500 SC	214/2015/K/3	*677/2015/K/ 14.09.2015*	
8.	170	Pomorskie	2	h.r	F	SC	Jetlan 500 SC	F	Altima 500 SC	241/2015/K/3	*8912015/K/ 30.12.2015*	
9.	191	Świętokrzyskie	2	h.r	F	SC	Triosiar - Pro 345 SC	F	Cuproxat 345 SC	232/2015/K/1		

10.	218	Wielkopolskie	2	h.r	F	SC	Ascom 250 SC	F	Amistar 250 SC	199/2015/K/6	*685/2015K/ 18.09.2015*	
11.	226	Wielkopolskie	2	h.r	F	SC	Jay 250 SC	F	Dobromir 250 SC	199/2015/K/2	*684/2015/K/ 18.09.2015*	
12.	246	Zachodniopom.	2	h.r	F	SC	Dedal 497 SC	F	Duett Ultra 497 SC	218/2015/K/2		
13.	248	Zachodniopom.	2	h.r	F	SC	Starami 250 SC	F	Amistar 250 SC	165/2015/K/1		
Grupa 2		*Ogółem atestów:*	*13*				*Liczba atestów pozytywnych :*	7		*Liczba atestów negatywnych :*	*6*	*53,8*
Grupa 3												
1.	29	Kuj.-pom./ p. Łódzkie	3	h.r	H	SL	Marker 360 SL	H	Roundup 360 SL	143/2015/K/3		
2.	44	Lubelskie	3	h.r	H	SL	Huragan Extra 360 SL	H	Gallup 360 SL	168/2015/K/7		
3.	45	Lubelskie	3	h.r	H	SL	Marker 360 SL	H	Roundup 360 SL	169/2015/K/1		
4.	71	Lubuskie/ p. małopolskie	3	h.r	H	SL	Marker 360 SL	H	Roundup 360 SL	156/2015/K/1		
5.	119	Mazowieckie	3	h.r	H	SL	Marker 360 SL	H	Roundup 360 SL	151/2015/K/1		
6.	121	Mazowieckie	3	h.r	H	SL	Huragan Extra 360 SL	H	Gallup 360 SL	162/2015/K/3		
7.	203	Warm.-maz.	3	h.r	H	SL	Golden Clopyralid 300 SL	H	Lontrel 300 SL	171/2015/K/1	*760/2015/K/ 14.09.2015*	
8.	222	Wielkopolskie	3	h.r	H	SL	Tayson 464 SL	H	Dicopur Top 464 SL	173/2015/K/3		
9.	231	Wielkopolskie	3	h.r	H	SL	Huragan Extra 360 SL	H	Gallup 360 SL	173/2015/K/2		
Grupa 3		*Ogółem atestów:*	*9*				*Liczba atestów pozytywnych :*	8		*Liczba atestów negatywnych :*	*1*	*88,9*
Grupa 4												
1.	12	Dolnośląskie	4	h.r	I	EC	Jetstak 100 EC	I	Fastac 100 EC	191/2015/K/6	*697/2015/K/ 18.09.2015*	
2.	30	Kuj.-pom.	4	h.r	I	EC	Tekapo 025 EC	I	Bulldock 025 EC	154/2015/K/7		
3.	60	Lubelskie	4	h.r	I	EC	Jetstak 100 EC	I	Fastac 100 EC	168/2015/K/6	*696/2015K/ 18.09.2015*	
4.	158	Podlaskie	4	h.r	I	EC	Chlorop-Pro 480 EC	I	Pyrinex 480 EC	210/2015/K/1		

5.	195	Świętokrzyskie	4	h.r	I	EC	Mektyn - Pro 1,8 EC	I	Vertimec 018 EC	121/2015/K/5		
Grupa 4		Ogółem atestów:	5				Liczba atestów pozytywnych :	3		Liczba atestów negatywnych :	2	60,0
Grupa 5												
1.	41	Lubelskie/ p. Łódzkie	5	h.r	pozostałe		Ephon Top	Różne	Cerone 480 SL	287/2015/K/3	890/2015/K/ 30.12.2015	
2.	91	Małopolskie/ p. Łódzkie	5	h.r	pozostałe		Omnix 025 FS	F	Maxim 025 FS	143/2015/K/4	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
3.	94	Małopolskie	5	h.r	pozostałe		Alstar Pro 100 EW	I	Fury 100 EW	291/2015/K/1		
4.	106	Mazowieckie	5	h.r	pozostałe		Real Super 080 FS	F	Kinto Duo 080 FS	137/2015/K/2		
5.	148	Podkarpackie/ p. wielkopolskie	5	h.r	pozostałe		Nixon 040 OD	H	Narval 040 OD	297/2015/K/1		
6.	175	Pomorskie	5	h.r	pozostałe		Fornet 4 SC	H	Pampa 040 SC	215/2015/K/2		
7.	182	Śląskie/ p. Łódzkie	5	h.r	pozostałe		DicuRex Flo 500 SC	H	Lentipur Flo 500 SC	278/2015/K/1		
8.	188	Świętokrzyskie	5	h.r	pozostałe		Nixon 040 OD	H	Narval 040 OD	188/2015/K/5		
9.	205	Warm.-maz. / p. podlaskie	5	h.r	pozostałe		Nixon 040 OD	H	Narval 040 OD	299/2015/K/1		
10.	223	Wielkopolskie	5	h.r	pozostałe		Tarpan 306 SE	H	Mustang 306 SE	199/2015/K/1		
11.	233	Wielkopolskie	(4) 5	h.r	I	EC	Midas 250 EC	Różne	Moddus 250 EC	328/2015/K/2		
12.	259	Zachodniopom.	5	h.r	pozostałe		Certes 480 SL	Różne	Cerone 480 SL	165/2015/K/3		
Grupa 5		Ogółem atestów:	12				Liczba atestów pozytywnych :	11		Liczba atestów negatywnych :	1	91,7
Grupa 6												
1.	9	Dolnośląskie	6	normalne	F	EW	Syrius 250 EW	F		191/2015/K/5		
2.	43	Lubelskie	6	normalne	F	EW	Horizon 250 EW	F		169/2015/K/4		
3.	61	Lubelskie	6	normalne	F	EW	Zamir 400 EW	F		169/2015/K/6		

4.	76	Łódzkie	6	normalne	F	EW	Tarcza Łan 250 EW	F		202/2015/K/1		
5.	80	Łódzkie	6	normalne	F	EW	Domnic 250 EW	F		128/2015/K/6		
6.	97	Małopolskie	6	normalne	F	EW	Helicur 250 EW	F		280/2015/K/1		
7.	113	Mazowieckie	6	normalne	F	EW	Toledo 250 EW	F		137/2015/K/4		
8.	129	Mazowieckie	6	normalne	F	EW	Zamir 400 EW	F		187/2015/K/1		
9.	136	Opolskie	6	normalne	F	EW	Toledo 250 EW	F		146/2015/K/3		
10.	146	Podkarpackie	6	normalne	F	EW	Tebu 250 EW	F		98/2015/K/1		
11.	152	Podkarpackie	6	normalne	F	EW	Domnic 250 EW	F		98/2015/K/2		
12.	0	Podkarpackie	6	normalne	F	EW	Domnic 250 EW	F		292/2015/K/3	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
13.	183	Śląskie	6	normalne	F	EW	Tebu 250 EW	F		172/2015/K/1		
14.	234	Wielkopolskie	6	normalne	F	EW	Sparta 250 EW	F		155/2015/K/1		
15.	252	Zachodniopom.	6	normalne	F	EW	Erasmus 250 EW	F		196/2015/K/1		
16.	258	Zachodniopom.	6	normalne	F	EW	Zamir 400 EW	F		209/2015/K/1		
Grupa 6		*Ogółem atestów:*	*16*				*Liczba atestów pozytywnych :*	16		*Liczba atestów negatywnych :*	*0*	*100,0*
Grupa 7												
1.	3	Dolnośląskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Ridomil Gold MZ Pepite 67,8 WG	F		191/2015/K/4		
2.	15	Dolnośląskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Thiram Granuflo 80 WG	F		190/2015/K/2		
3.	22	Kuj.-pom.	7	normalne	F	EC, FS, WG	Brasifun 250 EC	F		154/2015/K/5		
4.	23	Kuj.-pom.	7	normalne	F	EC, FS, WG	Vitavax 200 FS	F		133/2015/K/7		
5.	34	Kuj.-pom.	7	normalne	F	EC, FS, WG	Thiram Granuflo 80 WG	F		133/2015/K/6	*574/2015/K/ 30.12.2015*	
6.	53	Lubelskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Propico 250 EC	F		119/2015/K/1		
7.	0	Lubelskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Tanos 50 WG	F		330/2015/K/1		

8.	90	Łódzkie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Aplosar 80 WG	F		128/2015/K/1		
9.	99	Małopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Ridomil Gold MZ Pepite 67,8 WG	F		250/2015/K/1		
10.	110	Mazowieckie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Antracol 70 WG	F		108/2015/K/1		
11.	111	Mazowieckie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Cabrio Duo 112 EC	F		162/2015/K/4		
12.	117	Mazowieckie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Drum 45 WG	F		151/2015/K/5		
13.	124	Mazowieckie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Switch 62,5 WG	F		162/2015/K/6		
14.	138	Opolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Atak 450 EC	F		146/2015/K/5		
15.	156	Podlaskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Curzate Top 72,5 WG	F		249/2015/K/1		
16.	161	Podlaskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Wirtuoz 520 EC	F		95/2015/K/2		
17.	185	Śląskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Pomarsol Forte 80 WG	F		157/2015/K/1	*586/2015/K/ 30.12.2015*	
18.	198	Warm.-maz.	7	normalne	F	EC, FS, WG	Pomarsol Forte 80 WG	F		170/2015/K/1		
19.	212	Wielkopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Mondatak 450 EC	F		188/2015/K/1		
20.	224	Wielkopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Zato 50 WG	F		162/2015/K/2		
21.	225	Wielkopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Polyram 70 WG	F		224/2015/K/1		
22.	228	Wielkopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Mirage 450 EC	F		101/2015/K/2		
23.	244	Wielkopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Bumper Super 490 EC	F		142/2015/K/2		
24.	0	Wielkopolskie	7	normalne	F	EC, FS, WG	Tanos 50 WG	F		328/2015/K/3		
25.	247	Zachodniopom.	7	normalne	F	EC, FS, WG	Tilt Turbo 575 EC	F		165/2015/K/6	n-oryg. 0,5 l z 200 l	
26.	254	Zachodniopom.	7	normalne	F	EC, FS, WG	Nimrod 250 EC	F		209/2015/K/2		
Grupa 7		*Ogółem atestów:*	*26*				*Liczba atestów pozytywnych :*	24		*Liczba atestów negatywnych :*	*2*	*92,3*
Grupa 8												
1.	16	Dolnośląskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Topsin M 500 SC	F		190/2015/K/5		
2.	26	Kuj.-pom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Intizam 497 SC	F		133/2015/K/8		
3.	28	Kuj.-pom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Rovral Aquaflo 500 SC	F		133/2015/K/5		

4.	33	Kuj.-pom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Planet 72 WP	F		133/2015/K/1		
5.	40	Kuj.-pom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Duett Ultra 497 SC	F		133/2015/K/3		
6.	46	Lubelskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Teldor 500 SC	F		168/2015/K/8		
7.	48	Lubelskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Sadoplon 75 WP	H		169/2015/K/8		
8.	51	Lubelskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Ekonom 72 WP	F		169/2015/K/7		
9.	55	Lubelskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Miedzian Extra 350 SC	F		134/2015/K/1		
10.	57	Lubelskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Miedzian 50 WP	F		134/2015/K/2		
11.	59	Lubelskie	(2) 8	(h.r) normalne	F	SC	Topsin M 500 SC	F		319/2015/K/1		
12.	64	Lubelskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Armetil M 72 WP	F		168/2015/K/1		
13.	69	Lubuskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Amistar Opti 480 SC	F		235/2015/K/4		
14.	93	Małopolskie	(14) 8	normalne	(pozostałe) F		Siarkol Extra 80 WP	F		259/2015/K/1		
15.	98	Małopolskie	(2) 8	(h.r) normalne	F	SC	Proplant 722 SL	F		321/2015/K/3		
16.	101	Małopolskie	(2) 8	(h.r) normalne	F	SC	Miedzian 50 WP	F		321/2015/K/1		
17.	105	Mazowieckie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Kaptan zawiesinowy 50 WP	F		120/2015/K/2		
18.	120	Mazowieckie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Rovral Aquaflo 500 SC	F		151/2015/K/4		
19.	144	Opolskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Infinito 687,5 SC	F		214/2015/K/1		
20.	145	Opolskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Funaben Plus 02 WS	F		214/2015/K/5		

21.	147	Podkarpackie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Miedzian 50 WP	F		135/2015/K/3	n-oryg. 0,5 kg z 10 kg	
22.	164	Podlaskie	7/8	normalne	F	EC, FS, WG	Miedzian 50 WP	F		144/2015/K/1		
23.	179	Śląskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Banko 500 SC	F		150/2015/K/1		
24.	186	Śląskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Spekfree 430 SC	F		216/2015/K/1		
25.	201	Warm.-maz.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Miedzian 50 WP	F		170/2015/K/3		
26.	206	Warm.-maz.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Zaprawa Proszkowa Sarox 75 WS	F		171/2015/K/3		
27.	211	Wielkopolskie	(14) 8	normalne	(pozostałe) F		Ekonom MM 72 WP	F		188/2015/K/2		
28.	213	Wielkopolskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	F		199/2015/K/8		
29.	214	Wielkopolskie	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Gwarant 500 SC	F		255/2015/K/1		
30.	250	Zachodniopom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Amistar Xtra 280 SC	F		165/2015/K/7	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
31.	0	Zachodniopom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Topsin M 500 SC	F		315/2015/K/1		
32.	0	Zachodniopom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Miedzian 50 WP	F		315/2015/K/3		
33.	260	Zachodniopom.	8	normalne	F	nie (EW, EC, FS, WG)	Caryx 240 SL	F		165/2015/K/8	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
Grupa 8		*Ogółem atestów:*	*33*				*Liczba atestów pozytywnych :*	33		*Liczba atestów negatywnych :*	*0*	*100,0*
Grupa 9												
1.	8	Dolnośląskie	9	normalne	H	SC	Isoguard 500 SC	H		192/2015/K/5		
2.	14	Dolnośląskie	9	normalne	H	SC	Sencor Liquid 600 SC	H		190/2015/K/1		
3.	18	Dolnośląskie	9	normalne	H	SC	Izoherb 500 SC	H		192/2015/K/1		

4.	35	Kuj.-pom.	9	normalne	H	SC	Nuflon 450 SC	H		154/2015/K/4		
5.	70	Lubuskie	9	normalne	H	SC	Izofarm 500 SC	H		235/2015/K/5		
6.	75	Łódzkie	9	normalne	H	SC	Isoguard 500 SC	H		128/2015/K/4	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
7.	86	Łódzkie	9	normalne	H	SC	Linurex 500 SC	H		128/2015/K/5	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
8.	0	Łódzkie	9	normalne	H	SC	Afalon Dyspersyjny 450 SC	H		258/2015/K/1		
9.	0	Łódzkie	9	normalne	H	SC	Metazanex 500 SC	H		167/2015/K/1		
10.	92	Małopolskie	9	normalne	H	SC	Tolurex 500 SC	H		166/2015/K/1		
11.	95	Małopolskie	9	normalne	H	SC	Devrinol 450 SC	H		273/2015/K/1		
12.	107	Mazowieckie	9	normalne	H	SC	Adengo 315 SC	H		108/2015/K/2		
13.	126	Mazowieckie	9	normalne	H	SC	Pyramin Turbo 520 SC	H		136/2015/K/1		
14.	137	Opolskie	9	normalne	H	SC	Izoherb 500 SC	H		146/2015/K/2		
15.	154	Podkarpackie	9	normalne	H	SC	Afalon Dyspersyjny 450 SC	H		135/2015/K/2	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
16.	0	Podkarpackie	9	normalne	H	SC	Harpun 500 SC	H		292/2015/K/1	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
17.	0	Podkarpackie	9	normalne	H	SC	Opal 500 SC	H		292/2015/K/4	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
18.	172	Pomorskie	9	normalne	H	SC	Sultan Top 500 SC	H		241/2015/K/1		
19.	189	Świętokrzyskie	9	normalne	H	SC	Lentipur Flo 500 SC	H		121/2015/K/4		
20.	192	Świętokrzyskie	9	normalne	H	SC	Sencor Liquid 600 SC	H		121/2015/K/6		
21.	207	Warm.-maz.	9	normalne	H	SC	Protugan 500 SC	H		171/2015/K/4		
22.	209	Warm.-maz.	9	normalne	H	SC	Ipiron 450 SC	H		268/2015/K/1		
23.	236	Wielkopolskie	(14) 9	normalne	(pozostałe) H		Adengo 315 SC	H		199/2015/K/4		
24.	251	Zachodniopom.	9	normalne	H	SC	Butisan Star 416 SC	H		165/2015/K/2	n-oryg. 0,3 l z 10 l	
25.	257	Zachodniopom.	9	normalne	H	SC	Sencor Liquid 600 SC	H		186/2015/K/1		
Grupa 9		*Ogółem atestów:*	*25*				*Liczba atestów pozytywnych :*	25		*Liczba atestów negatywnych :*	*0*	*100,0*
Grupa 10												
1.	2	Dolnośląskie	10	normalne	H	WG	Lintur 70 WG	H		191/2015/K/3		

2.	42	Lubelskie	10	normalne	H	WG	Mistral 70 WG	H		168/2015/K/5		
3.	65	Lubelskie	10	normalne	H	WG	Lintur 70 WG	H		168/2015/K/4		
4.	100	Małopolskie	10	normalne	H	WG	Lintur 70 WG	H		166/2015/K/2		
5.	104	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	Mocarz 75 WG	H		151/2015/K/3		
6.	109	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	Mistral 70 WG	H		194/2015/K/2		
7.	115	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	Hector Max 66,5 WG	H		194/2015/K/3		
8.	127	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	Lancet Plus 125 WG	H		219/2015/K/1		
9.	131	Mazowieckie	10	normalne	H	WG	Lintur 70 WG	H		219/2015/K/2		
10.	163	Podlaskie	10	normalne	H	WG	Chisel Nowy 51,6 WG	H		184/2015/K/1		
11.	167	Pomorskie	10	normalne	H	WG	Mistral 70 WG	H		223/2015/K/1		
12.	238	Wielkopolskie	10	normalne	H	WG	Mocarz 75 WG	H		199/2015/K/7		
13.	240	Wielkopolskie	10	normalne	H	WG	Maestro 70 WG	H		101/2015/K/1		
Grupa 10		*Ogółem atestów:*	*13*				*Liczba atestów pozytywnych :*	13		*Liczba atestów negatywnych :*	*0*	*100,0*
Grupa 11												
1.	6	Dolnośląskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Trimax 50 SG	H		190/2015/K/3		
2.	10	Dolnośląskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Orkan 350 SL	H		191/2015/K/1		
3.	21	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Belvedere Forte 400 SE	H		154/2015/K/8		
4.	31	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Mustang Forte 195 SE	H		133/2015/K/2		
5.	36	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Extra 360 SL	H		154/2015/K/3		
6.	37	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Lumax 537,5 SE	H		154/2015/K/2		
7.	38	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Huzar Activ 387 OD	H		133/2015/K/4		
8.	39	Kuj.-pom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Galaper 200 EC	H		154/2015/K/6		
9.	47	Lubelskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	ChwasTech Turbo 750 SL	H		169/2015/K/3		

10.	50	Lubelskie	(1) 11	(h.r) normalne	F	EC	Chwastox Trio 540 SL	H		319/2015/K/2		
11.	52	Lubelskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Aminopielik Super 464 SL	H		168/2015/K/9		
12.	56	Lubelskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Elegant 05 EC	H		169/2015/K/5		
13.	58	Lubelskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Agrosar 360 SL	H		134/2015/K/3		
14.	62	Lubelskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Pendigan 330 EC	H		168/2015/K/2		
15.	63	Lubelskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Roundup 360 SL	H		168/2015/K/3		
16.	66	Lubuskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Golf Plus 540 SL	H		235/2015/K/1		
17.	68	Lubuskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Agil 100 EC	H		235/2015/K/2		
18.	72	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Mustang 306 SE;	H		143/2015/K/2	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
19.	0	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Leopard Extra 05 EC	H		287/2015/K/1	n-oryg. 0,2 l z 20 l	
20.	0	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Vival 360 SL	H		287/2015/K/2	n-oryg. 0,25 l z 20 l	
21.	73	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Targa Super 05 EC	H		97/2015/K/1		
22.	77	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Kiler 360 SL	H		113/2015/K/1		
23.	79	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Galigan 240 EC	H		128/2015/K/2		
24.	83	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Taifun 360 SL	H		128/2015/K/3		
25.	84	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Trio 540 SL	H		143/2015/K/1	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
26.	85	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Klinik Duo 360 SL	H		148/2015/K/1		
27.	0	Łódzkie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Orkan 350 SL	H		202/2015/K/2		
28.	0	Małopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Leopard Extra 05 EC	H		321/2015/K/2		
29.	103	Mazowieckie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Aminopielik D Maxx 430 EC	H		108/2015/K/3		
30.	108	Mazowieckie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Maister Power 42,5 OD	H		137/2015/K/1		
31.	114	Mazowieckie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Barclay Gallup Super 360 SL	H		162/2015/K/1		
32.	118	Mazowieckie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Labrador 05 EC	H		151/2015/K/2		

33.	128	Mazowieckie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Zeagran 340 SE	H		162/2015/K/5		
34.	139	Opolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Huzar Activ 387 OD	H		214/2015/K/4		
35.	142	Opolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Arcade 880 EC	H		146/2015/K/4		
36.	143	Opolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Command 480 EC	H		146/2015/K/6	819/2015/K/ 30.12.2015	
37.	149	Podkarpackie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Glifocyd 360 SL	H		129/2015/K/1		
38.	153	Podkarpackie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Glifoherb 360 SL	H		135/2015/K/1	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
39.	0	Podkarpackie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Agrosar 360 SL	H		292/2015/K/2	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
40.	157	Podlaskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Aloksypyr 250 EC	H		95/2015/K/1		
41.	165	Podlaskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Dicoherb 750 SL	H		132/2015/K/1		
42.	166	Podlaskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Glyfos 360 SL	H		112/2015/K/1		
43.	168	Pomorskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Taifun 360 SL	H		241/2015/K/2		
44.	169	Pomorskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Turbo 340 SL	H		141/2015/K/1		
45.	173	Pomorskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Extra 300 SL	H		215/2015/K/1		
46.	174	Pomorskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Koyote 360 SL	H		200/2015/K/1		
47.	176	Pomorskie	(14) 11	normalne	(pozostałe) H		Roundup Ultra 170 SL	H		99/2015/K/2		
48.	178	Pomorskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Kiler 360 SL	H		99/2015/K/1		
49.	0	Pomorskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Roundup 360 Plus	H		279/2015/K/1		
50.	181	Śląskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Supero 05 EC	H		114/2015/K/1		
51.	184	Śląskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Starane 250 EC	H		185/2015/K/1		
52.	194	Świętokrzyskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Koyote 360 SL	H		121/2015/K/3		
53.	196	Świętokrzyskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Extra 300 SL	H		121/2015/K/2		
54.	197	Świętokrzyskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox D 179 SL	H		121/2015/K/1		
55.	199	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Axial 50 EC	H		170/2015/K/2		

56.	200	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Lumax 537,5 SE	H		170/2015/K/4		
57.	204	Warm.-maz.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Atlantis 12 OD	H		171/2015/K/2		
58.	210	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Starane 250 EC	H		224/2015/K/2		
59.	216	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Glyfos 360 SL	H		232/2015/K/2		
60.	219	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Galmet 20 SG	H		155/2015/K/3		
61.	220	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Turbo 340 SL	H		173/2015/K/1		
62.	227	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Puma Uniwersal 069 EW	H		188/2015/K/3		
63.	229	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Kiler 360 SL	H		256/2015/K/1		
64.	230	Wielkopolskie	(1) 11	(h.r) normalne	F	EC	Pendigan 330 EC	H		328/2015/K/1		
65.	232	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Sekator 125 OD	H		155/2015/K/2		
66.	237	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Galarane 200 EC	H		100/2015/K/1		
67.	241	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox extra 300 SL	H		224/2015/K/3		
68.	245	Wielkopolskie	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Agritox 500 SL	H		217/2015/K/1		
69.	0	Zachodniopom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Trio 540 SL	H		315/2015/K/2		
70.	0	Zachodniopom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Chwastox Trio 540 SL	H		320/2015/K/1		
71.	255	Zachodniopom.	11	normalne	H	nie (SC, WG)	Pantera 040 EC	H		165/2015/K/9	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
Grupa 11		*Ogółem atestów:*	*71*				*Liczba atestów pozytywnych :*	70		*Liczba atestów negatywnych :*	*1*	*98,6*
Grupa 12												
1.	4	Dolnośląskie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Ortus 05 SC	I		191/2015/K/2		
2.	67	Lubuskie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Apacz 50 WG	I		235/2015/K/3		
3.	112	Mazowieckie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Ortus 05 SC	I		194/2015/K/4		
4.	122	Mazowieckie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Dimilin 480 SC	I		201/2015/K/2		
5.	140	Opolskie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Plenum 500 WG	I		214/2015/K/2		

6.	151	Podkarpackie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Actara 25 WG	I		274/2015/K/1		
7.	221	Wielkopolskie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Calypso 480 SC	I		188/2015/K/4		
8.	243	Wielkopolskie	12	normalne	I	SC, WG, FS	Actara 25 WG	I		142/2015/K/1		
9.	253	Zachodniopom.	12	normalne	I	SC, WG, FS	Ortus 05 SC	I		218/2015/K/1		
Grupa 12		Ogółem atestów:	9				Liczba atestów pozytywnych :	9		Liczba atestów negatywnych :	0	100,0
Grupa 13												
1.	5	Dolnośląskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Bi 58 Nowy 400 EC	I		190/2015/K/4		
2.	87	Łódzkie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Fastac 100 EC	I		143/2015/K/5		
3.	0	Małopolskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Catane 800 EC	I		321/2015/K/4		
4.	96	Małopolskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Promanal 60 EC	I		147/2015/K/1		
5.	116	Mazowieckie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Helios 480 EC	I		120/2015/K/1		
6.	133	Mazowieckie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Pyrifos 480 EC	I		137/2015/K/3		
7.	160	Podlaskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Bulldock 025 EC	I		210/2015/K/2		
8.	187	Śląskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Cyperkill Max 500 EC	I		222/2015/K/1		
9.	190	Świętokrzyskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Sumi-alpha 050 EC	I		121/2015/K/7		
10.	193	Świętokrzyskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Proteus 110 OD	I		232/2015/K/3		
11.	202	Warm.-maz.	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Decis Mega 50 EW	I		170/2015/K/5		
12.	215	Wielkopolskie	(4) 13	(h.r) normalne	I	EC	Catane 800 EC	I		316/2015/K/1		
13.	217	Wielkopolskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Kohinor 200 SL	I		199/2015/K/3		
14.	235	Wielkopolskie	13	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Proteus 110 OD	I		199/2015/K/5		
15.	242	Wielkopolskie	(14) 13	normalne	(pozostałe) I	( ) EC	Bi 58 Nowy 400 EC	I		328/2015/K/4		

Grupa 13		*Ogółem atestów:*	*15*				*Liczba atestów pozytywnych :*	15		*Liczba atestów negatywnych :*	*0*	*100,0*
Grupa 14												
1.	20	Kuj.-pom.	14	normalne	pozostałe		Asahi SL	Różne		133/2015/K/9		
2.	54	Lubelskie	14	normalne	pozostałe		Moddus 250 EC	R		169/2015/K/2		
3.	132	Mazowieckie	14	normalne	pozostałe		Magus 200 SC	A		201/2015/K/1		
4.	155	Podkarpackie	(13) 14	normalne	I	nie (SC, WG, FS)	Snacol 05 GB	Różne		135/2015/K/4	n-oryg. 0,5kg z 25 kg	
5.	162	Podlaskie	14	normalne	pozostałe		Cerone 480 SL	Różne		193/2015/K/1		
6.	249	Zachodniopom.	14	normalne	pozostałe		Cuadro 250 EC	Różne		165/2015/K/4	n-oryg. 0,5 l z 10 l	
7.	256	Zachodniopom.	14	normalne	pozostałe		Moddus 250 EC	Różne		165/2015/K/5	n-oryg. 0,5 l z 20 l	
Grupa 14		*Ogółem atestów:*	*7*				*Liczba atestów pozytywnych :*	7		*Liczba atestów negatywnych :*	*0*	*100,0*
Podsumowanie realizacji harmonogramu, w stosunku do liczby wystawionych atestów w poszczególnych grupach:												*% atestów pozytywnych*
	Grupy 1-14:	*Razem atestów:*	*260*				*Liczba pozytywnych atestów :*	*246*	*Liczba negatywnych atestów:*		*14*	*94,6*

Tabela 4.Kontrola podstawowa. Podsumowanie

Numer grupy	Liczba wyników	Liczba wyników /+/	Liczba wyników /-/	Liczba wyników /bez orzeczenia/
1.	6	5	1	0
2.	13	7	6	0
3.	9	8	1	0
4.	5	3	2	0
5.	12	11	1	0
6.	16	16	0	0
7.	26	24	2	0
8.	33	33	0	0
9.	25	25	0	0
10.	13	13	0	0
11.	71	70	1	0
12.	9	9	0	0
13.	15	15	0	0
14.	7	7	0	0
	260	**246**	**14**	**0**

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	34	11	45
Kontrola interwencyjna	1	31	32
Suma	**35**	**42**	**77**

Bardzo ważnym elementem zadania jest analizowanie próbek interwencyjnych. Szczegółowe zestawienie zawarte jest w Tabeli 11, p. 2.8. niniejszego opracowania. W Tabeli 6 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
52	9	39	4

3) Dokonanie poboru próbek do kontroli urzędowej śor pobranych z opakowań powyżej 5 l/kg (co najmniej 20 próbek).

Poboru próbek ś.o.r. z dużych opakowań (min 5 l/kg) dokonali pracownicy IOR-PIB Oddział Sośnicowice. 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.	*podstaw.*	143/2015/K/2	H	Mustang 306 SE	20 litrów	WIORiN w ŁODZI	7
2.	*podstaw.*	128/2015/K/4	H	Isoguard 500 SC	20 litrów		
3.	*podstaw.*	143/2015/K/1	H	Chwastox Trio 540 SL	10 litrów		
4.	*podstaw.*	128/2015/K/5	H	Linurex 500 SC	20 litrów		
5.	*podstaw.*	143/2015/K/4	F	Omnix 025 FS *(handel równoległy)*	10 litrów		
6.	*podstaw.*	287/2015/K/1	H	Leopard Extra 05 EC	20 litrów		
7.	*podstaw.*	287/2015/K/2	H	Vival 360 SL	20 litrów		
8.	*podstaw.*	135/2015/K/3	F	Miedzian 50 WP	10 litrów	WIORiN w RZESZOWIE	8
9.	*podstaw.*	135/2015/K/1	H	Glifoherb 360 SL	20 litrów		
10.	*podstaw.*	135/2015/K/2	H	Afalon Dyspersyjny 450 SC	20 litrów		
11.	*podstaw.*	135/2015/K/4	Różne	Snacol 05 GB	25 kg		
12.	*podstaw.*	292/2015/K/1	H	Harpun 500 SC	10 litrów		
13.	*podstaw.*	292/2015/K/2	H	Agrosar 360 SL	20 litrów		
14.	*podstaw.*	292/2015/K/3	F	Domnic 250 EW	10 litrów		
15.	*podstaw.*	292/2015/K/4	H	Opal 500 SC	10 litrów		
16.	*podstaw.*	165/2015/K/6	F	Tilt Turbo 575 EC	200 litrów	WIORiN w KOSZALINIE	8
17.	*podstaw.*	165/2015/K/1	F	Starami 250 SC *(handel równoległy)*	20 litrów		
18.	*podstaw.*	165/2015/K/4	Różne	Cuadro 250 EC	10 litrów		
19.	*podstaw.*	165/2015/K/7	F	Amistar Xtra 280 SC	20 litrów		
20.	*podstaw.*	165/2015/K/2	H	Butisan Star 416 SC	10 litrów		
21.	*podstaw.*	165/2015/K/9	H	Pantera 040 EC	10 litrów		
22.	*podstaw.*	165/2015/K/5	Różne	Moddus 250 EC	20 litrów		
23.	*podstaw.*	165/2015/K/8	F	Caryx 240 SL	10 litrów		

4) Wykonanie pogłębionej analizy śor w wybranych 3 przypadkach.

Do pogłębionej analizy zostały wytypowane następujące środki ochrony roślin:

- Decis Mega 50 EW;
- Chlorop-Pro 480 EC;
- Golden Clopyralid 300 SL.

Przyczyny wytypowania poszczególnych środków do przeprowadzenia pogłębionej analizy, zakres badań oraz otrzymane rezultaty opisano poniżej.

Decis Mega 50 EW nr próbki 170/2015/K/5

Środek ochrony roślin pobrany został w ramach kontroli podstawowej i wytypowany do pogłębionego badania celem kontroli zawartości wybranych koformulantów. Zakres badań obejmował wykonanie następujących oznaczeń:

1) Oznaczanie zawartości substancji czynnej – deltametryny;
2) Oznaczanie zawartości wybranych trzech koformulantów;
3) Oznaczenie pH;
4) Oznaczenie gęstości;
5) Oznaczenie stabilności emulsji wodnej;
6) Analiza porównawcza przeprowadzona techniką GC-MS;
7) Oznaczenie trwałości piany.

Wyniki powyższych oznaczeń zostały odniesione do danych ujętych w dostarczonej dla środka Decis Mega 50 EW dokumentacji rejestracyjnej oraz rezultatów badań uzyskanych dla preparatu porównawczego dostarczonego za pośrednictwem GIORiN bezpośrednio przez producenta wraz z certyfikatem jakości. Z uwagi na poufny charakter danych w Tabeli 8 nie zamieszczono szczegółowych informacji jakościowych i ilościowych dotyczących badanych zanieczyszczeń i koformulantów. Analiza danych zawartych w Tabeli 8 wskazuje na zgodność parametrów badanego środka z wymaganiami technicznymi ustalonymi w procesie jego rejestracji, z wyjątkiem zaniżenia gęstości, zawyżenia pH emulsji wodnej i zawyżenia objętości piany po 1 minucie. Odstępstwa te nie mają znaczenia dla prawidłowego działania i stosowania środka. Wynik badania porównawczego przeprowadzonego przy pomocy techniki GC-MS wskazuje na tożsamość badanej próbki środka Decis Mega 50 EW w stosunku do środka porównawczego dostarczonego bezpośrednio przez producenta. Wydano opinię do atestu analitycznego zawierającą w podsumowaniu następujące stwierdzenie: „W ocenie opiniującego, biorąc pod uwagę wyniki badań oraz aktualną wiedzę techniczną, towar odpowiadający jakościowo dostarczonej nam próbce, pomimo odstępstw opisanych powyżej, może być dopuszczony do obrotu handlowego i do użytku.”

Tabela 8. Zestawienie wyników analiz dla środka Decis Mega 50 EW

L.p.	Analizowany parametr	Wyniki			
		Jednostka	Min	Max	Wynik
1.	zawartość s.cz. deltametryna - 50 g/l	g/l	45	55	50
2.	gęstość względna	g/ml	1,040	1,040	1,032
3.	trwałość 0,6% emulsji w wodzie CIPAC D po 0,5h - śmietanki, oleju, osadu	ml	0	0	0
4.	trwałość 0,6% emulsji w wodzie CIPAC D po 2h - śmietanki, oleju, osadu	ml	0	0	0
5.	trwałość 0,6% emulsji w wodzie CIPAC D po 24h - osad	ml	0	ślad	0
6.	pH 1% emulsji preparatu w wodzie destylowanej		3,4	3,4	3,7
7.	porównanie z preparatem referencyjnym				techniką GC-MS nie stwierdzono różnic w stosunku do preparatu porównawczego Decis Mega 50 EW (nr wewn. IOR-PIB 27/15)

8.	zawartość koformulanta (koformulant 1)	%	poufne	poufne	w normie
9.	trwałość piany po 10 sek.	ml		15	15
10.	trwałość piany po 1 min.	ml		10,5	11
11.	trwałość piany po 3 min.	ml		10	7
12.	trwałość piany po 12 min.	ml		8	5
13.	zawartość koformulanta (koformulant 2)	%	poufne	poufne	w normie
14.	zawartość koformulanta (koformulant 3)	%	poufne	poufne	w normie

Chlorop-Pro 480 EC nr próbki 210/2015/K/1

Środek ochrony roślin został wytypowany do szczegółowego badania z uwagi na rodzaj pozwolenia na dopuszczenie do obrotu na terenie RP (Handel równoległy) i odnotowywaną w tym obszarze dużą liczbą nieprawidłowości. Zakres badań dla pobranej w bieżącym roku próbki środka Chlorop-Pro 480 EC obejmował wykonanie następujących oznaczeń:

1) Oznaczenie zawartości substancji czynnej – chloropiryfosu;
2) Oznaczenie zawartości zanieczyszczenia substancji czynnej – sulfotepu;
3) Oznaczenie pH;
4) Oznaczenie gęstości;
5) Oznaczenie stabilności emulsji wodnej;
6) Oznaczenie trwałości piany;
7) Analiza porównawcza przeprowadzona technikami GC-MS i HS-GC-MS.

Dla badanego środka został skontrolowany poziom sulfotepu – zanieczyszczenia technicznego chloropiryfosu zastosowanego do produkcji formulacji. Sulfotep jest zanieczyszczeniem limitowanym w zaleceniach FAO dla chloropiryfosu i jego poziom nie powinien przekraczać 0,3%. Wyniki powyższych oznaczeń zostały odniesione do danych ujętych w dostarczonej dla środka Pyrinex 480 EC dokumentacji rejestracyjnej oraz rezultatów badań uzyskanych dla preparatu porównawczego dostarczonego za pośrednictwem GIORiN bezpośrednio przez producenta wraz z certyfikatem jakości. Analiza danych zawartych w Tabeli 9 wskazuje na zgodność parametrów badanego środka z wymaganiami technicznymi ustalonymi w procesie jego rejestracji, z wyjątkiem zaniżenia gęstości oraz zawyżenia pH emulsji wodnej. Odstępstwa te nie mają znaczenia dla prawidłowego działania i stosowania środka. Wyniki badań porównawczych przeprowadzonych przy pomocy technik GC-MS oraz HS-GC-MS potwierdzają identyczność badanej próbki środka Chlorop-Pro 480 EC w stosunku do preparatu referencyjnego Pyrinex 480 EC. Wydano opinię do atestu analitycznego zawierającą w podsumowaniu następujące stwierdzenie: „W ocenie opiniującego, biorąc pod uwagę wyniki badań oraz aktualną wiedzę techniczną, towar odpowiadający jakościowo dostarczonej nam próbce, pomimo odstępstw opisanych powyżej, może być dopuszczony do obrotu handlowego i do użytku”.

Tabela 9. Zestawienie wyników analiz dla środka Chlorop-Pro 480 EC

L.p.	**Analizowany parametr**	**Wyniki**			
		Jednostka	**Min**	**Max**	**Wynik**
1.	zawartość s.cz. chloropiryfos - 480 g/l	g/l	456	504	480
2.	gęstość	g/ml	1,0773	1,0824	1,0723
3.	trwałość 0,1% emulsji w wodzie	ml		0,5	0

	CIPAC D, w 30°C, po 24h - sedymentu				
4.	pH 1% emulsji preparatu w wodzie destylowanej		4,90	5,17	5,50
5.	trwałość piany po 12 min.	ml		11	3
6.	zawartość sulfotep	%		0,3	0,038
7.	porównanie z preparatem referencyjnym				techniką GC-MS nie stwierdzono różnic w stosunku do preparatu referencyjnego Pyrinex 480 EC (nr wewn. IOR-PIB 229-14)
8.	porównanie z preparatem referencyjnym				techniką GC-MS połączoną z techniką analizy fazy nadpowierzchniowej (Headspace) nie stwierdzono różnic w stosunku do preparatu referencyjnego Pyrinex 480 EC (nr wewn. IOR-PIB 229-14)

Golden Clopyralid 300 SL nr próbki 171/2015/K/1

Środek ochrony roślin został wytypowany do szczegółowego badania z uwagi na rodzaj pozwolenia na dopuszczenie do obrotu na terenie RP (Handel równoległy) i związaną tym dużą liczbą nieprawidłowości odnotowywaną w tym obszarze. Zakres badań dla pobranej w bieżącym roku próbki środka Golden Clopyralid 300 SL obejmował wykonanie następujących oznaczeń:

1) Oznaczenie zawartości substancji czynnej – chlopyralidu;
2) Oznaczenie gęstości;
3) Oznaczenie zawartości trzech zanieczyszczeń substancji czynnej;
4) Oznaczenie zawartości dwóch koformulantów;
5) Przeprowadzenie organoleptycznej oceny próbki;
6) Analiza porównawcza przeprowadzona przy pomocy techniki: HPLC UV DAD.

Wyniki powyższych oznaczeń zostały odniesione do danych z dostarczonej dla środka Lontrel 300 SL dokumentacji rejestracyjnej oraz rezultatów badań uzyskanych dla preparatu referencyjnego dostarczonych za pośrednictwem GIORiN bezpośrednio przez producenta wraz z certyfikatami jakości. Z uwagi na poufny charakter danych w Tabeli 9 nie zamieszczono szczegółowych informacji jakościowych i ilościowych dotyczących badanych zanieczyszczeń i koformulantów. Analiza danych zawartych w Tabeli 9 wskazuje na znaczące różnice zawartości zanieczyszczenia 1 oraz koformulanta 2 w stosunku do wymagań technicznych ustalonych w procesie rejestracji środka Lontrel 300 SL. Różnice te świadczą o innym przebiegu procesu produkcji środka Golden Clopyralid 300 SL. Wynik badania porównawczego przeprowadzonego techniką HPLC UV DAD oraz wynik analizy organoleptycznej również wskazują na brak identyczności badanej próbki środka Golden Clopyralid 300 SL w stosunku do preparatu referencyjnego Lontrel 300 SL. Wydano opinię do atestu analitycznego zawierającą w podsumowaniu następujące stwierdzenie: „W ocenie opiniującego, biorąc pod uwagę wyniki badań oraz aktualną wiedzę techniczną, towar odpowiadający jakościowo dostarczonej nam próbce, nie może być dopuszczony do obrotu handlowego i do użytku na terenie RP.”

Tabela 10. Zestawienie wyników analiz dla środka Golden Clopyralid 300 SL

L.p.	Analizowany parametr	Wyniki			
		Jednostka	Min	Max	Wynik
1	zawartość s.cz. chlopyralid - 300 g/l	g/l	285	315	292
2	gęstość	g/ml	1,13	1,17	1,14
3	pH 5% roztworu preparatu w wodzie destylowanej		7	9	9

4	porównanie z preparatem referencyjnym				techniką HPLC stwierdzono różnice w stosunku do preparatu referencyjnego: Lontrel 300 SL (nr wewnętrzny IOR-PIB: 216/13)
5	zawartość zanieczyszczenia (zanieczyszczenie 1)	%	poufne	poufne	zawyżony
6	zawartość zanieczyszczenia (zanieczyszczenie 2)	%	poufne	poufne	w normie
7	zawartość zanieczyszczenia (zanieczyszczenie 3)	%	poufne	poufne	w normie
8	zawartość koformulanta (koformulant 1)	g/kg	poufne	poufne	w normie
9	zawartość koformulanta (koformulant 2)	%	poufne	poufne	zaniżony
10	analiza organoleptyczna				stwierdzono różnicę w barwie w stosunku do preparatu referencyjnego Lontrel 300 SL (nr wewnętrzny IOR-PIB: 216/13)

5) Bieżące doskonalenie metod analitycznych stosowanych w kontroli urzędowej.

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 wykorzystujące techniki chromatograficzne – GC, GC-MS, HS-GC-MS, HPLC, LC-MS/MS.

Metody CIPAC oraz OECD nie wymagają walidacji jeśli spełnia się wszystkie warunki analizy w 100%. Kontynuowany jest proces walidacji metod własnych.

6) Bieżące wysyłanie atestów analitycznych do WIORiN.

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.

7) Bieżące utrzymanie systemu internetowej łączności z inspektorami WIORiN dotyczącego pobieranych próbek i wyników analiz wraz z doskonaleniem tego systemu.

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 2015 kontynuowano proces stałego doskonalenia systemu „e-kontrolne", wykonano odpowiednie aktualizacje i korekty oraz prowadzono również wewnętrzną kontrolę systemu.

8) Przeprowadzanie analiz na potrzeby interwencyjnej kontroli jakości środków ochrony roślin.

W roku 2015 w ramach kontroli interwencyjnej pobrano 52 próbki. Zaplanowana liczba próbek, to 40 – 50. Spośród pobranych 52 próbek 32 pochodziło z handlu równoległego. Były to próbki preparatów Golden Prochloraz 450 EC (11 próbek), Fender 250 EC (10 próbek), Rufous 100 EC (5 próbek), Jay 250 SC (4 próbki), Avocet 334 SL (1 próbka), Samson 040 SC (1próbka). W Tabeli 11 zamieszczono próbki objęte kontrolą interwencyjną wraz rodzajami wystawionych dla nich atestami analitycznymi.

Tabela 11. Wyniki badań dla próbek objętych kontrolą interwencyjną

L.p.	Typ	Nazwa preparatu	Nr próbki	Atest +/-	Przyczyna atestu negatywnego	Nr atestu 2015/KI
1.	interw.	Samson 040 SC	110/2015/KI/1	+		
2.	interw.	Avocet 334 SL	174/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**384**
3.	interw.	Starpro 430 SC	183/2015/KI/1	+		
4.	interw.	Starpro 430 SC	183/2015/KI/2	+		
5.	interw.	Starpro 430 SC	183/2015/KI/3	-	Brak obecności s.cz.	**513**
6.	interw.	Starpro 430 SC	183/2015/KI/4	+		
7.	interw.	Starpro 430 SC	183/2015/KI/5	+		
8.	interw.	Starpro 430 SC	183/2015/KI/6	+		
9.	interw.	Fender 250 EC	198/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**679**
10.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	198/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**666**
11.	interw.	Rufous 100 EC	198/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**695**
12.	interw.	Jay 250 SC	198/2015/KI/4	-	Inna tożsamość próbki	**682**
13.	interw.	Starpro 430 SC	227/2015/KI/1	+		
14.	interw.	Dendromal-2	234/2015/KI/1	bez orzeczenia		
15.	interw.	Rimel 25 SG	240/2015/KI/1	+		
16.	interw.	Ikanos 040 OD	271/2015/KI/1	bez orzeczenia		
17.	interw.	Fender 250 EC	281/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**708**
18.	interw.	Fender 250 EC	281/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**709**
19.	interw.	Fender 250 EC	281/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**710**
20.	interw.	Fender 250 EC	281/2015/KI/4	-	Inna tożsamość próbki	**711**
21.	interw.	Fender 250 EC	281/2015/KI/5	-	Inna tożsamość próbki	**712**
22.	interw.	Fender 250 EC	282/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**713**
23.	interw.	Fender 250 EC	282/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**714**
24.	interw.	Fender 250 EC	282/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**715**
25.	interw.	Fender 250 EC	282/2015/KI/4	-	Inna tożsamość próbki	**716**
26.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	283/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**717**
27.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	283/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**718**
28.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	283/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**719**
29.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	283/2015/KI/4	-	Inna tożsamość próbki	**720**
30.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	283/2015/KI/5	-	Inna tożsamość próbki	**721**
31.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	284/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**722**
32.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	284/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**723**
33.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	284/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**724**
34.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	284/2015/KI/4	-	Inna tożsamość próbki	**725**
35.	interw.	Rufous 100 EC	295/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**772**
36.	interw.	Rufous 100 EC	295/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**773**
37.	interw.	Rufous 100 EC	295/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**774**

38.	interw.	Rufous 100 EC	295/2015/KI/4	-	Inna tożsamość próbki	**775**
39.	interw.	Jay 250 SC	296/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**816**
40.	interw.	Jay 250 SC	296/2015/KI/2	-	Inna tożsamość próbki	**817**
41.	interw.	Jay 250 SC	296/2015/KI/3	-	Inna tożsamość próbki	**818**
42.	interw.	Herbaflex 585 SC	334/2015/KI/1	+		
43.	interw.	Thiametoxam 25% WDG *	343/2015/KI/1	bez orzeczenia		
44.	interw.	Golden Prochloraz 450 EC	348/2015/KI/1	-	Inna tożsamość próbki	**881**
45.	interw.	Difcor 250 EC *	355/2015/KI/1	-	Etykieta w języku obcym	**895**
46.	interw.	Captan Arvesta 80 WG *	355/2015/KI/2	-	Etykieta w języku obcym, brak rejestracji na terenie RP	**892**
47.	interw.	Dira - Max LG *	355/2015/KI/3	-	Etykieta w języku obcym, brak rejestracji na terenie RP	**909**
48.	interw.	Difcor 250 EC *	355/2015/KI/4	-	Etykieta w języku obcym	**896**
49.	interw.	Amid Thin W *	355/2015/KI/5	-	Etykieta w języku obcym, brak rejestracji na terenie RP	**908**
50.	interw.	Flippy Schaumstopp *	355/2015/KI/6	bez orzeczenia		
51.	interw.	Thiacloprid 480 GR/LT *	355/2015/KI/7	-	Brak etykiety	**894**
52.	interw.	Spirodiclofen 240 GR/LT *	355/2015/KI/8	-	Brak etykiety	**893**

* Badanie dofinansowane ze środków GIORiN (próbki pobrane przez pracowników IOR-PIB O/Sośnicowice)

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 niedopuszczone do stosowania na terytorium RP oraz próbki w nieoryginalnych opakowaniach, opatrzone etykietami w języku obcym lub pozbawione etykiet. Ogółem wydano 39 negatywnych atestów, 9 pozytywnych oraz 4 bez orzeczeń. Liczba i rodzaj oznaczeń wykonanych dla próbek w ramach kontroli interwencyjnej pokazana jest w Tabeli 12.

Tabela 12. Kontrola interwencyjna. Liczba oznaczeń wykonanych dla 52 próbek

Rodzaj oznaczenia	Liczba oznaczeń	Liczba oznaczeń negatywnych
badanie fiz-chem	171	79
s.cz. + profil zanieczyszczenia	108	50
Suma	**279**	**129**

9) Opracowanie szczegółowego raportu rocznego zawierającego wyniki analiz wszystkich środków poddanych urzędowej kontroli jakości.

Opracowano 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.

10) Udział jednej osoby w XIX CEUREG FORUM w wyznaczonym kraju Unii Europejskiej.

CEUREG FORUM jest „techniczną konferencją" ekspertów z krajów Europy Środkowej i Wschodniej zajmujących się szeroko pojętym tematem obrotu i stosowania środków ochrony roślin. Stanowi okazję do wymiany informacji i doświadczeń związanych z rejestracją, kontrolą jakości i stosowaniem środków ochrony roślin w odniesieniu do obowiązujących w

krajach UE przepisów prawnych. W 2015 r. konferencja została zorganizowana w Zagrzebiu, w Chorwacji i obejmowała zagadnienia związane z implementacją przepisów zawartych w Artykułach 50 oraz 53 Rozporządzeniu Nr 1107/2009, Dyrektywie 2009/128/EC. Poruszono również problemy dotyczące urzędowej kontroli jakości ś.o.r., w tym walki z wprowadzaniem do obrotu podrobionych i nielegalnych pestycydów. W spotkaniu wziął udział dr Marek Miszczyk – kierownik zadania. W trakcie konferencji została przedstawiona prezentacja pt.: „The effectiveness of the new sampling system for official control in Poland – results". Temat przedstawiono w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych próbek ś.o.r. pobranych w ramach urzędowej kontroli w latach 2009 – 2015. Prezentacja jest dostępna na stronie internetowej www.ceureg.com. Strona jest administrowana przez IOR-PIB Oddział Sośnicowice.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Wykonano analizy dla 312 próbek ś.o.r.
2) Rozpatrzono 52 sprawy interwencyjne.
3) Opracowano szczegółowy raport zawierający 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 realizowane jest w stałych konsultacjach z MRiRW Departamentem Hodowli i Ochrony Roślin. W 2015 r. funkcjonowała wdrożona w 2014 r. nowa forma atestu analitycznego składającego się z dwóch części – pierwszej zawierającej wyniki i zastosowane metody i drugiej zawierającej komentarz dotyczący orzeczenia umożliwiający podjęcie przez inspektorów dalszych działań odnośnie partii towaru reprezentowanego przez analizowane próbki (tzw. opinia).

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

1) Szczegółowy raport dla PIORiN obejmujący wszystkie wyniki analiz i stosowne komentarze razem z wnioskami.
2) Miszczyk M. 2015. Jakość środków ochrony roślin ściśle kontrolowana. Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Pracowników DDiD, 3/2015 (82), 29-30.

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) Gromadzenie, obliczenia i analiza danych dotyczących sprzedaży ś.o.r. za 2014 r.

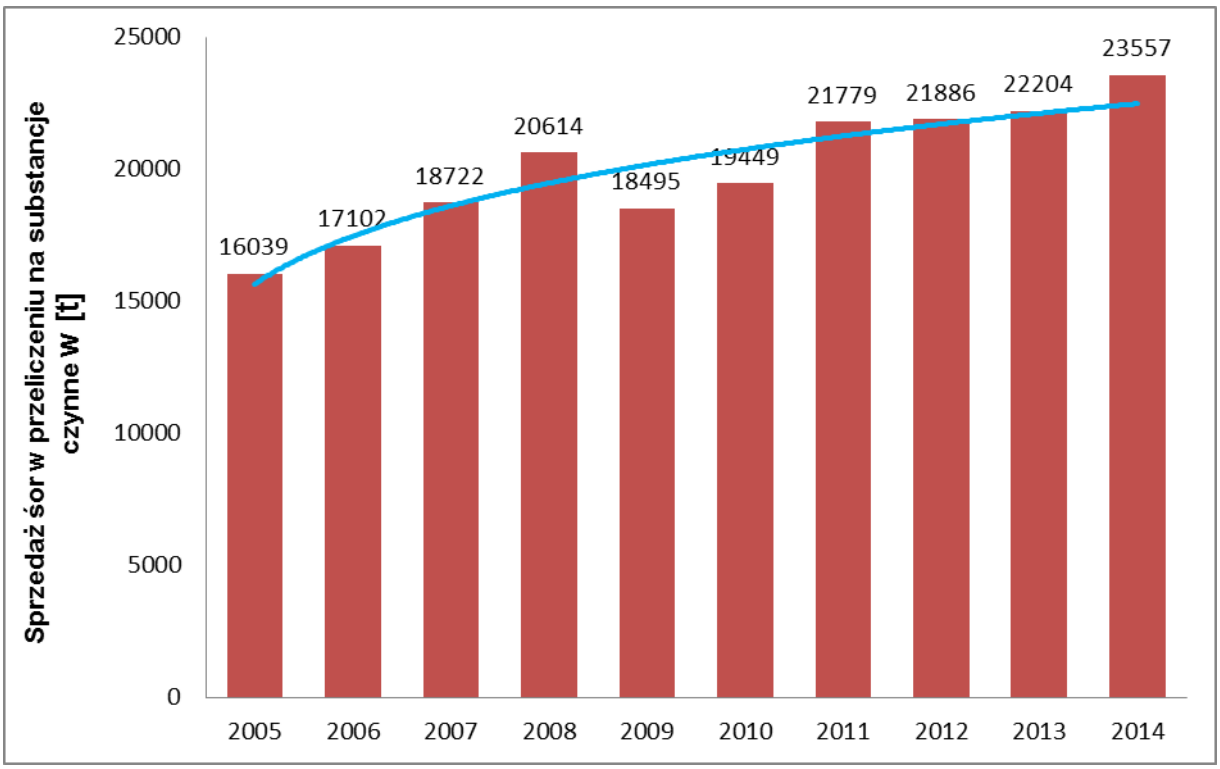
Gromadzone były dane dotyczące sprzedaży środków ochrony roślin. W systemie bazodanowym SQL Server aktualnie są przechowywane dane dotyczące lat 2007-2014.

Wykonano obliczenia dotyczące sprzedaży środków ochrony roślin za rok 2014. Syntetyczne wyniki zawarte są w Tabeli 1.

Tabela 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	1 477 563,95	121 109,89	1 356 454,06	362 762,90
Środki chwastobójcze	II	12 073 356,77	2 306 437,39	9 766 919,38	2 590 956,04
Regulatory wzrostu	III	2 118 915,41	747 260,85	1 371 654,56	836 307,09
Środki grzybobójcze i zaprawy nasienne	IV	7 673 180,67	1 536 559,25	6 136 621,42	1 477 617,85
Środki gryzoniobójcze	IV.a	334,62	334,62	0,00	177,32
Pozostałe	IV.b	213 306,42	10 011,12	203 295,30	11 970,35
Suma		**23 556 658**	4 721 713,12	18 834 944,72	5 279 791,55

Na wykresie 1 pokazano porównanie sprzedaży śor w latach 2005-2014



Wykres 1. Sprzedaż śor w przeliczeniu na substancje czynne w okresie 2005-2014 w [t]

Załącznik nr 1 do sprawozdania zawiera zestaw 8 tabel wynikowych obejmujących zagregowane dane w podziale na rodzaj środków ochrony roślin oraz wg klasyfikacji CN,

FAO, zharmonizowanej klasyfikacji substancji czynnych w przeliczeniu na sprzedaż środków ochrony roślin oraz sprzedaż substancji czynnych. Dodatkowo załącznik 1 zawiera zestaw tabel i rysunków analitycznie podsumowujących dane na temat sprzedaży środków ochrony roślin. Całość tworzy sprawozdanie, które jest miernikiem do zadania PW 1.10.

W roku 2015 dokonano również przeliczenia sprzedaży środków ochrony roślin z roku 2014 w podziale na substancje czynne wg „Zharmonizowanej klasyfikacji substancji czynnych". Oznaczono klasy chemiczne dla których szczegółowe informacje o sprzedaży w przeliczeniu na substancje czynne powinny być utajnione zgodnie z ustalonymi z GUS zasadami tajemnicy statystycznej (udział podmiotu >=75% lub liczba podmiotów<3 dla danej klasy chemicznej).

W ramach prac informatycznych przeprowadzonych podczas realizacji zadania utworzono bazę danych Sprzedaż 2014. 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 kompletności i poprawności danych. Znalezione błędy zostały skorygowane w „Rejestrze środków ochrony roślin" w MRiRW.

Wykonano wykaz środków ochrony roślin, które zostaną ujęte w badaniu GUS G-04 za rok 2015. Wykaz ten zawiera 1406 unikalnych środków ochrony roślin. Przygotowano również wykaz podmiotów uprawnionych do wprowadzania środków ochrony roślin do obrotu i sprzedaży. Dla 199 środków ochrony roślin w bazodanowym Rejestrze śor lub na etykiecie nie znajduje się informacja o zarejestrowanej w Polsce firmie, którą możnaby ankietować w badaniu sprzedaży śor. Wnioskodawca jest w takim przypadku firmą zagraniczną. Możliwe, że dla sporej części tych środków istnieją polscy przedstawiciele handlowi i są to firmy znajdujące się w wykazie podmiotów. Niestety informacja ta nie jest dostępna dla IOR-PIB.

Temat dostępności informacji o podmiotach gospodarczych uprawnionych do wprowadzania śor do obrotu w dalszym ciągu pozostaje nierozwiązany. MRiRW powinno posiadać listę wszystkich importerów dla każdego środka ochrony roślin, a GUS powinien móc ankietować podmioty zagraniczne (właścicieli zezwoleń). Analiza kompletności badania sprzedaży (danych jednostkowych - ankiet G-04) jest aktualnie niemożliwa z uwagi na zachowanie tajemnicy statystycznej w GUS i brak dostępu do danych źródłowych przez IOR-PIB. Nieznana jest ilość środków ochrony roślin nie ujęta badaniem sprzedaży.

2) Gromadzenie danych dotyczących zużycia środków ochrony roślin.

W ramach prac związanych z gromadzeniem danych dotyczących zużycia środków ochrony roślin do bazy danych PW1-10_zuzycie_2010-2014 zaimportowano dane dotyczące stosowania środków ochrony roślin za rok 2014. Dane zapisane w bazie zawierają m.in. rok, uprawę, zużycie substancji czynnej w kilogramach oraz wielkość obszaru poddanego działaniu każdej substancji w hektarach. Wykonano sprawdzenie otrzymanego zestawu za rok 2014 z danymi ze sprawozdania z monitoringu zużycia środków ochrony roślin za rok 2014 – dane generowane są poprawnie.

W drugim półroczu 2015 r. wykonano agregacje powierzchni chronionej dla wszystkich badanych upraw w latach 2010-2014 dla dodatkowych poziomów grupowania według Zharmonizowanej Klasyfikacji Substancji (podział dla klasy chemiczne, na kategorie i na grupy). Takie przeliczenie było niezbędne w związku z wymaganiami ostatecznej wersji formatu przekazywania danych na temat zużycia środków ochrony roślin do Eurostatu.

Pod koniec roku przygotowano zestaw danych na temat zużycia środków ochrony roślin za lata 2010-2014 w postaci pliku csv gotowego do konwersji do formatu SDMX zgodnie z Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) Nr 1264/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. i wytycznymi SDMX for Pesticide Use Statistics (Załącznik 2 do sprawozdania). Wykaz został przekazany do GUS.

Dodatkowo na potrzeby podsumowania pięcioletniego cyklu badań zużycia środków ochrony roślin za lata 2010-2014 opracowano poniżej w przedstawionych tabelach i wykresach, syntetycznie prezentując wyniki uzyskane w całym cyklu.

Tabela 2. Zużycie środków ochrony roślin – 2010-2014 (w kg substancji czynnych/powierzchnię uprawy)

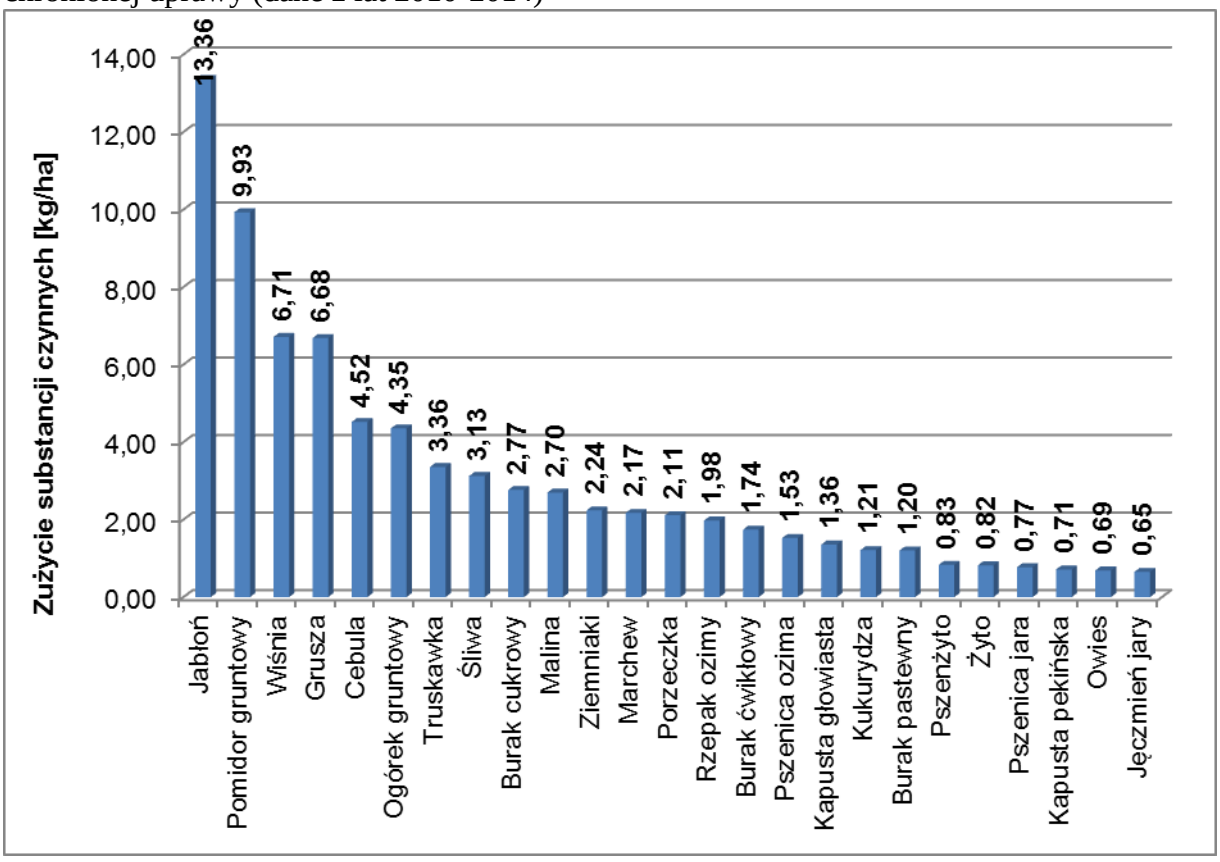
Rok badania	Zboża	Rośliny okopowe	Rośliny oleiste	Warzywa	Uprawy sadownicze	
					Drzewa owocowe	Krzewy owocowe i plantacje jagodowe
2010	pszenżyto ozime (**0,737** kg/ha) kukurydza (**1,180** kg/ha)			cebula (**4,329** kg/ha) kapusta pekińska (**0,644** kg/ha)	grusza (**4,484** kg/ha)	
2011	pszenica ozima (**1,492** kg/ha)	burak cukrowy (**2,76** kg/ha)		pomidor gruntowy (**9,697** kg/ha) ogórek gruntowy (**3,767** kg/ha) marchew (**2,047** kg/ha)		
2012	żyto (**0,303** kg/ha)	ziemniak (**1,855** kg/ha)		kapusta głowiasta (**1,124** kg/ha)	jabłoń (**10,479** kg/ha)	truskawka (**2,495** kg/ha)
2013	jęczmień jary (**0,585** kg/ha)		rzepak ozimy (**1,971** kg/ha)	burak ćwikłowy (**0,839** kg/ha)	wiśnia (**5,363** kg/ha)	malina (**2,021** kg/ha)
2014	owies (**0,537** kg/ha) pszenica jara (**0,679** kg/ha)	burak pastewny (**0,882** kg/ha)			śliwa (**2,368** kg/ha)	porzeczka (**1,707** kg/ha)

Tabela 3. Średnia liczba zabiegów substancjami czynnymi/powierzchnię chronioną uprawy

Uprawa	Średnia liczba zabiegów
Jabłoń	17,6
Rzepak ozimy	10,4
Pomidor gruntowy	9,5
Grusza	8,4
Burak cukrowy	7,7
Wiśnia	7,7
Cebula	6,4
Śliwa	6,0
Burak pastewny	6,0
Marchew	5,1

Porzeczka	5,0
Burak ćwikłowy	4,6
Pszenica ozima	4,5
Kapusta głowiasta	4,5
Malina	4,4
Kapusta pekińska	4,2
Kapusta głowiasta	4,5
Malina	4,4
Kapusta pekińska	4,2
Ogórek gruntowy	4,0
Pszenica jara	3,9
Jęczmień jary	3,9
Ziemniaki	3,7
Truskawka	3,6
Pszenżyto	2,2
Kukurydza	2,1
Owies	1,8
Żyto	1,8

Wykres 2. Zużycie środków ochrony roślin w kg substancji czynnej na ha powierzchni chronionej uprawy (dane z lat 2010-2014)



Wykres 3. Roczne zużycie środków ochrony roślin w tonach w przeliczeniu na substancje czynne (dane z lat 2010-2014)

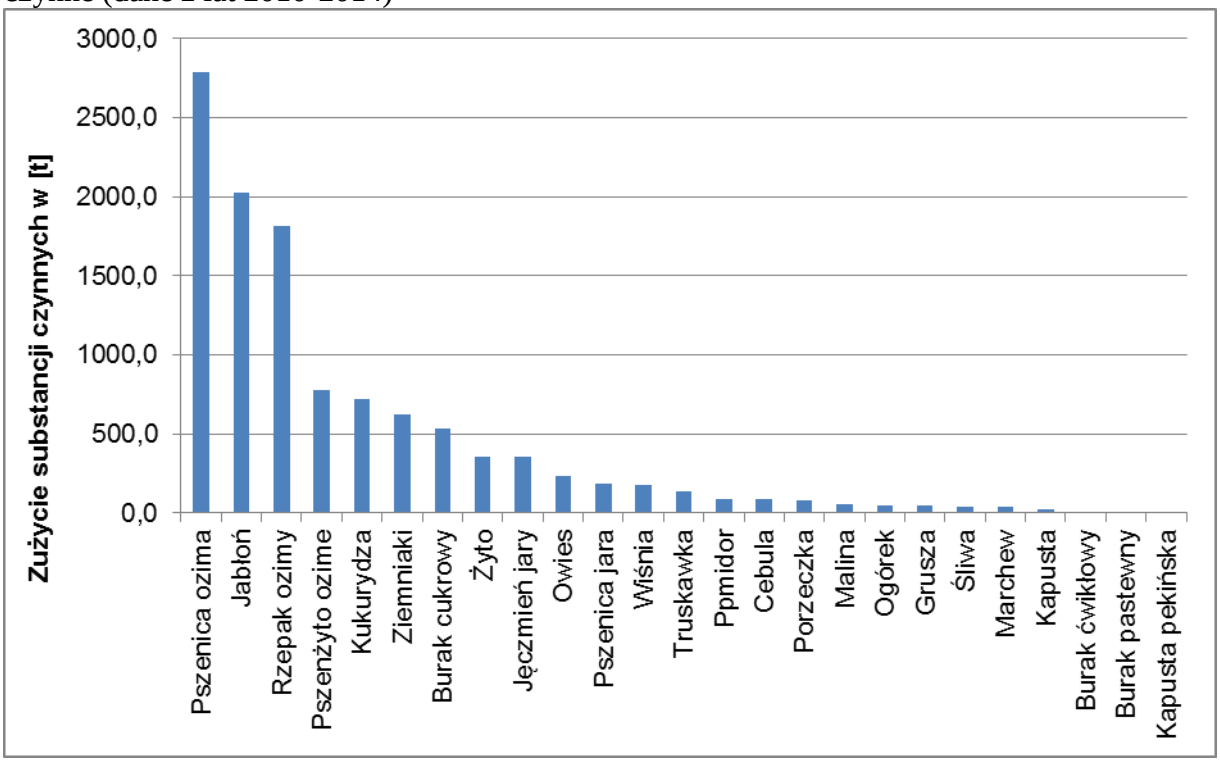


Tabela 4. Realizacja ankiet w monitoringu zużycia środków ochrony roślin

Rok	Planowana ilość ankiet	Ilość ankiet z ochroną śor	Ilość ankiet z uprawą
2010	6300	2347	2502
2011	5000	3654	3832
2012	4500	2950	4312
2013	3000	2229	2582
2014	3000	1735	2522
Suma	21800	12915	15750

Tabela 5. Monitoring zużycia środków ochrony roślin – wyliczenie błędu badania r

Lp	Grupa	Uprawa	Rok	Planowana ilość ankiet	**Ilość ankiet z ochroną śor**	Ilość ankiet z uprawą	Błąd r (wsp. zużycia)	Błąd y (pow. uprawy)
1	warzywa	pomidor gruntowy	2011	750	**491**	515	**1,58%**	9,70%
2	rośliny okopowe	burak cukrowy	2011	1000	**810**	815	**1,84%**	2,17%
3	rośliny oleiste	rzepak ozimy	2013	1000	**943**	945	**1,89%**	3,73%
4	zboża	pszenica ozima	2011	1500	**1276**	1316	**2,30%**	2,33%
5	zboża	kukurydza	2010	1500	**1114**	1134	**3,03%**	2,85%
6	uprawy sadownicze - drzewa	jabłoń	2012	1000	**535**	947	**3,57%**	3,39%
7	zboża	owies	2014	500	**371**	475	**4,25%**	7,24%
8	warzywa	ogórek gruntowy	2011	750	**407**	471	**4,37%**	4,01%
9	zboża	jęczmień jary	2013	900	**763**	816	**4,64%**	5,47%
10	uprawy sadownicze - krzewy i plantacje jagodowe	truskawka	2012	1000	**635**	973	**5,50%**	4,07%
11	zboża	pszenżyto ozime	2010	1500	**643**	697	**5,56%**	5,23%
12	zboża	pszenica jara	2014	500	**319**	356	**5,95%**	7,88%
13	warzywa	marchew	2011	1000	**670**	715	**7,04%**	4,15%
14	rośliny okopowe	ziemniaki	2012	1000	**778**	947	**7,94%**	7,61%
15	uprawy sadownicze - krzewy i plantacje jagodowe	porzeczka	2014	600	**338**	537	**8,34%**	5,98%
16	warzywa	cebula	2010	1300	**287**	306	**10,03%**	17,62%
17	zboża	żyto	2012	750	**362**	727	**10,09%**	4,20%
18	uprawy sadownicze - drzewa	śliwa	2014	600	**288**	468	**10,54%**	7,88%
19	uprawy sadownicze - drzewa	wiśnia	2013	600	**272**	351	**10,61%**	11,55%
20	warzywa	kapusta głowiasta	2012	750	**640**	718	**11,22%**	10,13%
21	rośliny okopowe	burak pastewny	2014	800	**419**	686	**11,24%**	10,14%
22	uprawy sadownicze - krzewy i plantacje jagodowe	malina	2013	300	**173**	356	**14,19%**	11,64%
23	uprawy sadownicze - drzewa	grusza	2010	700	**174**	222	**14,68%**	12,21%
24	warzywa	kapusta pekińska	2010	1300	**129**	143	**17,72%**	13,70%
25	warzywa	burak ćwikłowy	2013	200	**78**	114	**26,17%**	23,05%
			Suma	21800	**12915**	15750		

Tabela 6. Porównanie danych dotyczących sprzedaży i zużycia środków ochrony roślin

Grupa	Rodzaj	Uprawa	Powierzchnia w tys. ha wg GUS za rok 2013	Wsp. zużycie kg/ha SCZ	Zużycie SCZ w tys. kg	Rok badania	Uwagi
zboża	zboża podstawowe	pszenica ozima	1868,0	1,492	2787,1	2011	
sady		jabłonie	193,4	10,479	2027,1	2012	
przemysłowe	oleiste	rzepak ozimy i rzepik	921,0	1,971	1815,3	2013	rzepak
zboża	zboża podstawowe	pszenżyto ozime	1051,0	0,737	774,6	2010	w badaniu pszenżyto
zboża		kukurydza na ziarno	614,0	1,18	724,5	2010	
ziemniaki		ziemniaki	337,0	1,855	625,1	2012	
przemysłowe		buraki cukrowe	194,0	2,76	535,4	2011	
zboża	zboża podstawowe	żyto	1173,0	0,303	355,4	2012	
zboża	zboża podstawowe	jęczmień jary	606,0	0,585	354,5	2013	
zboża	zboża podstawowe	owies	434,0	0,537	233,1	2014	
zboża	zboża podstawowe	pszenica jara	270,0	0,679	183,3	2014	
sady		wiśnie	33,7	5,363	180,6	2013	
sady		truskawki	55,0	2,495	137,3	2012	
warzywa		pomidory	9,5	9,697	92,1	2011	tylko gruntowy
warzywa		cebula	20,1	4,329	87,0	2010	
sady		porzeczki	45,9	1,707	78,4	2014	
sady		maliny	28,8	2,021	58,2	2013	
warzywa		ogórki	13,5	3,763	50,8	2011	tylko gruntowy
sady		grusze	10,7	4,484	47,9	2010	
sady		śliwy	18,2	2,368	43,1	2014	
warzywa		marchew	19,1	2,047	39,1	2011	
warzywa		kapusta	19,9	1,124	22,4	2012	
warzywa		buraki ćwikłowe (buraki)	8,6	0,839	7,2	2013	
pastewne	okopowe	burak pastewny	5,6	0,882	4,9	2014	powierzchnia z badania zużycia 2014
warzywa		kapusta pekińska	3,7	0,644	2,4	2010	pow uprawy z badania zużycia 2010
Suma			7953,8		11266,8		
Powierzchnia upraw wg GUS w tys. ha			10737,8	**74,1%**			
Średnia roczna sprzedaż SCZ w latach 2010-2014 w tys.kg					21774,9	**51,7%**	

3) Administracja systemu pozyskiwania danych w zakresie zużycia środków ochrony roślin.

W roku 2015 system pozyskiwania danych dotyczący zużycia środków ochrony roślin na potrzeby roku 2015 (www.piorin-ankiety.pl) uruchomiono na nowej platformie serwerowej w IOR-PIB Oddział Sośnicowice. Prace objęły wirtualizację środowiska Web, konfigurację modułów bezpieczeństwa Web Application Firewall oraz przeniesienie baz danych i skonfigurowanie systemu backupu.

Na bieżąco prowadzona jest administracja systemu. Prace objęły uaktualnienie internetowych 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.

4) Kontynuacja prac nad systemem badania zużycia środków ochrony roślin.

W ramach prac wykonanych w 2014 r. wskazano na następujące mankamenty systemu badania zużycia środków ochrony roślin stosowanego w pierwszym, pięcioletnim cyklu badań 2010-2014:

- wykonanie badania zużycia środków ochrony roślin w odniesieniu do powierzchni ogólnej uprawy nie spełnia wymogów unijnych nakazujących odniesienie zużycia do powierzchni chronionej,
- przesunięcie czasowe w badaniu poszczególnych upraw (cykl pięcioletni) utrudnia analizę porównawczą oraz śledzenie zmian (trendów) w zużyciu w kolejnych latach,
- w losowaniu badanych plantacji uwzględniano gospodarstwa ekologiczne, które charakteryzują się zerowym zużyciem środków ochrony roślin oraz gospodarstwa ze znikomą powierzchnią uprawy, w których zazwyczaj nie jest stosowana ochrona chemiczna, przez co gospodarstwa te są źródłem zwiększonego rozrzutu wyników (czyli odchylenia standardowego w badaniu ankietowym),
- uzyskane wyniki średniego zużycia substancji czynnych w poszczególnych uprawach nie zawsze charakteryzują się zadowalającą dokładnością (±10%),
- badania zużycia środków ochrony roślin prowadzone są przez PIORiN niezależnie od kontroli stosowania środków ochrony roślin, co nie jest optymalnym rozwiązaniem organizacyjnym zarówno w świetle uwarunkowań kadrowych jak i finansowych PIORiN.

Zakończony cykl badań obejmował 25 najistotniejszych upraw, przy czym uzgodniono, że zestaw ten wymaga jeszcze uzupełnienia o czereśnie, jęczmień ozimy i pszenicę jarą. Analiza wyników badania przeprowadzona w 2015 r. wskazała na jeszcze jeden mankament badania polegający na założeniu, że badane są gospodarstwa, których powierzchnia użytków rolnych była większa niż 1 ha. Założenie to mówi o minimalnej powierzchni ogólnej użytków rolnych, co powoduje, że w badaniu uczestniczą również gospodarstwa o znikomej powierzchni uprawy badanej (np. 0,01 ha), często nie stosujące żadnej chemicznej ochrony roślin.

Celem eliminacji wskazanych powyżej wad proponuje się wprowadzenie następujących zmian w systemie:

- wykonanie badania zużycia środków ochrony roślin w odniesieniu do powierzchni chronionej, a nie powierzchni ogólnej uprawy,
- wprowadzenie nowego systemu warstwowania przedziałów obszarowych badanych upraw, opartego na wynikach poprzedniego badania, uwzględniającego poziom zużycia środków ochrony roślin i udział powierzchni chronionej w powierzchni ogólnej w poszczególnych warstwach,

- zastosowanie alokacji optymalnej prób według schematu Neumana w oparciu o wagi wynikające z powierzchni warstw oraz odchyleń standardowych w warstwach stwierdzonych w poprzednim badaniu,
- wyeliminowanie z badania gospodarstw ekologicznych z założenia nie stosujących ochrony chemicznej lub stosującej jedynie wąską grupę dozwolonych środków,
- wprowadzenie w miejsce obowiązującej minimalnej powierzchni użytków rolnych w badanym gospodarstwie (1,01 ha) progowej powierzchni uprawy badanej, determinującej produkcyjny charakter uprawy (może być zróżnicowana dla poszczególnych upraw),
- skonsolidowanie w czasie badania zużycia środków ochrony roślin dla wszystkich istotnych upraw, przy równoczesnym połączeniu badania z kontrolą stosowania środków ochrony roślin,
- prowadzenie badania w okresie całego roku kalendarzowego następującego po roku badanym.

Z przeprowadzonej w ramach zadania 1.7 analizy prawnej dotyczącej możliwości połączenia kontroli stosowania z badaniem zużycia środków wynika, że jest to możliwe przy zastosowaniu odpowiedniej procedury. Chodzi o kwestie związane z dobrowolnością badania i z wykorzystaniem uzyskanych informacji. Z wykonanej opinii wynika, że kontrolę stosowania w danym gospodarstwie należy przeprowadzić i zakończyć przed statystycznym badaniem zużycia śor, tak aby informacje pozyskane podczas badania statystycznego nie mogły mieć wpływu na wynik kontroli. Informacje uzyskane z GUS w związku z prowadzonym statystycznym badaniem zużycia śor (dane adresowe rolników wytypowanych do badania) nie mogą być wykorzystywane w kontroli stosowania śor. Odwrotny przepływ informacji, to znaczy wykorzystanie w badaniu zużycia środków ochrony roślin danych uzyskanych w trakcie kontroli stosowania środków jest dopuszczalne.

Podstawowym problemem mającym wpływ na zoptymalizowanie badania (zmniejszenie ilości ankiet) jest podział gospodarstw na warstwy (przedziały obszarowe uprawy badanej) oraz zastosowanie alokacji optymalnej Neumana w oparciu o powierzchnie poszczególnych warstw w stosunku do całkowitej powierzchni uprawy oraz w oparciu o odchylenie standardowe zużycia środków ochrony roślin w poszczególnych warstwach stwierdzone w poprzednim badaniu zużycia.

Proponuje się, żeby warstwy były tworzone jako przedziały obszarowe badanej uprawy, na podstawie wyników poprzedniego badania. Należy tu przeanalizować uzyskane dane o zużyciu oraz o udziale powierzchni chronionej w powierzchni ogólnej w przedziałach obszarowych stosowanych przez GUS, a następnie połączyć w warstwy przedziały o zbliżonych właściwościach.

Problem z rozdziałem liczby prób na poszczególne warstwy wg alokacji optymalnej Neumana w oparciu o powierzchnie warstw polega na tym, że zastosowanie wzoru alokacji w postaci:

$$n_h = (N_h * S_h / \Sigma_h N_h * S_h) * n$$

gdzie:

h	-	indeks warstwy,
n	-	liczba prób,
N	-	powierzchnia uprawy w danej warstwie,
S	-	odchylenie standardowe zużycia stwierdzone w poprzednim badaniu,

natrafia na przeszkodę metodologiczną związaną z przyjętym systemem losowania. Chodzi o to, że występująca we wzorze wielkość „N" to powierzchnia uprawy w warstwie a nie liczba gospodarstw, która to liczba gospodarstw bierze udział w losowaniu. Metodologicznie we wzorze alokacyjnym rozdziału powinna występować liczba jednostek podlegających

losowaniu do celów badania, natomiast powierzchni jako takiej nie da się losować. Obecnie losowane są gospodarstwa posiadające badaną uprawę. Jednak wstawienie do wzoru liczby gospodarstw w poszczególnych warstwach fałszowałoby wynik, gdyż liczba gospodarstw w najniższej warstwie jest niewspółmiernie duża w stosunku do udziału powierzchniowego warstwy w całej populacji (uprawie) badanej, ze względu na małą powierzchnię (a dużą liczbę) gospodarstw występujących w tej warstwie. Powoduje to zawyżenie znaczenia tej warstwy skutkujące losowaniem zbyt dużej liczby gospodarstw. Z kolei udział warstwy najwyższej, grupującej największe gospodarstwa byłby zaniżony ze względu na dużą powierzchnię a małą liczbę gospodarstw w tej warstwie.

Proponuje się sposób usunięcia tej przeszkody metodologicznej, analogiczny do sposobu zaproponowanego przez Przemysława Chalareckiego z Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w publikacji pt. „Operat losowania powierzchni próbnych dla inwentaryzacji łosia w RDLP Lublin w lutym 2015. Wskazówki techniczne do realizacji prac". Stosujemy następujący zabieg:

- ustalamy minimalną powierzchnię uprawy branej pod uwagę w badaniu (np. 0,1 ha),
- każde gospodarstwo z operatu losowania dzielimy na elementy jednostkowe o powierzchni równej ustalonej powierzchni minimalnej badanej uprawy,
- każdemu elementowi jednostkowemu przypisujemy numer biorący udział w losowaniu – przykładowo pierwsze gospodarstwo w operacie losowania posiadające uprawę badaną o powierzchni 5 ha będzie miało przypisane numery elementów od 1 do 50,
- sumujemy elementy jednostkowe wszystkich gospodarstw w poszczególnych warstwach i wstawiamy do wzoru na alokację Neumana jako wielkość „N_h",
- wyliczamy liczbę prób w poszczególnych warstwach „n_h" wg wzoru na alokację optymalną Neumana, przyjmując uprzednio ogólną liczbę prób „n" losowanych w badaniu,
- losujemy wyliczoną liczbę elementów jednostkowych w poszczególnych warstwach,
- badanie prowadzimy w tych gospodarstwach, do których należą wylosowane elementy jednostkowe.

Ten prosty zabieg ustala liczbę elementów w poszczególnych warstwach proporcjonalnie do sumarycznej powierzchni upraw w danej warstwie. W ten sposób zwiększa się prawdopodobieństwo wylosowania większych gospodarstw, gdyż posiadają większą liczbę elementów jednostkowych. Ponadto duże gospodarstwa mogą być wylosowane wielokrotnie.

Pozostaje jeszcze problem odniesienia zużycia środków ochrony roślin do powierzchni chronionej, a nie do powierzchni ogólnej uprawy. Zaproponowany podział upraw na elementy jednostkowe musi dotyczyć powierzchni ogólnej, gdyż tylko taka powierzchnia upraw jest znana w gospodarstwach ujętych w operacie losowania. Podczas ankietowania wylosowanych gospodarstw oprócz danych dotyczących zużycia należy zbierać dane dotyczące udziału powierzchni chronionej w ogólnej powierzchni uprawy w danym gospodarstwie (tak jak było to realizowane do tej pory). Tak więc prowadzone badanie zużycia środków ochrony roślin jest równocześnie badaniem wielkości (udziału) powierzchni chronionej w poszczególnych warstwach.

Przeprowadzone obliczenia próbne w oparciu o wyniki badań jabłoni w 2012 r. oraz przedstawiony powyżej sposób tworzenia warstw i rozdziału prób na warstwy wskazują, że zadawalającą dokładność wyniku badania łącznego zużycia wszystkich substancji czynnych w odniesieniu do powierzchni chronionej można by osiągnąć już przy 200 do 300 trafionych gospodarstwach stosujących chemiczną ochronę roślin.

Rok 2016 jest rokiem, w którym należałoby ostatecznie dopracować ewentualną zmianę sposobu badania zarówno pod względem organizacyjnym jak i metodologicznym. Rok 2015 jest pierwszym rokiem nowego cyklu badań i został poświęcony badaniom istotnych upraw

dotąd niebadanych – czereśnia, jęczmień ozimy, mieszanki zbożowe. Badanie wykonane zostało przy zachowaniu dotychczasowych zasad przy założeniu 500 prób trafionych na każdą uprawę. Przyjmując, że przyjęty zostanie postulat całorocznego badania w roku następnym po roku badanym, w roku 2017 można by kontynuować badania drugiego cyklu za rok 2016 według nowego, zmodyfikowanego systemu, po przeprowadzeniu szczegółowych uzgodnień w GUS, GIORiN i MRiRW.

5) Prace nad automatyzacją systemów badania sprzedaży i zużycia środków ochrony roślin.

W roku 2015 prowadzona była modernizacja oprogramowania do automatyzacji obliczeń dotyczących sprzedaży środków ochrony roślin. Załącznik nr 3 zawiera dokument opisujący wykonane zmiany w systemie. Wszystkie wprowadzone modyfikacje zostały przetestowane i sprawdzone. W roku 2015 wykonano również obliczenia dotyczące monitoringu zużycia środków ochrony roślin za rok 2015. Zużycie środków ochrony roślin w badanych uprawach czereśni, jęczmienia ozimego i mieszanek zbożowych przedstawiono na wykresie w postaci średniego wskaźnika w kg s.cz./ha (wykres 4). Średnią liczbę zabiegów w badanych uprawach zawiera tabela 7.

Wykres 4. Średni wskaźnik zużycia środków ochrony roślin w uprawach badanych w roku 2015.

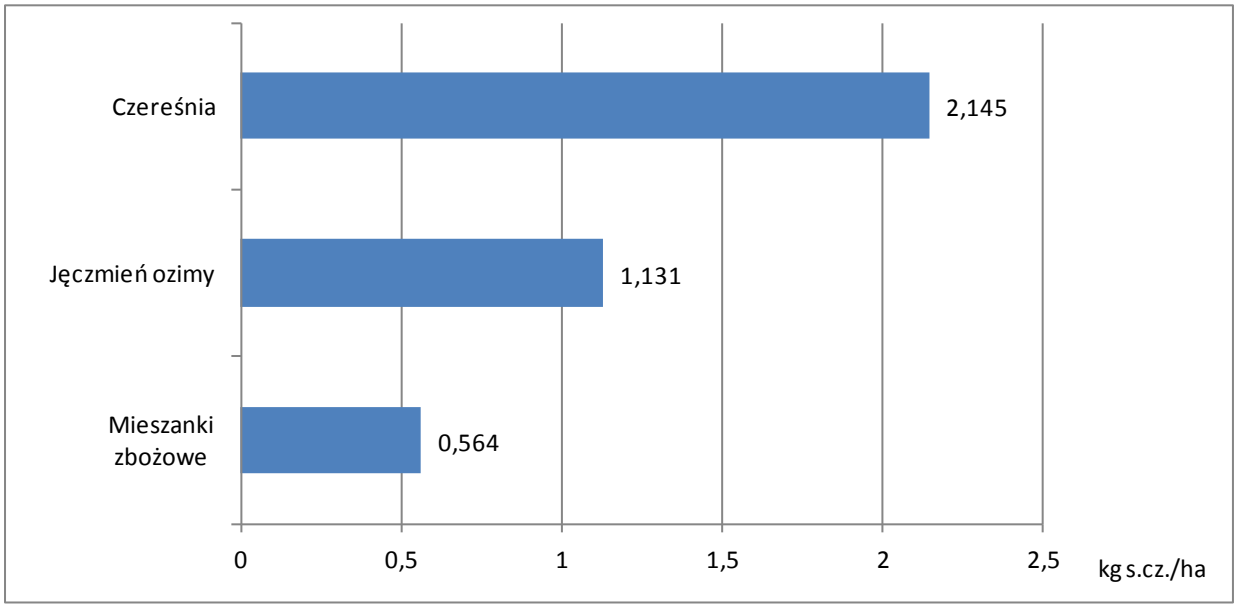


Tabela 7. Średnia liczba zabiegów w badanych uprawach

Uprawa	Średnia liczba zabiegów
Czereśnia	4,02
Jęczmień ozimy	5,59
Mieszanki zbożowe	1,65

Załącznik nr 4 zawiera szczegółowe sprawozdanie z badania zużycia środków ochrony roślin w roku 2015. Zawiera też analizę danych oraz wydruki RRW-1 (dołącza się również formę elektroniczną). Załącznik nr 4 stanowi całościowe opracowanie będące miernikiem do zadania PW 1.10.

6) Analiza danych dotyczących pozostałości środków ochrony roślin.

Analizę danych dotyczących pozostałości środków ochrony roślin przedstawiono w Załączniku nr 5.

7) Analiza możliwości obliczeń wskaźników ryzyka według nowej wersji systemu HAIR2014.

System HAIR2014 został przygotowany przez firmę Alterra, Wageningen, Holandia w kooperacji z Agrifood Research Finland MTT. Nowa wersja systemu została sfinansowana przez holenderskie Ministerstwo Gospodarki. Wersja instalacyjna programu wraz z instrukcją dostępna jest na stronie http://www.pesticidemodels.eu/hair/home. W trakcie prac wykorzystano wersję oprogramowania numer 2014.0.1 b8. Główną zmianą w systemie HAIR2014 jest podział oprogramowania na 4 bazy danych (dotychczas były to trzy bazy) i rezygnacja z programu HAIR Studio, który umożliwiał wizualizację wyników. Użytkownik w dalszym ciągu ma dostęp do danych zawartych we wszystkich bazach. Bazy Usage i Compounds są kompatybilne ze wcześniejszą wersją systemu HAIR2010. Baza Hair z poprzedniej wersji systemu nie jest zgodna z systemem HAIR2014. Firma Alterra rekomenduje używanie dołączonej do HAIR2014 wersji bazy Hair o nazwie dbHAIR_v13-1. Czwartą (nową) bazą jest baza danych geograficznych. Baza ta została wyodrębniona z bazy Hair i ma zawierać najaktualniejsze dane GIS dla danego regionu (kraju) dotyczące upraw, gleb i klimatu. Za aktualne dane w tej bazie odpowiedzialny jest użytkownik. Przykładowo do systemu HAIR2014 dołączono bazę z europejskimi danymi geograficznymi z wersji 2010 o nazwie dbGEO_EU_10K. Tabela 8 zawiera informacje o bazach danych systemu HAIR2014zebrane w instrukcji do systemu HAIR.

Tabela 8. Informacja o bazach danych systemu HAIR2014

Table 1

Description of the four databases required.

Name	Description
Hair Database dbHair_{version}.mdb	Contains • Crop definitions • Miscellaneous definitions • Model parameter values • Configuration Maintained by: Alterra (recommended). Part of software package release HAIR2014
Geographical Database dbGEO_{version}.mdb	Contains • GIS data (country, regions, crop, soil and climate maps) Maintained by: user Initial demonstration databases provided by Alterra.
Compound Database dbCOMPOUND_{version}.mdb	Contains • Compounds (names, properties) Maintained by: user Initial demonstration databases provided by Alterra.
Usage Database dbUSE_{region}_{version}.mdb	Contains • Application records (crop, compound, application rate, area treated, date of application, frequency, interval, ...) Maintained by: user Initial demonstration databases provided by Alterra.

System HAIR2014 posiada kilka ułatwień w stosunku do wersji 2010 postulowanych na spotkaniach z przedstawicielami Alterra. Możliwy jest indywidualny wybór wskaźników ryzyka do obliczeń, wprowadzono sprawdzenie właściwości substancji czynnych poza zakresem przed rozpoczęciem kalkulacji oraz dodano dodatkowy regionalny plik wyjściowy z wynikami obliczeń. Niestety zrezygnowano z dodatkowego programu HAIR Studio, co pozbawiło system możliwości automatycznej wizualizacji wyników.

Dla użytkownika sposób prowadzenia obliczeń w systemie 2014 jest identyczny jak w wersji 2010. Różnią się natomiast pliki wyjściowe. W systemie 2010 był tylko jeden plik ze szczegółowymi danymi (detailed). W systemie 2014 w efekcie obliczeń użytkownik otrzymuje 2 pliki zapisane w formacie csv. Pierwszy plik zawiera rekordy z wyliczonymi wartościami wybranych w trakcie obliczeń wskaźników oraz dodatkowo z danymi wejściowymi (parametrami) – plik szczegółowy. Każdy zabieg jest dzielony na liczbę jednostek powierzchni w wybranym regionie. Drugi plik zawiera uśrednione dane na poziomie regionalnym. Plik ten zawiera liczbę rekordów równą licznie aplikacji.

Załącznik 6 do niniejszego sprawozdania zawiera Aneks 3 i Aneks 4 dokumentacji HAIR2014. W Aneksie 3 dokładnie omówione są główne zmiany w systemie HAIR. Opisany jest również poprawiony błąd dotyczące wskaźników wodnych oraz poprawiony opis uzyskiwanych danych podczas wyliczania wskaźnika dla operatorów. Pierwszy przypadek był sygnalizowany przez pracowników IOR-PIB O/Sośnicowice w poprzednich latach. W Aneksie 4 pokazano wykonane poprawki w wersji 2014 oraz listę zgłoszonych i niezrealizowanych uwag związanych z działaniem systemu.

Po zapoznaniu się z instrukcją i poprawnym zainstalowaniu systemu postanowiono sprawdzić jak wprowadzone zmiany we wzorach związanych ze wskaźnikami wodnymi i wskaźnikiem dla operatorów wpływają na uzyskiwane wyniki.

W celu sprawdzenia jednostkowych obliczeń dla wskaźników wodnych ze zbioru danych wykorzystanych w roku 2012 roku wybrano jeden zabieg. W otrzymanym po obliczeniach w systemie HAIR2014 pliku wynikowym zwrócono uwagę na wartość szerokości pasa ochronnego (Buffet strip width) wynoszącą 3m pomimo wprowadzenia w aplikacji wartości 1m. W systemie nie znaleziono miejsca gdzie tą wartość może być zmieniona. Aby porównanie wyników z uzyskanymi w starej wersji było możliwe zmieniono wartość Buffer strip na 3 i wykonano przeliczenie w systemie 2010. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Porównanie wyników uzyskanych w testowych obliczeniach wskaźnika ryzyka ostrego dla alg w wodach płynących dla jednego przykładowego zabiegu

Nazwa	HAIR2010	HAIR2014
Wskaźnik algae_acute_flowing	**0,0013553**	**0,00451766**
Load_drift_aqua_kg	42,6919032	42,810491820
Load_runoff_aqua_kg	0,000607912	0,000607490
Load_erosion_aqua_kg	0,000186634	0,000187030
Load_total_aqua_kg	42,69269713	42,811285630

Jak widać wskaźnik wyliczony w systemie HAIR2014 ma wartość 3,33 krotnie większą niż wyliczony w HAIR2010. Ma to związek z zamianą wartości d=0,3m na W=1m we wzorze 29. Składowe wartości związane z przenoszonym ładunkiem substancji czynnej podczas znoszenia, spływu i erozji są na podobnym poziomie. W dalszym ciągu słabością modelu wydaje się być uproszczenie polegające na nieuwzględnieniu ładunku substancji czynnych przenikających do rowów poprzez drenaż wód podziemnych. W systemie SYNOPS, który był pierwowzorem dla obliczeń wskaźników wodnych HAIR jest możliwość uwzględnienia tego czynnika w obliczeniach. Inne niezbędne usprawnienia to możliwości implementacji różnych wartości stref buforowych, wartości zdarzenia opadów – aktualnie jest to stała wartość 30mm i możliwości zmian parametru f_2 w obliczaniu ładunku przenoszonego przez erozję. Nie

rozwiązana została też zgłaszana przez nas kwestia iż 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.

Wydaje się, że w przypadku wskaźników wodnych można by skorzystać z doświadczeń autorów systemu SYNOPS, którzy wprowadzili kolejne implementacje swojego systemu. Trzeba też pamiętać, że model dla obliczeń wskaźników wodnych w systemach HAIR i SYNOPS oparty jest na systemie rowów melioracyjnych. W Polsce wyniki uzyskane w takim modelu mogłyby być jedynie odnoszone do poprzednich okresów (poprzednich lat) na zasadzie analizy trendów, a nie oceny konkretnych wyliczonych wartości.

Bardzo ważny jest też techniczny aspekt zagadnienia. Złożoność obliczeniowa powoduje, że system HAIR2014 oparty na bazach Microsoft Access (zaplanowanych do prostych zastosowań) i generowanych plikach csv nie jest narzędziem odpowiednim do obliczeń wskaźników wodnych.Do celów porównania obliczeń wskaźnika ryzyka dla operatorów również wykorzystano zbiór danych z jednym przykładowym zabiegiem. Dane te było wykorzystane w roku 2014 do porównania obliczeń pomiędzy różnymi modelami szacowania ryzyka dla operatora (BBA, EUROPOEM i AOEM). Na wstępnie należy zauważyć, że w wersji HAIR2014 nie zostały poprawione opisy jednostek (omówione w sprawozdaniu PW-1.10 w roku 2013). Dodatkowo wprowadzono niezrozumiałą zmianę we wzorach 118 i 120 ustalając powierzchnię zabiegu A (area treated) na 1ha (patrz Rys. 1).

Rys. 1. Zmiany we wzorach dotyczących obliczeń wskaźnika ryzyka dla operatorów – HAIR2014

Equation 118 and 120 are not incorrect, but the area treated (A) in these equations is not the actual size of the treated area, but assumed to be equal to 1 ha; i.e. A = 1 ha.

$$IE_{operator,acute} = (IE_{mix/load} + IE_{applic}) * \frac{AR * A}{BW_{worker}}$$ **Equation 118**

$IE_{operator,acute}$	Internal, acute exposure for operator (mg a.i. person^{-1} d^{-1})
$IE_{mix/load}$	Internal exposure mixer/loader (mg a.i. person^{-1} d^{-1})
IE_{applic}	Internal exposure applicator (mg a.i. person^{-1} d^{-1})
AR	Application rate (kg a.i. ha^{-1})
A	Area treated (= 1 ha)
BW_{worker}	Body weight worker (kg)

$$IE_{operator,chronic} = \frac{n}{DaysPerYear} * (IE_{mix/load} + IE_{applic}) * \frac{AR * A}{BW_{worker}}$$ **Equation 120**

$IE_{operator,chronic}$	Internal, chronic exposure for operator (mg a.i. person^{-1} d^{-1})
n	number of application events (-)
DaysPerYear	number of days in a year (= 365)
$IE_{mix/load}$	Internal exposure mixer/loader (mg a.i. person^{-1} d^{-1})
IE_{applic}	Internal exposure applicator (mg a.i. person^{-1} d^{-1})
AR	Application rate (kg a.i. ha^{-1})
A	Area treated (= 1 ha)
BW_{worker}	Body weight worker (kg)

Jak sprawdzono wartości wyliczanego wskaźnika ryzyka dla operatora są aktualnie mniejsze od wyliczanych w systemie HAIR2010 o wielokrotność równą powierzchni zabiegu. Wydaje się, że nie uwzględnienie w obliczeniach powierzchni zabiegu jest błędem ponieważ ilość wchłanianej substancji czynnej przez operatora zależy od całkowitej dawki substancji

czynnej, a ta jest wyliczana jako iloczyn dawki na ha i powierzchni zabiegu w ha. W tabeli 10 pokazano przykładowe wyniki obliczeń dla zabiegu o powierzchni 20ha – różnica pomiędzy uzyskanymi wynikami wynosi 20 razy.

Tabela 10. Porównanie przykładowych wyników obliczeń wskaźnika ryzyka operatora

	HAIR 2010	HAIR 2014
	Ze środkami ochrony osobistej	Ze środkami ochrony osobistej
$RI_{operator}$	71,79	3,58937

Do czasu wyjaśnienia wprowadzonych zmian we wzorach 118 i 120 oraz poprawy jednostek miar w dokumentacji należy uznać, że wykorzystanie systemu HAIR2014 do celu obliczania wskaźnika ryzyka dla operatorów jest niemożliwe.

Poniżej zebrano krytyczne uwagi wynikające z całego procesu testowania systemu HAIR:

- znaleziono błędy lub nieścisłości w zaimplementowanej teorii
- słaba optymalizacja obliczeń i zastosowanie MS Access jako systemu bazadanowego. (system nie będzie w stanie wykonać obliczeń przy bardzo dużym zbiorze danych wejściowych)
- brak bazy Compound zawierającej niezbędne własności wszystkich substancji aktywnych
- brak informacji o wrażliwych parametrach w każdym obliczanym wskaźniku - poznanie zależności wymaga analizy teorii
- brak szczegółowej informacji o znaczeniu (interpretacji) uzyskiwanych danych w dokumentacji
- brak w pliku wyjściowym wartości zmiennych obliczanych w procesie kalkulacji - pomocne w sprawdzaniu wyników i agregacji danych (post-processing)
- brak prekalkulacji dla substancji aktywnych i danych regionalnych (gleba, opady itp) - system za każdym razem wylicza wszystkie wzory od początku
- brak informacji o dalszym rozwoju systemu HAIR i brak podmiotu odpowiedzialnego za poprawki oprogramowania, pomoc techniczną, uaktualnienia danych (np. meteo, gleby), czy zmiany uwzględniające nową wiedzę naukową - zmiany w modelach.
- sposób agregacji uzyskiwanych danych jednostkowych z obliczeń HAIR, ich interpretacja i analiza pozostawiona jest użytkownikowi. Poprawne ocenienie uzyskiwanych rezultatów możliwe jest tylko po wnikliwym zapoznaniu się z teorią każdego ze wskaźników.

Podsumowując analizę systemu HAIR należy zaznaczyć, że w Załączniku IV Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE nie ma wyszczególnionych zharmonizowanych wskaźników ryzyka. System HAIR można traktować jako dobry materiał wyjściowym do ewentualnego stworzenia własnych programów obliczeniowych. Takie programy powinny koncentrować się na pojedynczych wskaźnikach, wykorzystywać sprawdzoną teorię i aktualnie posiadane dane.

8) Kontynuacja prac nad wskaźnikami ryzyka dla operatorów wraz z obliczeniami.

24.04.2015 roku ukazała się nowa wersją wytycznych EFSA pt. „Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products". Do wersji tej dołączono nową wersję kalkulatora (plik Excel), w którym można m.in. wyliczać potencjalne narażenia operatora opryskiwacza. Według załączonej informacji w kalkulatorze tym poprawiono wyliczenia modelu AOEM dla zagrożenia ostrego związane z wchłanianiem substancji czynnych poprzez głowę operatora

podczas operacji mieszania i ładowania. Wykonane w IOR-PIB przykładowe porównanie obliczeń poprzedniej i nowej wersji kalkulatora wykazało minimalną różnicę wartości wyliczanego wskaźnika, jednak całkowicie nieistotną w porównaniu do uzyskanego wyniku. Różnica wyniosła 0,000055 dla wskaźnika równego 109,586331.

Kalkulator EFSA w dalszym ciągu nie pozwala na dowolny wybór powierzchni zabiegu. W zależności od typu uprawy i rodzaju zabiegu przyjmowane do obliczeń są wartości 50ha lub 10ha dla zabiegów mechanicznych i 4ha lub 1ha dla zabiegów ręcznych. Arkusz kalkulatora jest zablokowany przed wprowadzaniem zmian w tym zakresie. W związku z powstałym w 2014 roku pytaniem czy zastosowanie innych (realnych) powierzchni zabiegów nie jest niezgodne z założeniami modelu AOEM skontaktowano się z jednym z autorów. W odpowiedzi uzyskano informację, że wprawdzie w kalkulatorze nie można zmieniać powierzchni to można jednak modyfikując dawkę na hektar uzyskać odpowiednią całkowitą ilość użytej substancji czynnej. Ta wartość jest kluczowa w wyliczaniu zagrożenia dla operatora. W teorii modelu AOEM znaleziono również potwierdzenie, że w uzyskanych wynikach doświadczeń powierzchnia zabiegu była mocno skorelowana z całkowitą ilością użytej substancji czynnej. Z tego powodu powierzchnia aplikacji nie została wybrana jako osobny parametr modelu. Podawanie w obliczeniach całkowitej ilości substancji czynnej wynikającej z prawdziwych zabiegów nie będzie więc błędem w modelu AOEM.

Należy pamiętać, że kalkulator EFSA opiera się na jednym z trzech aktualnie używanych modeli służących do szacowania potencjalnego zagrożenia operatora. Załącznik 7 zawiera opis wyliczenia narażenia dla operatora wykonany według modeli BBA, AOEM i UK POEM dla substancji czynnej linuron. Wyliczenie to pochodzi z dokumentacji Draft Renewal Assessment – Linuron Volume 3 (PPP) Annex B.6, styczeń 2015. Na stronie 8 załącznika w tabeli B.6.2-1 pokazano wyznaczone doświadczalnie wartości procentowe absorpcji dermalnej dla substancji czynnej linuron. Wykorzystanie tych specyficznych (dla konkretnej s.cz.) danych w obliczeniach ma kluczowe znaczenie dla uzyskiwanych wartości narażenia operatora. Poprawne wyliczenie zagrożenia dla zbioru zabiegów wiąże się więc z przeglądem dokumentacji rejestracyjnej (odszukanie odpowiednich wartości) i założeniem, że są one ogólnie dostępne. Rys. 2 zawiera tabelę B.6.4.1-5 z załącznika 7, w której zebrano wyniki obliczeń narażenia operatora związane z zastosowaniem w aplikacji linuronu. W pierwszej kolumnie tabeli można zobaczyć różne, w zależności od modelu, założenia dotyczące powierzchni zabiegu i wagi operatora. W ostatniej kolumnie widać zróżnicowanie wyników, które wynoszą od 226% AOEL (BBA) do 1167% AOEL (AOEM) bez użycia środków ochrony osobistej oraz od 18,2% (BBA) do 44,3% (UK POEM) z zastosowaniem środków ochrony osobistej.

Rys. 2. Wyniki obliczeń narażenia operatora – Draft Renewal Assessment – Linuron Volume 3 (PPP) Annex B.6

Estimation of operator exposure

Table B.6.4.1-5 Summary of estimated operator exposure to Linuron

Model data	Level of PPE	Total absorbed dose [mg/kg bw/day]	% of AOEL [0.009 mg/kg bw/day]
Tractor boom sprayer application outdoors to low crops			
German BBA Model • 20 ha/day • 70 kg operator	No PPE	0.0203	226
	Gloves during mixing /loading and application, coverall	0.0016	18.2
AOEM • 50 ha/day • 60 kg operator	Potential exposure	0.105	1167
	With work wear and PPE (workwear and sturdy footwear and gloves during M/L and application	0.0022	24.2
UK POEM • 30 ha/day, 6 h/day • 5-L container • 260 L/ha • 60 kg operator	No PPE	0.0234	260
	Gloves during mixing /loading and application	0.0040	44.3

Przeprowadzone obliczenia potwierdzają spostrzeżenia z poprzednich lat, że mankamentem oceny bezpieczeństwa operatorów jest zróżnicowanie stosowanych modeli obliczeń. Przy rozbieżnościach w wynikach obliczeń, ocena bezpieczeństwa operatora wynika właściwie z wyboru modelu i doboru wartości parametrów zastosowanych w obliczeniach.

Wskaźnik ryzyka operatora może być jednak narzędziem pomocnym do oceny porównawczej, czyli do oceny zmian zachodzących w bezpieczeństwie pracy operatorów w kolejnych latach. Celowe jest posługiwanie się wskaźnikiem zależnym od względnej ilości przekroczeń AOEL (czyli RI >1) podczas wykonywania zabiegów oraz od średniej wielkości przekroczeń AOEL. Wskaźnik taki byłby wyrażony wzorem WZOP = U_N * P_N, gdzie U_N oznacza udział wyników negatywnych, a P_N [%] średnią wielkość przekroczeń AOEL. Należy pamiętać o uwzględnieniu w obliczeniach ważonych wartości U_N i P_N. Jest to związane z wagami z badania zużycia środków ochrony roślin, z którego pochodzą dane do obliczeń ryzyka dla operatorów. Gdyby wskaźnik dla operatora miał być liczony w przyszłości należałoby wzór ankiety stosowanej w ramach badania zużycia skorygować o liczbę operatorów wykonujących zabiegi jak również o informację o stosowaniu środków ochrony osobistej. Częstotliwość zbierania danych o zużyciu środków ochrony roślin w poszczególnych uprawach implikuje możliwości kolejnych wyliczeń wskaźnika.

9) Opracowanie i obliczenie wskaźników ryzyka pestycydowego opartego na kontroli i monitoringach z KPD z uwzględnieniem ryzyka dla zdrowia człowieka oraz dla środowiska.

Opracowanie i obliczenie wskaźników ryzyka pestycydowego opartego na kontroli i monitoringach z KPD przedstawiono w Załączniku nr 8.

10) Analiza efektów monitorowania ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin.

Ze względu na zakres posiadanych danych, do zobrazowania efektów monitorowania ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin można obecnie wykorzystać jedynie wskaźniki sprzedaży pod względem zagrożeń dla zdrowia i dla środowiska (WSS i WZS) oraz wskaźniki sprzedaży substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (WSS_{PW} i WZS_{PW}). Dokładna postać i sposób wyliczania wskaźników zostały przedstawione w Załączniku nr 8 do niniejszego opracowania zatytułowanym ”Opracowanie i obliczenie wskaźników ryzyka pestycydowego opartego na kontroli i monitoringach z KPD z uwzględnieniem ryzyka dla zdrowia człowieka oraz dla środowiska”.

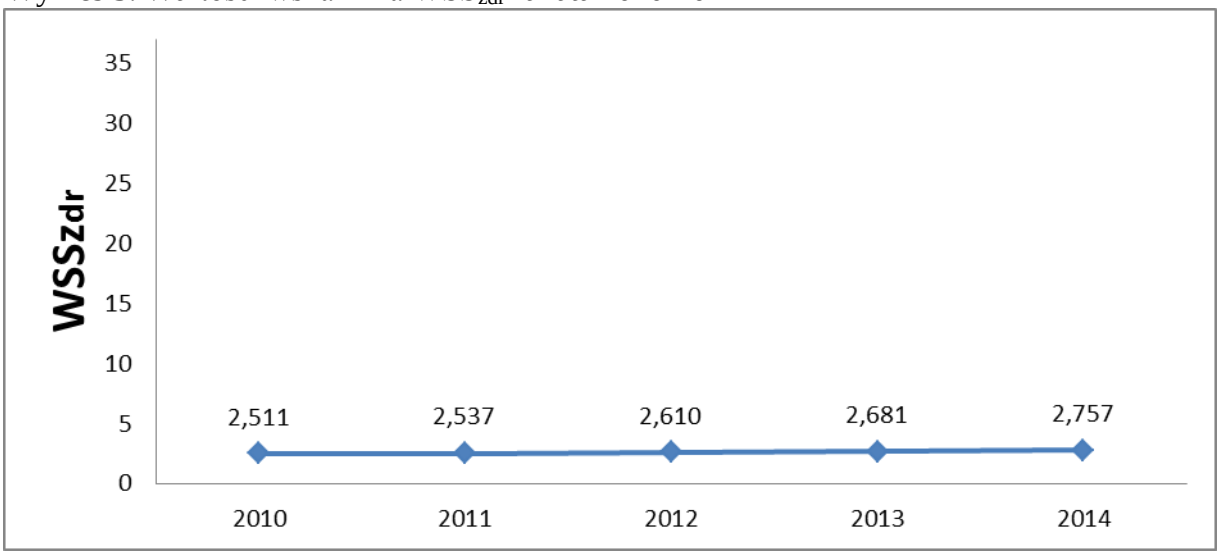
Celem przeprowadzenia analizy wykonano obliczenia ww. wskaźników dla okresu pięciu ostatnich lat, dla których dostępne są dane o sprzedaży środków ochrony roślin tj. lat 2010-2014.

Tabela 11 i wykresy 5-10 zawierają wyniki obliczeń wskaźnika struktury sprzedaży środków ochrony roślin i wskaźnika zagrożeń dla zdrowia i dla środowiska wynikające ze sprzedaży środków ochrony roślin za lata 2010-2014.

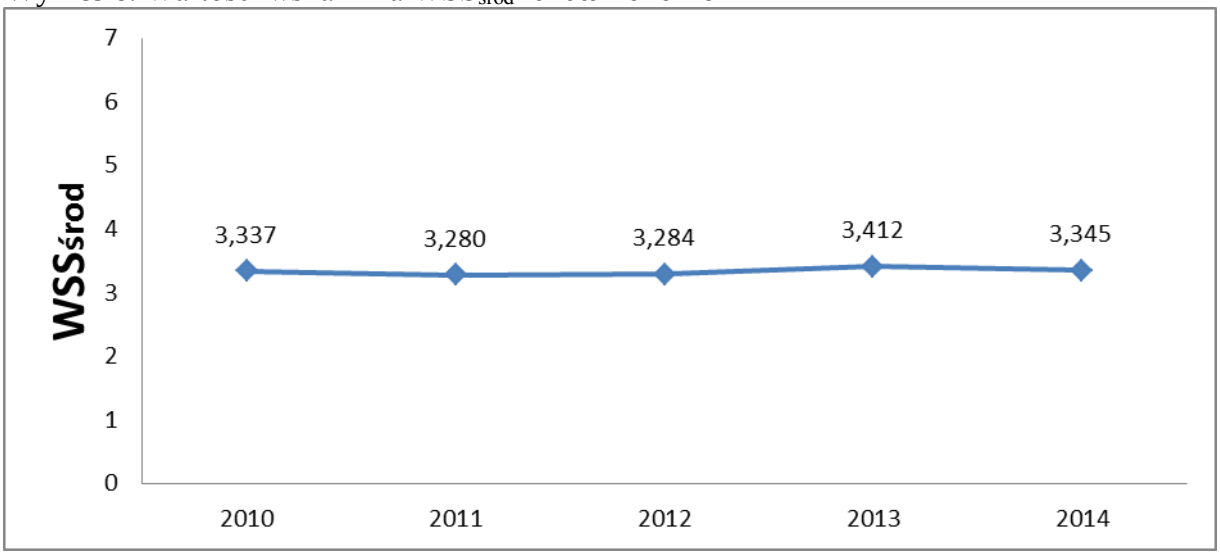
Tabela 11. Wskaźnik sprzedaży środków ochrony roślin pod względem zagrożeń dla zdrowia i dla środowiska

Rok	Sprzedaż S [Mg]	WSS_{zdr}	$WSS_{środ}$	WSS	WZS_{zdr}	$WZS_{środ}$	WZS
2010	51612,969	2,511	3,337	5,848	2,118	2,815	4,933
2011	58736,303	2,537	3,280	5,817	2,435	3,148	5,583
2012	61804,709	2,610	3,284	5,894	2,636	3,317	5,953
2013	61197,387	2,681	3,412	6,093	2,681	3,412	6,093
2014	64772,246	2,757	3,345	6,102	2,918	3,540	6,458
	- sprzedaż odniesienia (S_{2013})						

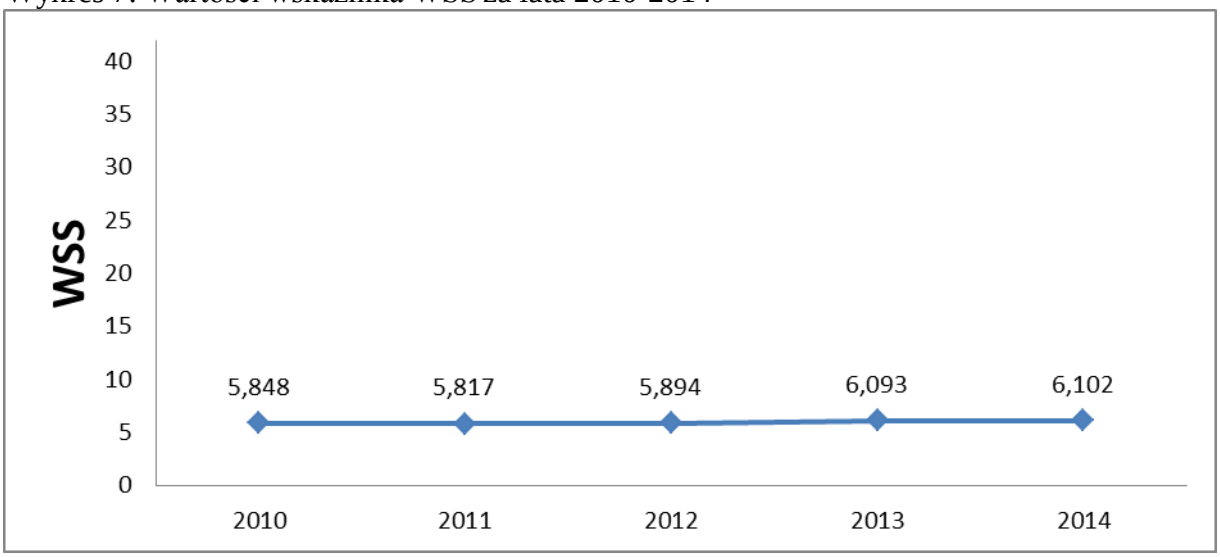
Wykres 5. Wartości wskaźnika WSS_{zdr} za lata 2010-2014



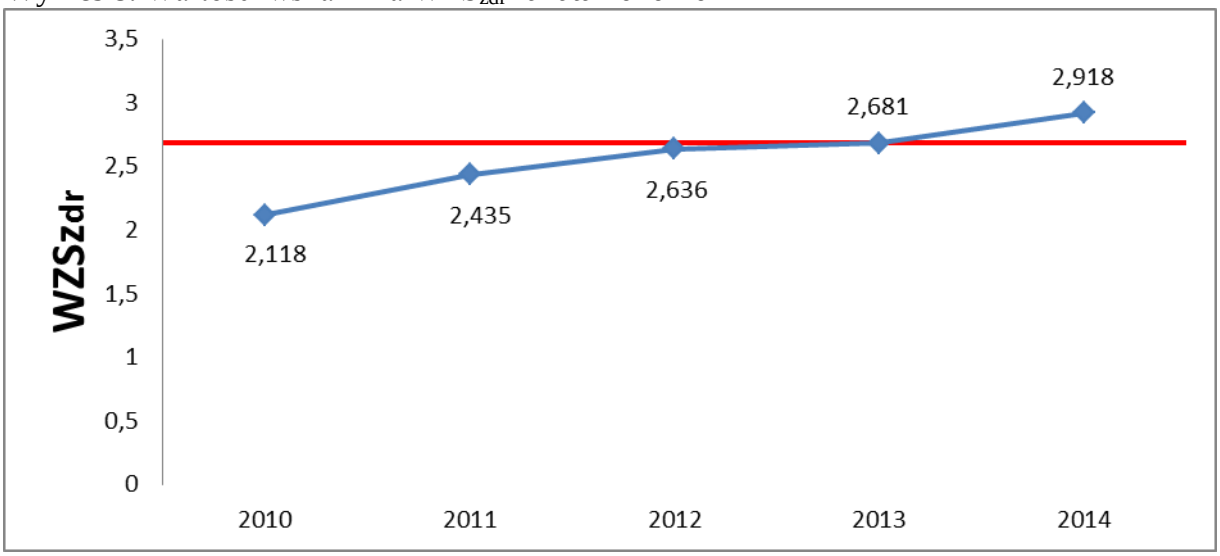
Wykres 6. Wartości wskaźnika $WSS_{środ}$ za lata 2010-2014



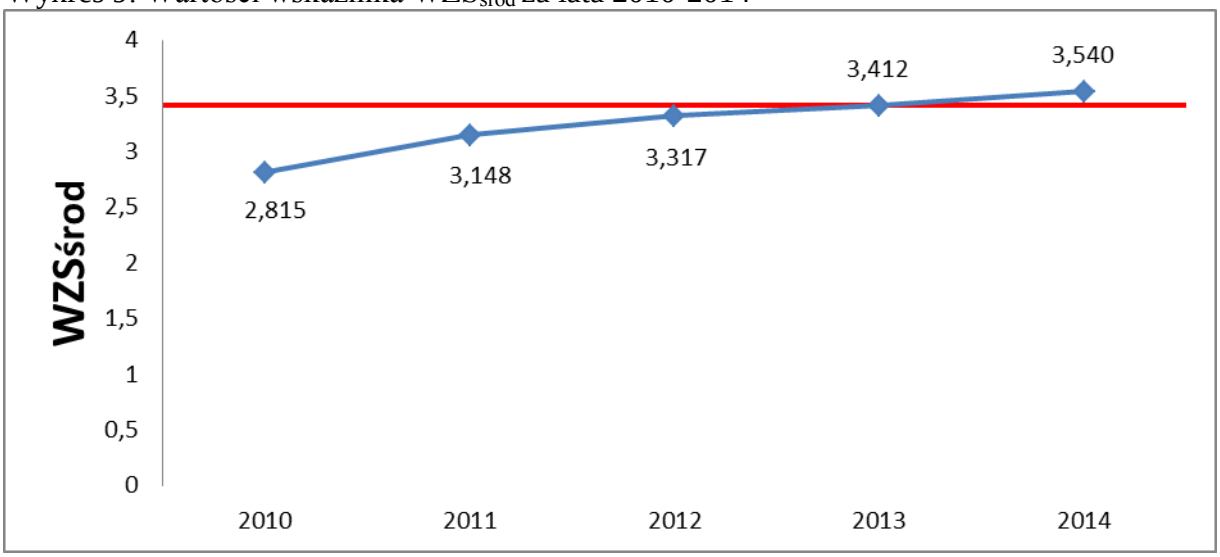
Wykres 7. Wartości wskaźnika WSS za lata 2010-2014



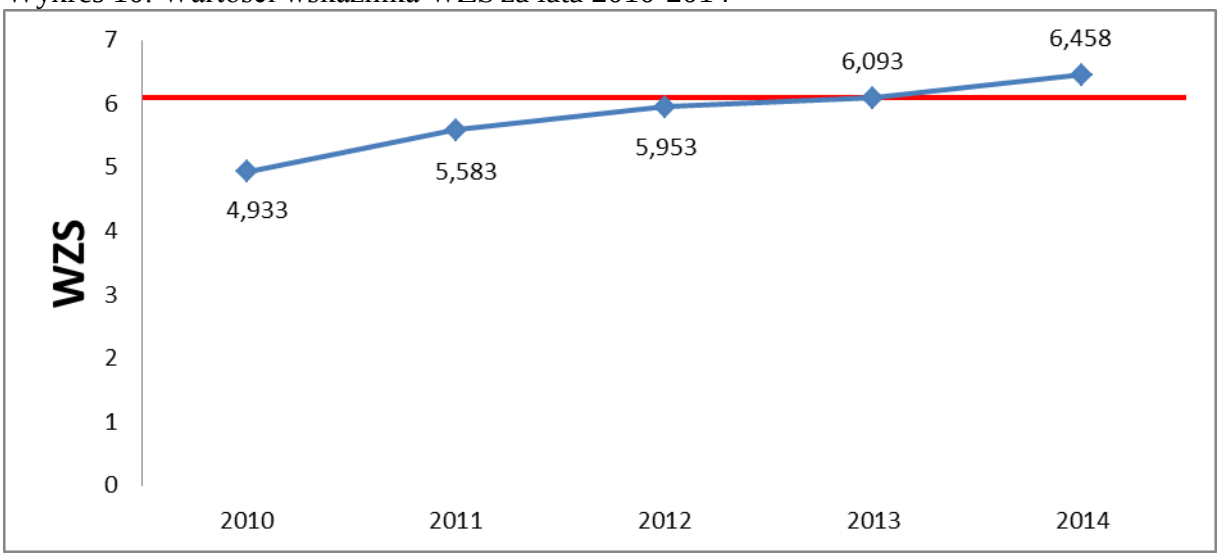
Wykres 8. Wartości wskaźnika WZS_{zdr} za lata 2010-2014



Wykres 9. Wartości wskaźnika $WZS_{środ}$ za lata 2010-2014



Wykres 10. Wartości wskaźnika WZS za lata 2010-2014



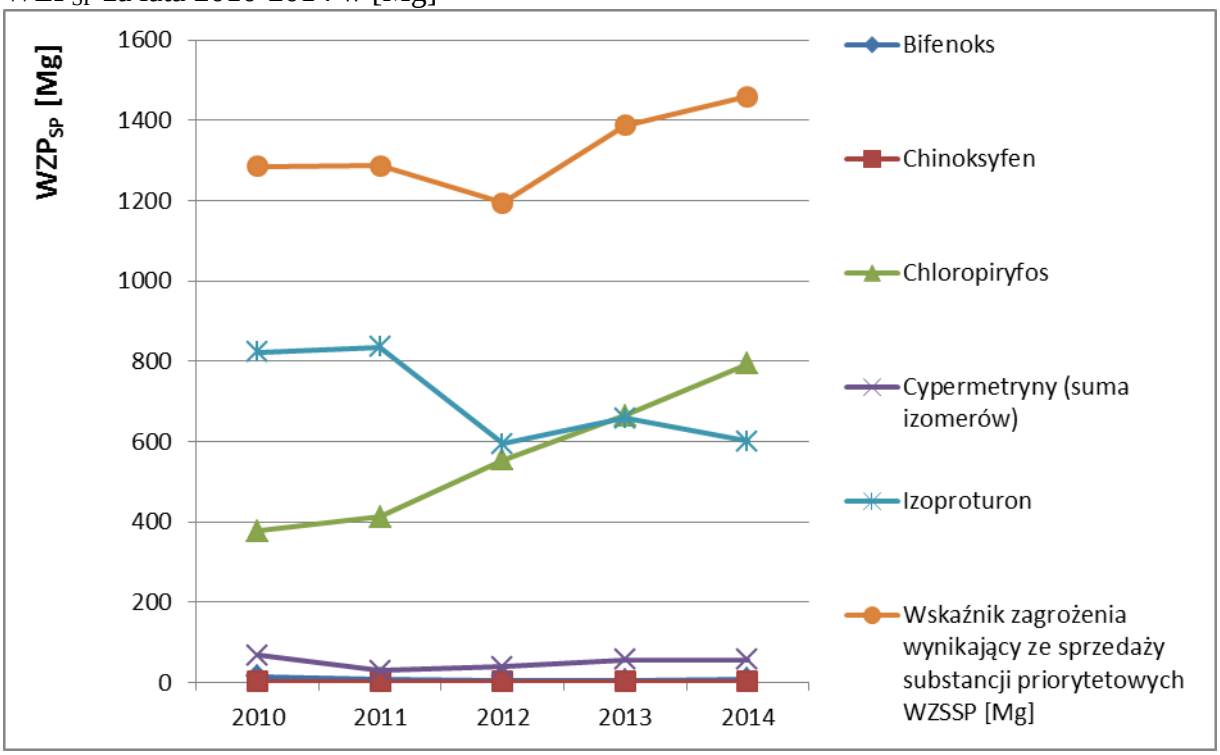
Wielkość wskaźnika struktury sprzedaży pod względem zagrożeń dla środowiska ($WSS_{środ}$) nie wykazuje określonego trendu zmian, natomiast minimalny trend wzrostowy można zaobserwować dla wskaźnika struktury sprzedaży pod względem zagrożeń dla zdrowia (WSS_{zdr}). Wyraźniejszy trend wzrostowy da się zaobserwować dla wszystkich wskaźników zagrożenia WZS, za co odpowiada głównie systematycznie rosnącą sprzedaż środków ochrony roślin. Należy zauważyć, że wartość wskaźnika struktury sprzedaży pod względem zagrożeń dla zdrowia (WSS_{zdr}) mieszcząca się w granicach 2,511 – 2,757 jest niewielka w stosunku do maksymalnego możliwego wskaźnika kształtującego się na poziomie 37. Natomiast inaczej ma się sytuacja w przypadku wskaźnika struktury sprzedaży pod względem zagrożeń dla środowiska ($WSS_{środ}$), którego wartość mieszcząca się w granicach 3,28 – 3,412 stanowi ponad połowę wskaźnika maksymalnego kształtującego się na poziomie 5.

Tabela 12 i wykresy 11-12 zawierają wyniki obliczeń wskaźnika sprzedaży substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej wynikające ze sprzedaży środków ochrony roślin za lata 2010-2014.

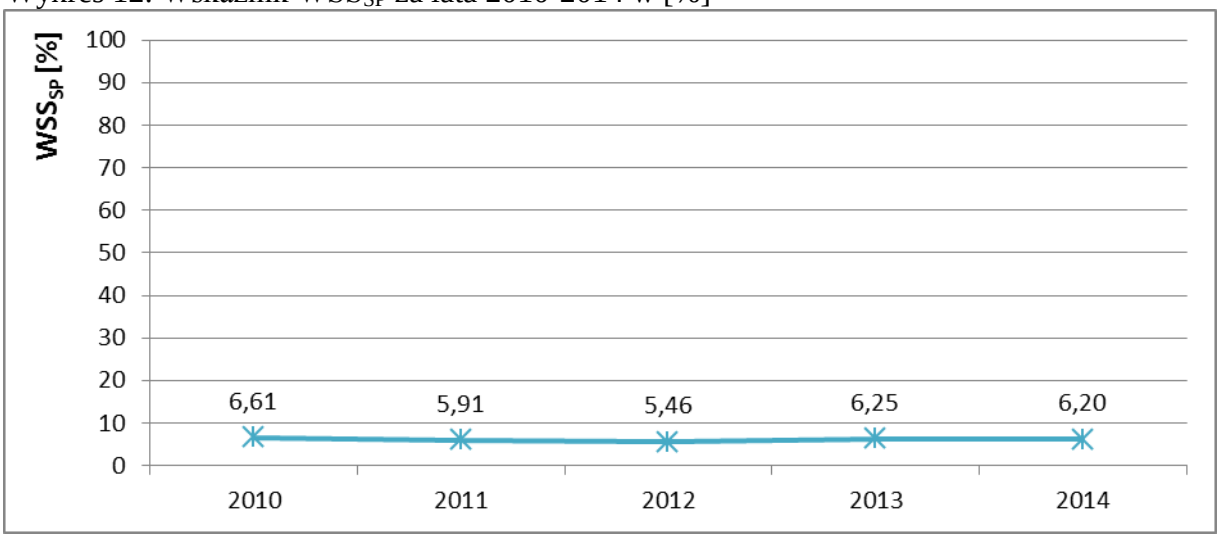
Tabela 12. Wskaźnik sprzedaży substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej

Sprzedaż substancji czynnych priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej S_{SP} [Mg]	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Bifenoks	15,164	7,9152	5,5167	5,616	8,64
Chinoksyfen	2,1245	1,93	1,5975	2,31	2,16
Chloropiryfos	377,655	412,834	554,329	664,776	792,833
Cypermetryny (suma izomerów)	67,598	28,822	38,419	56,030	55,629
Izoproturon	822,695	835,869	594,232	657,971	600,471
Wskaźnik zagrożenia wynikający ze sprzedaży substancji priorytetowych WZS_{SP} [Mg]	1285,236	1287,369	1194,094	1386,703	1459,734
Sumaryczna sprzedaż wszystkich substancji czynnych S [Mg]	19449,248	21779,272	21886,125	22204,414	23556,658
Wskaźnik struktury sprzedaży substancji substancji piorytetowych WSS_{SP} [%]	6,61	5,91	5,46	6,25	6,20

Wykres 11. Sprzedaż substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej i wskaźnik WZP_{SP} za lata 2010-2014 w [Mg]



Wykres 12. Wskaźnik WSS_{SP} za lata 2010-2014 w [%]



Zagrożenie dla wód związane ze sprzedażą środków ochrony roślin, zobrazowane wskaźnikiem sprzedaży substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej, spowodowane jest jedynie pięcioma substancjami czynnymi będącymi w sprzedaży: bifenoks, chinoksyfen, chloropiryfos, cypermetryny i izoproturon. Sumaryczne wskaźniki obrazujące zagrożenie (WZS_{SP} i WSS_{SP}) na przestrzeni analizowanych pięciu lat zmieniają się niewiele, przy czym należy zauważyć, że decydujący wpływ na wielkość zagrożenia ma chloropiryfos i izoproturon, których sumaryczna wielkość sprzedaży waha się od 93,3% do 97% w stosunku do sprzedaży sumarycznej substancji priorytetowych. Spośród tych dwóch substancji systematycznie rośnie zagrożenie ze strony chloropiryfosu w stosunku do izoproturonu. Pozostałe trzy substancje czynne mają znaczenie marginalne.

11) Udział jednej osoby w pracach grupy roboczej OECD do spraw wskaźników ryzyka.

Spotkanie grupy roboczej OECD ds. wskaźników ryzyka, zamiast w Paryżu odbyło się w Brukseli. Zmiana miejsca nastąpiła nieoczekiwanie i niezależnie od woli Instytutu. Instytut i wykonawcy zadania nie mieli żadnego wpływu na tę decyzję, którą podjął lider zagraniczny grupy, powiadamiając o dokonanym fakcie wszystkich uczestników. Kierownik Zadania uczestniczył w tym spotkaniu, aby w pełni zrealizować cele zadania ustalone w programie wieloletnim, uznając to jako nadrzędne. Sprawozdanie z wyjazdu zawiera załącznik nr 9.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Tabele wynikowe dotyczące sprzedaży śor za 2014r. (przekazane do MRiRW) – Załącznik nr 1.
2) Dane dotyczące zużycia środków ochrony roślin za lata 2010-2014 przekazane do EUROSTAT.
3) Raport dotyczący zużycia śor w roku 2014 – Załącznik nr 4.
4) Program do automatyzacji obliczeń dotyczących sprzedaży środków ochrony roślin.
5) Obliczenie wskaźnika ponadnormatywnych pozostałości pestycydów w płodach rolnych.
6) Opracowanie i obliczenie wskaźników ryzyka pestycydowego opartego na kontroli i monitoringach z KPD.

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

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi - Departament Hodowli i Ochrony Roślin:

- aktualizacja baz danych dotyczących Rejestru środków ochrony roślin,
- konsultacje w zakresie badania sprzedaży.

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 cząstkowych 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 4, wykonana 4.

1) Raport z badania sprzedaży środków ochrony roślin – rok 2014 (załącznik nr 1).
2) Raport z badania zużycia środków ochrony roślin – rok 2014 (załącznik nr 4).
3) Raport pt.: „Analiza danych dotyczących pozostałości środków ochrony roślin" (załącznik nr 5).
4) Raport pt. „Opracowanie i obliczenie wskaźników ryzyka pestycydowego opartego na kontroli i monitoringach z KPD z uwzględnieniem ryzyka dla zdrowia człowieka oraz dla środowiska" (załącznik nr 8).

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.

1) Weryfikacja i doskonalenie metod identyfikacji taksonomicznej *Bursaphelenchus xylophilus* i innych gatunków z grupy *Bursaphelenchus xylophilus*:

a) pozyskiwanie w terenie prób drewna i identyfikacja zasiedlających je gatunków nicieni z rodzaju Bursaphelenchus – identyfikacja wyróżniających cech morfologicznych.

Wykaz gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* wykrytych do tej pory na terenie Polski:

1) *Bursaphelenchus abietinus* Braasch & Schmutzenhofer, 2000 – Jodła,

2) *Bursaphelenchus crenati* Rühm, 1956 – Jesion,
3) *Bursaphelenchus eggersi* Rühm, 1956 – Świerk,
4) *Bursaphelenchus eremus* Rühm, 1956 – Dąb,
5) *Bursaphelenchus eucarpus* Rühm, 1956 – Dąb, Czeremcha,
6) *Bursaphelenchus fagi* Tomalak & Filipiak, 2014 – Buk,
7) *Bursaphelenchus fraudulentus* Rühm, 1956 – Dąb, Grab, Olsza, Buk, Modrzew,
8) *Bursaphelenchus glochis* Brzeski & Baujard, 1997 – Sosna,
9) *Bursaphelenchus hofmanni* Braasch, 1998 – Sosna, Wierzba,
10) *Bursaphelenchus leoni* Baujard, 1980 – Modrzew, Sosna,
11) *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya & Enda, 1979 – Sosna, Świerk,
12) *Bursaphelenchus naujaci* Baujard, 1980 – Sosna,
13) *Bursaphelenchus piceae* Tomalak & Pomorski, 2015,
14) *Bursaphelenchus piniperdae* (Fuchs) Goodey, 1937 – Sosna,
15) *Bursaphelenchus pinophilus* Brzeski & Baujard, 1997 – Sosna,
16) *Bursaphelenchus poligraphi* (Fuchs) Goodey, 1951 – Świerk,
17) *Bursaphelenchus populi* Tomalak & Filipiak, 2010 – Topola,
18) *Bursaphelenchus ratzeburgi* Rühm, 1956 – Brzoza,
19) *Bursaphelenchus sachsi* Rühm, 1956 – Świerk,
20) *Bursaphelenchus sexdentati* Rühm, 1960 – Sosna,
21) *Bursaphelenchus sychnus* Rühm, 1956 – Dąb,
22) *Bursaphelenchus taphrorychi sp. n.* Tomalak - w opisie – Buk,
23) *Bursaphelenchus tiliae* Tomalak & Malewski, 2014 – Lipa,
24) *Bursaphelenchus trypophloei* Tomalak & Filipiak, 2011 – Topola,
25) *Bursaphelenchus xerokarterus* Rühm, 1956 – Wiąz.

Bursaphelenchus xylophilus (Steiner & Buhrer) Nickle, 1979 – wykryty tylko 1 raz w importowanym drewnie opakowaniowym.

W trakcie całego cyklu badań prowadzonych w latach 2011-2015 opisano taksonomicznie 5 nowych, występujących w drewnie gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*, tj. *B. trypophloei* (2011), *B. masseyi* (2013), *B. fagi* (2014a), *B. tiliae* (2014b) i *B. piceae* (2015). Wszystkie te gatunki są bardzo blisko spokrewnione filogenetycznie (morfologicznie i molekularnie) z grupą *xylophilus*, do której należy kwarantannowy *B. xylophilus*. Przy współpracy z mgr M. Gawlak z Centrum Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych IOR – PIB kontynuowano wykorzystanie elektronowej mikroskopii skaningowej do lepszego zobrazowania najważniejszych cech morfologicznych badanych nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* grupy '*xylophilus*' i „*trypophloei*. Spośród uzyskanych mikrofotografii część została wykorzystana w diagnostyce taksonomicznej nowego, opisanego w roku 2015 gatunku *Bursaphelenchus piceae*.

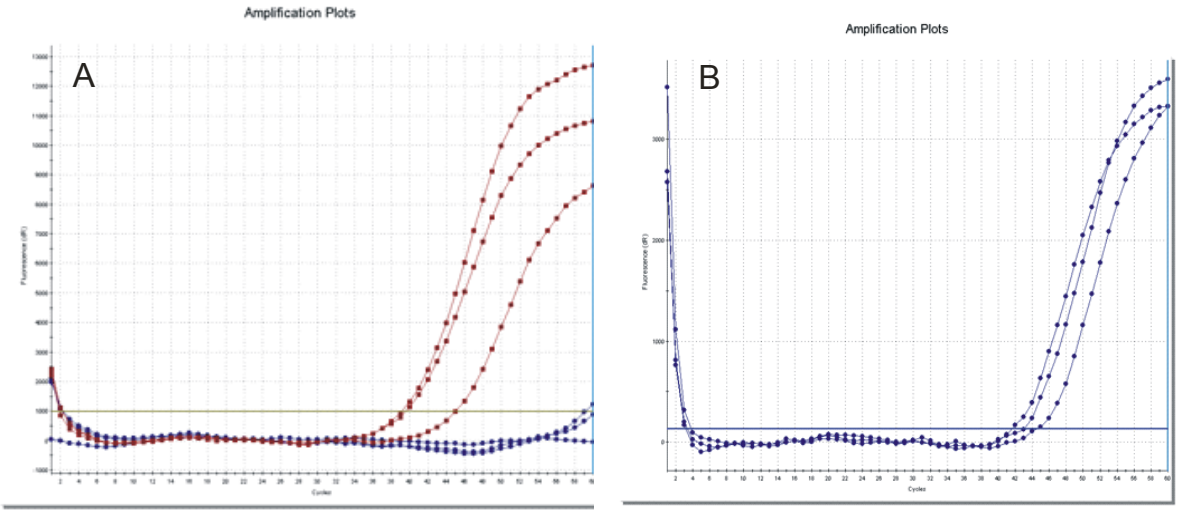
Przeprowadzone analizy nicieni ekstrahowanych z drewna i kory nie wykazały obecności kwarantannowego gatunku *B. xylophilus* w badanych próbach. Stwierdzono jednak częste występowanie innych, wykrytych już wcześniej gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus.* Uszczegółowiono również informacje dotyczące ich związków z gatunkami drzew-gospodarzy i owadów-wektorów.

W tym zakresie do najważniejszych osiągnięć minionego okresu należy wykazanie ścisłych związków troficznych *Bursaphelenchus fraudulentus* (tj. jednego z 3 krajowych/europejskich gatunków najbardziej zbliżonych morfologicznie do *B. xylophilus*) z powszechnie zasiedlającą różne gatunki drzew opieńką (*Armillaria* spp.). W przeprowadzonych w bieżącym roku badaniach, eksperymentalnie wykazano zdolność tego nicienia do przemieszczania się we wnętrzu ryzomorf opieńki. Choć nicień ten jest związany głównie z drzewami liściastymi, w drzewostanach stwierdzono jednak również jego naturalną, choć raczej okazyjną obecność w drewnie modrzewia. Badania przeprowadzone w

drzewach sosny naturalnie opanowanych przez opieńkę szarą (*A. ostoyae*) wykazały, że populacja tego nicienia wprowadzona pod korę nie tylko jest zdolna żerować na znajdujących się tam płatach grzybni i ryzomorfach, lecz również istotnie się rozmnożyć. Zdolność przemieszczania się *B. fraudulentus* we wnętrzu ryzomorf opieńki oraz rozmnażania się na jej grzybni sugerują, że nicień ten pomimo potencjalnego braku odpowiedniego owada-wektora może również naturalnie przemieszczać się do sosny i tam rozwijać swoją populację. W modrzewiu był on już stwierdzany zarówno w Polsce, jak i w Niemczech. W takiej sytuacji wykazana we wcześniejszych badaniach duża zmienność morfologiczna *B. fraudulentus* może stwarzać nowe problemy w procesie urzędowej lustracji drzewostanów. Jeśli u nicieni pozyskanych z prób sosny obecność i kształt mukrona na ogonie samic *B. mucronatus* pozwalają ze stosunkowo wysoką dokładnością odróżnić ten gatunek od kwarantannowego *B. xylophilus*, to duża zmienność morfologiczna ogona samicy *B. fraudulentus*, w tym istniejące populacje pozbawione mukrona i prawie identyczne z *B. xylophilus*, mogą w znacznie większym stopniu utrudnić odróżnienie tych gatunków i ograniczyć przydatność metod morfologicznych. Te zastrzeżenia warto uwzględnić w programie urzędowych lustracji drzewostanów.

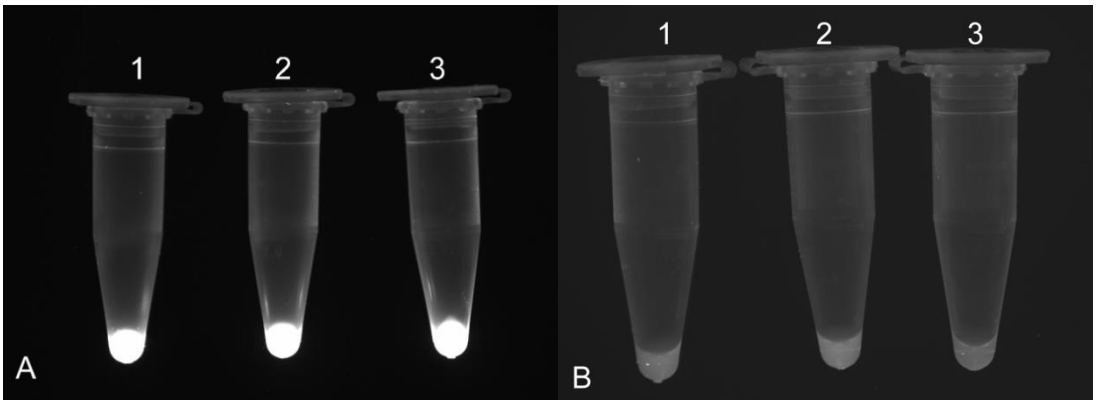
b) wykorzystanie reakcji LAMP do identyfikacji *Bursaphelenchus xylophilus* na tle innych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*: uszczegółowienie warunków reakcji – dobranie odpowiedniego barwnika do szybkiego rozróżniania *B. xylophilus*.

W celu doskonalenia metod identyfikacji kwarantannowego szkodnika *B. xylophilus* testowano izotermalną metodę amplifikacji kwasów nukleinowych (ang. loop-mediated isothermal amplification, LAMP). Ta nowa metoda amplifikacji DNA polega na przeprowadzeniu reakcji w warunkach stałej temperatury z wykorzystaniem trzech par starterów (zewnętrzne, wewnętrzne i zapętlające). Reakcja jest prowadzona w stałej temperaturze (np. w łaźni wodnej), nie wymaga, więc drogiego sprzętu, jak do konwencjonalnej techniki RT-PCR. Ponadto, dodanie odpowiedniego barwnika do reakcji powoduje zmianę zabarwienia mieszaniny reakcyjnej w przypadku wyniku pozytywnego i wykrycia *B. xylophilus*, w związku z czym, metoda nie wymaga wizualizacji produktów reakcji na żelu agarozowym. Badania te przeprowadzano przy pomocą opracowanych wcześniej starterów amplifikujących region ITS genu rDNA *B. xylophilus* (Kikuchi i in., 2009), a także zaprojektowanych w ostatnim czasie starterów amplifikujących gen liazy pektynianowej 3 (PEL3) (Kang i in. 2014). W badaniach wykorzystywano DNA trzech populacji kwarantannowego nicienia *B. xylophilus* (izolaty: China, Pt67-OL oraz Madeira-25) oraz polskich izolatów *B. mucronatus* (izolaty: Mdz-01, Rad-03 oraz Wro-01) oraz *B. fraudulentus* (PL-01, PL-04 i PL-05). W pierwszym etapie badań, w celu potwierdzenia specyficzności badanych starterów, przeprowadzono reakcję real-time z wykorzystaniem zestawu Isothermal Master Mix (ISO-001t) (Novazym, Polska). Zarówno przy pomocy starterów opracowanych przez Kikuchi i in. (2009) (wykres 1A), jak i Kang i in. (2014) (wykres 1B) uzyskiwano skuteczne potwierdzenie ich specyficzności w odniesieniu do *B. xylophilus*.



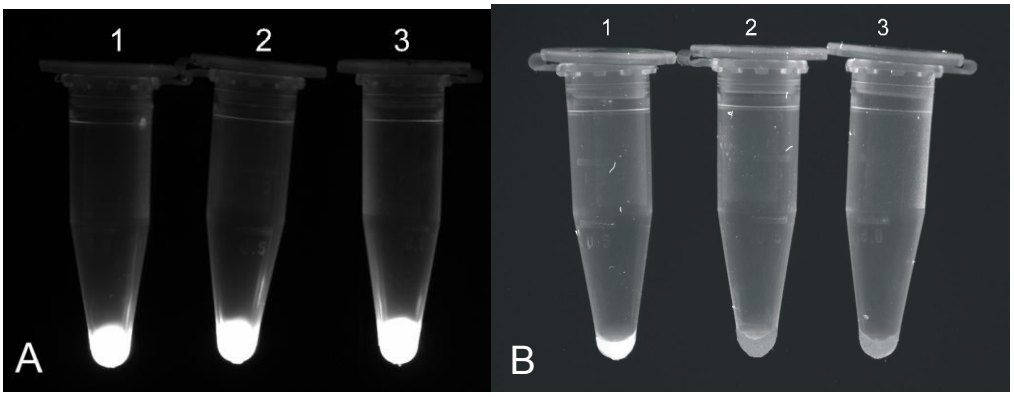
Wykres. 1. Monitoring real-time specyficzności reakcji LAMP badanych gatunków: A – *B. xylophilus* (kolor czerwony) i *B. mucronatus* (kolor niebieski), B – *B. xylophilus* (kolor niebieski).

Na kolejnym etapie badań przeprowadzono reakcję odbarwiania z zastosowaniem zestawu Isothermal Master Mix - sample (ISO-001t-sample) (Novazym, Polska), tym samych opracowanych starterów do reakcji LAMP, DNA badanych populacji oraz odpowiednika barwnika interkalującego, tj. kalceiny (Novazym) lub Evagreen (Biotum). W celu optymalizacji warunków reakcji, mieszaninę inkubowano w różnych temperaturach (60-63°C) oraz w różnym czasie (od 30 min do 2 godz.). Celem tych badań było dobranie odpowiedniego barwnika fluorescencyjnego umożliwiającego wyraźne odróżnienie *B. xylophilus* pod światłem UV od innych gatunków nicieni występujących w drewnie, bez konieczności przeprowadzania reakcji PCR oraz reakcji real-time. Po odpowiednim czasie inkubacji, z zastosowaniem starterów opracowanych przez Kikuchi i in. (2009) nie wykazano różnic w intensywności świecenia prób pomiędzy badanymi gatunkami nicieni, zarówno z dodatkiem barwnika kalceiny oraz Evagreen (Rys. 1).



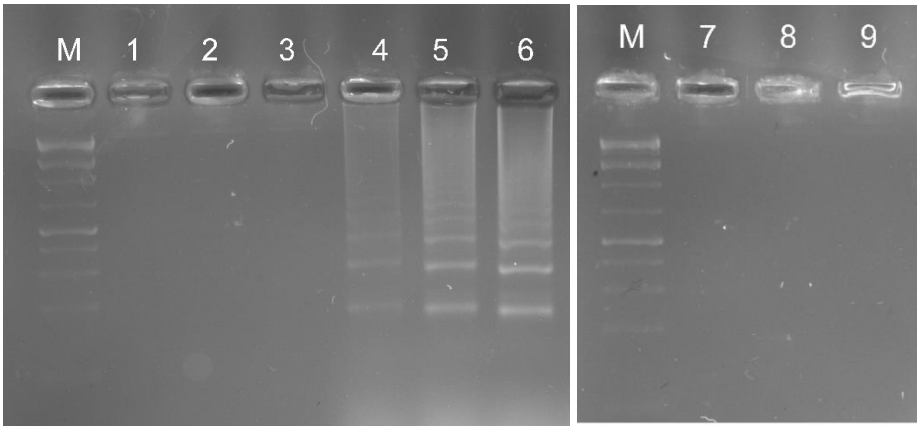
Rys. 1. Wykrywanie *B. xylophilus* z zastosowaniem starterów opracowanych przez Kikuchi i in., 2009, obserwowane w świetle UV. A: po dodaniu barwnika kalceina, B – po dodaniu barwnika Evagreen; 1 – *B. xylophilus*, 2 – *B. mucronatus*, 3 – kontrola odczynnikowa.

Po zastosowaniu starterów opracowanych przez Kang i in. (2014) i dodaniu barwnika Evagreen stwierdzono większą intensywność świecenia prób z DNA *B. xylophilus*. Dodatek kalceiny natomiast również nie spowodował zmiany intensywności świecenia prób widocznych pod światłem UV (Rys. 2).



Rys. 2. Wykrywanie *B. xylophilus* z zastosowaniem starterów opracowanych przez Kang i in., 2014, obserwowane w świetle UV. A: po dodaniu barwnika kalceina, B – po dodaniu barwnika Evagreen; 1 – *B. xylophilus*, 2 – *B. mucronatus*, 3 – kontrola odczynnikowa.

W celu potwierdzenia wyników, przeprowadzono rozkład elektroforetyczny badanych prób na żelu agarozowym, który pozwolił na wyraźne rozróżnienie *B. xylophilus* od *B. mucronatus* (Rys. 3).



Rys. 3. Rozdział elektroforetyczny produktów reakcji PCR: M – marker DNA (MassRuler™, Fermentas), 1-3 – *B. mucronatus*, 4-6 – *B. xylophilus*, 7-9 kontrola odczynnikowa.

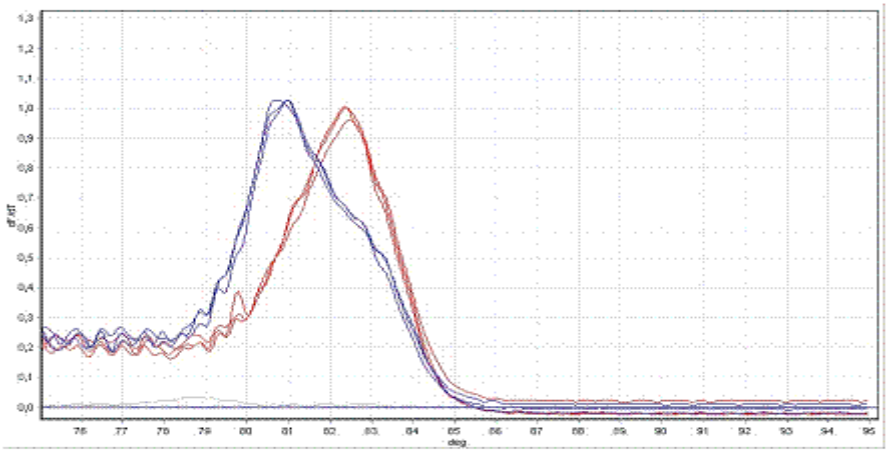
Przeprowadzone badania wykazały, że startery opracowane przez Kang i in. (2014) umożliwiają lepsze wykorzystanie reakcji LAMP do identyfikacji i odróżniania *B. xylophilus* od najbliżej spokrewnionego z nim *B. mucronatus*, bez konieczności przeprowadzania reakcji real time PCR.

c) ocena przydatności techniki HRM-PCR do identyfikacji *B. xylophilus* i *B. mucronatus:* uszczegółowienie warunków reakcji: badania na różnych populacjach i stadiach rozwojowych, w tym sprawdzenie skuteczności działania metody na pojedynczych osobnikach; przygotowanie publikacji.

W przeprowadzanych badaniach testowano przydatność nowej metody analizy PCR – High Resolution Melting (PCR-HRM) dla szybkiej i wiarygodnej analizy taksonomicznej nicieni *Bursaphelenchus* z grupy *xylophilus*. Metoda ta nie wymaga dodatkowego trawienia enzymami restrykcyjnymi (jak PCR-RFLP) i rozdziału elektroforetycznego, co znacznie przyspiesza uzyskanie wyników. W trakcie doświadczeń testowano cztery zaprojektowane własne pary starterów, z których ostatecznie wybrano jedną najbardziej skuteczną. Specyficzność zaprojektowanych starterów testowano na populacjach *B. xylophilus* (China,

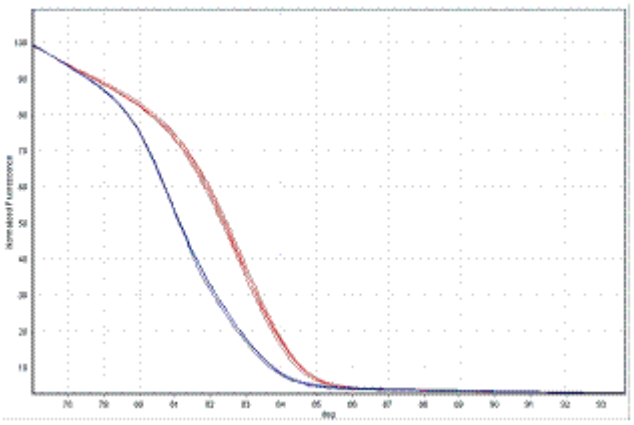
Pt670L, Madeira 25, OKD-1, S10, Ka4, T4, C14-5, US10) oraz *B. mucronatus* (DE1w, DE4W, DE5W, Wro-01, Mdz-01 i Rad-03, UKR-02, LIT-01) pochodzących z różnych rejonów świata. Zaprojektowane startery pochodziły z regionu ITS-1 (forward 5-CTGCCCTGACAAAACATTCA-3') oraz 5.8S (reverse 5'-GCAATTCACTGCGTTCTTCA-3'). W celu potwierdzenia specyficzności i skuteczności zaprojektowanych starterów, badania przeprowadzano z DNA wyizolowanym zarówno z populacji nicieni (około 100 osobników=100 ng/µl), jak i z pojedynczych osobników (w tym osobników dorosłych, jak i stadiów larwalnych) (10 ng/µl).

Przeprowadzone doświadczenia potwierdziły wysoką skuteczność zaprojektowanych starterów do odróżniania kwarantannowego nicienia *B. xylophilus* od *B. mucronatus*. Zarówno reakcje z DNA wyizolowanym z populacji nicieni, jak i z pojedynczych osobników (bez względu na stadium rozwojowe), pozwalały na wyraźne odróżnienie od siebie tych dwóch gatunków nicieni. Analiza krzywej topnienia produktów reakcji wykazała obecność pojedynczego produktu amplifikacji dla każdej z przeprowadzonych reakcji. W przypadku kwarantannowego nicienia *B. xylophilus* było to 82.44°C, a *B. mucronatus* - 80.74°C (wykres 2).



Wykres 2. Krzywe topnienia produktów reakcji PCR-HRM dla *B. xylophilus* i *B. mucronatus*. Na osi pionowej przedstawiono wartość fluorescencji (dF/dT), a na osi poziomej wartość temperatury topnienia (Tm) [°C].

Uzyskane podczas analizy HRM znormalizowane krzywe topnienia DNA różniły się pomiędzy sobą temperaturą denaturacji, o czym świadczą znaczne przesunięcia tych krzywych względem siebie. Wskazuje to na obecność różnic w składzie nukleotydowym badanych gatunków nicieni w powielanym rejonie genomu (wykres 3).

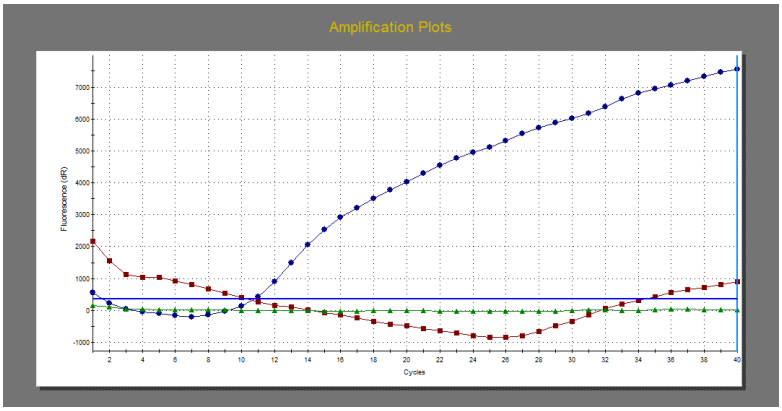


Wykres 3. Znormalizowany wykres różnicujący produkty reakcji PCR-HRM dla *B. xylophilus* i *B. mucronatus.*

Reakcja PCR-HRM umożliwia wykrycie nawet pojedynczych zmian nukleotydowych w badanych produktach PCR, dzięki czemu może być bardzo przydatną metodą wspomagającą i rozstrzygającą w przypadku identyfikacji bardzo blisko ze sobą spokrewnionych gatunków i izolatów dających niejednoznaczne rezultaty w reakcji real-time PCR. W porównaniu do innych metod molekularnych, technika PCR-HRM może być dużo prostszym i znacznie tańszym sposobem identyfikowania kwarantannowego szkodnika *B. xylophilus*. W ramach zadania przygotowano publikację.

d) zoptymalizowanie warunków reakcji PCR i dobranie starterów umożliwiających amplifikację produktu PCR z DNA izolowanego z pojedynczych osobników.

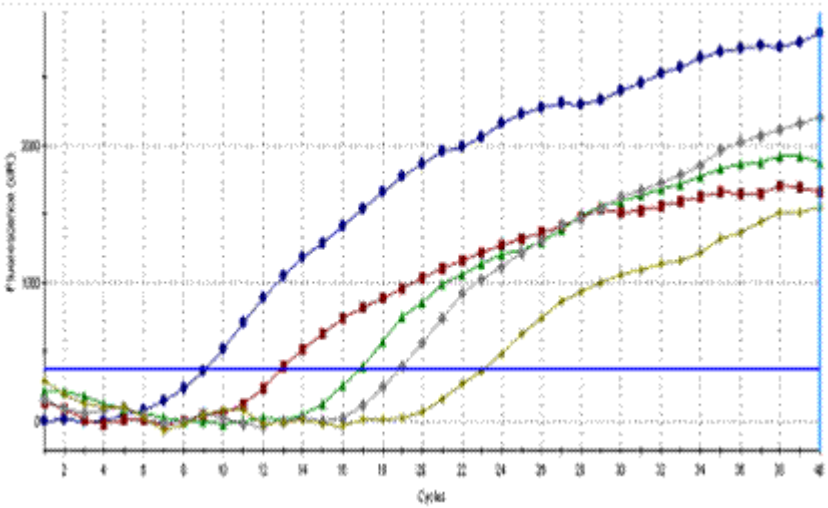
W celu weryfikacji i doskonalenia metod identyfikacji taksonomicznej kwarantannowego nicienia *Bursaphelenchus xylophilus* i innych gatunków nicieni z grupy *xylophilus* testowano technikę real-time PCR. Technika ta jest jedną z kilku technik rekomendowanych przez EPPO, dlatego też istotnie ważne jest jej zaadoptowanie w celu praktycznego jej wykorzystania przy identyfikacji tego szkodnika. Real-time PCR jest bardzo czułą techniką analityczną, umożliwiającą identyfikacje badanego gatunku już z pojedynczych osobników. W porównaniu z klasycznym PCR, real-time PCR zyskał szersze uznanie dzięki temu, że jest metodą mniej pracochłonną, szybszą, bardziej czułą i wiarygodną, a ryzyko zanieczyszczenia jest wysoce zminimalizowane. Ponadto, po zakończeniu reakcji, analiza wyników nie wymaga rozdziału elektroforetycznego. W przeprowadzanych badaniach wykonano serię analiz molekularnych wybranych populacji *Bursaphelenchus xylophilus* (izolaty: Pt670L, Madeira 25 oraz OKD-10), *B. mucronatus* (izolaty: Mdz-01, Rad-03 oraz Wro-01) oraz *B. fraudulentus* (izolaty: PL-01, PL-05 oraz Helmstedt), z użyciem specyficznych starterów BSatF i BSatRV zaprojektowanych dla nicienia *B. xylophilus* oraz sondy TaqMan (François i in. 2007). DNA pochodzące z *B. mucronatus* i *B. fraudulentus* służyło jako kontrola negatywna. W przeprowadzonych doświadczeniach potwierdzono wysoką skuteczność wymienionych starterów i sondy TaqMan. W żadnym stężeniu DNA, nie wykrywano jednak pokrewnych jemu gatunków *B. mucronatus* oraz *B. fraudulentus* (wykres 4).



Wykres 4. Wykrywanie gatunku *B. xylophilus* z wykorzystaniem metody real-time PCR z sondą TaqMan. Linia niebieska - *B. xylophilus*, czerwona - *B. mucronatus*, zielona - *B. fraudulentus*

Przy zastosowaniu opracowanych starterów wykrywano *B. xylophilus* na podstawie już minimalnej ilości DNA, dochodzącej do 1 pg (wykres 5). Oś pozioma oznacza liczbę cykli amplifikacyjnych (C_T), a oś pionowa wartość fluorescencji (dR). Na wykresie przedstawiono

wartości uśrednione z 3 powtórzeń każdej reakcji. Linia pozioma oznacza kontrolę negatywną.



Wykres 5. Wykrywanie gatunku *B. xylophilus* z wykorzystaniem metody real-time PCR z sondą TaqMan. Oś pozioma oznacza liczbę cykli amplifikacyjnych (C_T), a oś pionowa – wartość fluorescencji, dR. Linia niebieska odpowiada *B. xylophilus* w stężeniu 34 ng, szara w 3,4 ng, zielona w 0,3 ng, czerwona w 0,03 ng, a żółta w 0,003 ng.

Badana metoda pozwoliła na szybkie i jednoznaczne zidentyfikowanie populacji *B. xylophilus*, nie wywołując żadnej reakcji z DNA pochodzącym z pozostałych gatunków grupy *xylophilus*. Okazała się ona również znacznie bardziej czuła niż rekomendowana obecnie metoda analizy restrykcyjnej PCR-RFLP.

2) Określenie oraz adaptacja najbardziej skutecznej metody zwalczania *Bursaphelenchus xylophilus* w drzewostanach:

a) W 2015 r. kontynuowany był przegląd i szczegółowa analiza dostępnej literatury (publikacje, dostępne dokumenty krajowe i dokumenty Komisji Europejskiej – DG SANTE) oraz doświadczeń dotyczących najnowszych rozwiązań w zakresie zabezpieczenia drzewostanów przed przeniknięciem węgorka sosnowca na nowe obszary i jego zwalczania w przypadku zadomowienia się. Uwzględniając fakt bezwzględnego uzależnienia tych procesów od obecności na danym terenie specyficznych gatunków owadów-wektorów, analizy te objęły wybrane aspekty biologii, ekologii, oraz monitorowania pojawów i ograniczania populacji zarówno węgorka sosnowca jak i żerdzianki sosnówki (*Monochamus galloprovincialis*) - jego wektora w Europie. Istniejące informacje analizowano w kontekście treści dwóch podstawowych aktów prawnych obowiązujących obecnie w krajach Unii Europejskiej i Polsce, tj. **Decyzja Implementacyjna Komisji Europejskiej** z dnia 26 września 2012 r. w sprawie środków nadzwyczajnych zapobiegających rozprzestrzenianiu się w Unii organizmu *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle *et al*. (węgorek sosnowiec) (**2012/535/UE**) oraz **Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi** z dnia 9 października 2013 r. w sprawie szczegółowych sposobów postępowania przy zwalczaniu i zapobieganiu rozprzestrzenianiu się organizmu *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle et al. (węgorek sosnowiec).

Szczegółowa analiza dostępnych informacji wskazuje, że zagadnienia dotyczące zagrożenia ze strony węgorka sosnowca (*B. xylophilus*) wynikające z potencjalnego zadomowienia się tego nicienia na nowym obszarze oraz wystąpienia symptomów chorobowych u zasiedlonych drzew, a w konsekwencji strat w drzewostanach, obejmują

szereg odrębnych aspektów, a ostateczne skutki inwazji tego szkodnika uzależnione są od ich współdziałania. Są to: (a) dostępne drogi przedostawania się nicienia na nowe obszary, (b) występowanie na nowym obszarze odpowiednich owadów wektorów, które umożliwiają temu szkodnikowi zasiedlenie nowych, wrażliwych drzew i dalsze rozprzestrzenianie się w drzewostanie, (c) obecność wrażliwych gatunków drzew w drzewostanie, (d) odpowiednie warunki klimatyczne (głównie temperatura) do rozwoju i masowego rozmnażania się nicienia w zasiedlonym drzewie/drewnie oraz (e) odpowiednie warunki środowiskowe (głównie temperatura, wilgotność, obecność osłabionych drzew i drzewostanów oraz inne) zwiększające możliwość/szybkość ujawniania się symptomów chorobowych i śmierci opanowanych drzew. Odrębnym zagadnieniem (f) jest zwalczanie węgorka sosnowca w momencie, gdy zdołał się zadomowić na nowym obszarze i jest wykrywany w drzewostanach.

Wspomniane wyżej przepisy jednoznacznie określają metody postępowania, które mają na celu skuteczne ograniczenie możliwości zawleczenia i zadomowienia się węgorka sosnowca na nowych obszarach. Dostarczają również informacji referencyjnych odnoszących się do bardziej szczegółowych metod postępowania w poszczególnych aspektach tego zagadnienia, tj. pobierania prób drewna z transportów drewna i drzewostanów [Raport 2012:EN-385: EFSA – Techniczne wsparcie w zakresie statystyki pobierania prób w celu spełnienia wymogów Decyzji Wykonawczej 2012/535/EU dotyczących ograniczenia rozprzestrzeniania się węgorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*) w obrębie Unii Europejskiej], morfologicznej i molekularnej analizy prób w celu prawidłowej identyfikacji *Bursaphelenchus xylophilus* na tle pozostałych nicieni występujących w próbach drewna [EPPO Standards. 2013. PM 7/4 (3) *Bursaphelenchus xylophilus*] oraz zabezpieczenia drewna i znakowania drewnianych materiałów opakowaniowych [Międzynarodowy Standard Zabiegów Fitosanitarnych IPPC – ISPM 15] przeznaczonych do handlu międzynarodowego.

Drzewa i drewno często zasiedlane są przez liczne nicienie z różnych grup ekologicznych. Są wśród nich pasożyty owadów, gatunki drapieżne w stosunku do innych nicieni, liczne mikofagi oraz bakteriożerne saprobionty. Z drzewami związana jest również bardzo nieliczna grupa pasożytów roślin, spośród których węgorek sosnowiec (*Bursaphelenchus xylophilus*) może wyrządzać największe straty. Prawidłowa identyfikacja grup/gatunków nicieni w transportowanym drewnie jest wiec podstawową metodą prewencyjną mogącą istotnie ograniczyć możliwość przeniknięcia i zadomowienia się tego szkodnika na nowym obszarze, w tym Polsce. Prowadzone od końca 1990 r. na całym świecie intensywne badania taksonomiczne przyczyniają się do wykrywania każdego roku przynajmniej kilku nowych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*. Choć zwykle nie stanowią one żadnego zagrożenia dla drzew, ze względu na znaczne podobieństwo morfologiczne do *B. xylophilus* wiele z nich, głównie z typologicznej grupy *xylophilus*, stwarza znaczne utrudnienie w prawidłowej identyfikacji tego szkodnika. Większość gatunków spośród ponad 13 należących do tej grupy opisanych zostało z Azji. Jednakże badania prowadzone w ostatnich latach w ramach poprzedniego i obecnego Programu Wieloletniego dodały do tej grupy 6 nowych gatunków, z czego 5 zostało wykrytych w Polsce i innych krajach Europy, a 1 w USA. Z tych ostatnich osobniki *B. populi, B. trypophloei* i *B. massey*i mogą być morfologicznie identyczne z *B. xylophilus*. Ponadto, w Europie występują jeszcze dwa inne gatunki blisko spokrewnione z *B. xylophilus*, tj. *B. mucronatus* i *B. fraudulentus*, których odróżnienie morfologiczne może być bardzo trudne.

Analiza morfologiczna pozwala doświadczonym ekspertom – nematologom na prawidłową identyfikację taksonomiczną poszczególnych gatunków, występujących w drewnie. Jednakże, w przypadku gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*, poza doświadczeniem nematologicznym, niezbędna jest również dostępność dużych kolekcji osobników/populacji/preparatów prezentujących pełen zakres zmienności morfologicznej poszczególnych gatunków,

informacji o gatunku rośliny żywicielskiej oraz o gatunku owada-wektora, z którym dany nicień jest związany. W obrębie rodzaju *Bursaphelenchus*, a szczególnie w wyróżnionej w nim typologicznej grupie *xylophilus*, pomimo wyraźnych różnic w ogólnych diagnostykach poszczególnych gatunków, istnieje szereg populacji, których zakresy zmienności cech morfologicznych mogą się nakładać, powodując znaczne utrudnienie w prawidłowej ich identyfikacji taksonomicznej. Dlatego, adresowany głównie do służb kwarantannowych, a przedstawiony w Standardzie EPPO. 2013. PM 7/4 (3) klucz do morfologicznej identyfikacji nicieni izolowanych z prób drewna pozwala tylko z pewnym przybliżeniem wydzielić węgorka sosnowca spośród innych nicieni. Właściwie, to pozwala jedynie wyróżnić grupę *xylophilus* na tle pozostałych nicieni. Dlatego powinien on być stosowany przez służby kwarantannowe z dużą ostrożnością, a nicienie zidentyfikowane jako należące do grupy *xylophilus* przekazane do identyfikacji morfologicznej przez ekspertów (w Polsce mogą to być Centralne Laboratorium PIORiN w Toruniu lub IOR-PIB w Poznaniu), lub do analizy molekularnej. Wyniki badań przeprowadzonych w ramach zadania 2.1 pozwoliły opracować interaktywny klucz cyfrowy do morfologicznej identyfikacji wszystkich 26 gatunków *Bursaphelenchus* występujących w Polsce. Obejmuje on również ilustracje zakresów zmienności morfologicznej niektórych, najbardziej zbliżonych do *B. xylophilus* gatunków, jak *B. mucronatus* i *B. fraudulentus*. Klucz ten został przekazany PIORiN i jest wykorzystywany przez pracowników inspekcji fitosanitarnej w całym kraju. Niektóre jego ilustracje zostały również wykorzystane Standardach EPPO. Należy jednak pamiętać, że w drzewach i drewnie występuje powszechnie wiele, podobnych gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus,* a ewentualna pomyłka w ich identyfikacji może mieć ogromne znaczenie dla zadomowienia się węgorka sosnowca na nowym obszarze oraz związanych z tym konsekwencji środowiskowych i ekonomicznych. Choć w Europie stosowane są różne procedury identyfikacyjne (do niedawna, spośród 5 portugalskich laboratoriów rutynowo badających nicienie w drewnie sosny, 3 opierały wyniki wyłącznie na analizach morfologicznych), ich dokładność musi być porównywalna, a każdy niepewny wynik identyfikacji powinien być ostatecznie zweryfikowany przez ekspertów.

Poza powszechnie stosowaną metodą analizy morfologicznej nicieni ekstrahowanych z prób drewna Standardy EPPO PM 7/4 (3) wymieniają obecnie również cztery metody analizy molekularnej (ITS-RFLP, analiza PCR oparta na satelitarnym DNA, oraz dwie metody oparte na Real-time PCR), umożliwiające prawidłową identyfikacje węgorka sosnowca na tle pozostałych, nieszkodliwych nicieni powszechnie występujących w pobieranych próbach drewna. Choć skuteczność tych metod jest zbliżona, różnią się one pracochłonnością i czasem niezbędnym do przeprowadzenia analiz. Zawarta w tych Standardach klauzula umożliwia jednak wykorzystanie również innych metod, jeśli zapewniają one podobną wiarygodność. Badania prowadzone w wielu ośrodkach na świecie, dostarczyły w ostatnich latach nowych rozwiązań umożliwiających przeprowadzenie równie dokładnych analiz w krótszym czasie lub przy niższych kosztach materiałowych i aparaturowych. Do najbardziej wartościowych w tym zakresie, a pozytywnie przetestowanych również w IOR-PIB, w ramach zadania 2.1 są: metoda PCR oparta na wykorzystaniu specyficznych starterów opracowanych dla *B. xylophilus* oraz dwóch najbardziej zbliżonych morfologicznie do niego, a występujących powszechnie w Europie *B. mucronatus* i *B. fraudulentus* (Matsunaga i Togashi, 2004; Filipiak, Jakubowska i Tomalak, 2010); metoda PCR-HRM (High Resolution Melting (PCR-HRM) (Filipiak i Tomalak, 2014), oraz metoda LAMP - Loop-mediated Isothermal Amplification (Kang *et al*., 2014). Ostatnia z wymienionych metod poza dokładnością i szybkością przeprowadzania analiz wyróżnia się stosunkowo niskimi kosztami niezbędnej aparatury. Ponieważ cała reakcja przebiega w jednej temperaturze (ok. 60^{o}C) analiza nie wymaga użycia kosztownego termocyklera i wraz z dalszym barwieniem może być z łatwością przeprowadzana w „warunkach polowych". Znaczne zainteresowanie tymi

metodami i przeprowadzanie ich walidacji przez laboratoria służb kwarantannowych wielu państw sugeruje, że rozwiązania te będą w powszechnym użyciu już w niedalekiej przyszłości.

Ze względu na ogromną, międzynarodową mobilność drewna i materiałów opakowaniowych, szczególnie ważnym zadaniem państw, w których węgorek sosnowiec już występuje, jest prawidłowe przeprowadzanie zabiegów eliminujących tego nicienia z drewna pochodzącego z obszarów porażonych, oraz odpowiednie oznakowanie takiego drewna przed wysyłką. W rutynowych procedurach opatrzenie traktowanych termicznie lub chemicznie produktów drzewnych standardowym znakiem IPPC-ISPM 15 przyjmowane jest, jako gwarancja skutecznych zabiegów, przeprowadzonych przez autoryzowanych producentów. Zgodnie z istniejącymi przepisami takie drewno nie wymaga dalszej kontroli fitosanitarnej. Jednakże, gdy w ostatnich latach taka kontrola fitosanitarna została przeprowadzona, na wielu przejściach granicznych na świecie wykrywano węgorka sosnowca w prawidłowo oznakowanym materiale. Dlatego, pomimo zastosowania oznakowania o przeprowadzonym zabiegu, byłoby uzasadnione przynajmniej wyrywkowe przeprowadzanie dodatkowych analiz oznakowanego drewna z podejrzanych partii. W przypadku transportowanego drewna widocznym sygnałem potencjalnej obecności węgorka sosnowca może być występowanie grzybów siniznowych, którymi odżywia się ten nicień. Dlatego, badaniom takim powinny być poddane głównie partie drewna opanowane przez te grzyby (niebiesko zabarwione drewno). Nie tylko obecność węgorka sosnowca, lecz również jakichkolwiek innych, żywych nicieni w tym miejscu wskazuje na brak lub nieskuteczność przeprowadzonego zabiegu.

Odrębnym, raczej dyskusyjnym zagadnieniem jest zalecane przez wspomnianą wyżej Decyzję (2012/535/UE) pobieranie prób drewna w czasie urzędowych kontroli drzewostanów – obowiązkowych również na obszarach, gdzie węgorek sosnowiec nie był to tej pory stwierdzony (w tym w Polsce). W ostatnich latach szczegółowe przepisy w tym zakresie budzą szereg zastrzeżeń. Dotyczą one zalecanych sposobów pobierania prób zarówno z martwych i zamierających, jak i wyglądających zdrowo, drzew żywych. W każdym z tych przypadków dokładna analiza możliwa jest tylko po ścięciu drzewa. Techniczne możliwości realizacji tego zalecenia uzależnione są zaś od skali przedsięwzięcia. W przypadku rozległych drzewostanów, np. osłabionych przez inne czynniki (choroby grzybowe, szkodniki wtórne, etc.) zadanie to staje się praktycznie niemożliwe do wykonania. Przeprowadzenie zaś pobierania prób z drzew stojących nie gwarantuje pełnej wiarygodności tak zebranego materiału. Jednoznacznie wykazano (projekt *REFRAME*), że jeśli w analizowanych, stojących drzewach kolonizacja nicieni nastąpiła w czasie żeru dojrzewającego owada-wektora – nicienie szybko migrują wewnątrz drzewa i po krótkim okresie wykrywalne są już w całej strzale. Jeśli, zaś, kolonizacja miała miejsce w czasie składania jaj – nicienie pozostają w okolicach żerowisk owada-wektora i mogą być wykryte tylko lokalnie – w górnych partiach strzały z cieńszą korą, gdzie chrząszcze składają jaja i rozwijają się ich larwy. Tak, więc zalecane pobieranie prób ze stojących drzew na poziomie pierśnicy może nie wykazać obecności nicieni, które w tym czasie rozwijają swoją populację tylko w górnych partiach strzały.

Podobne problemy stwarzają zalecenia dla pobierania w drzewostanie prób z drzew żywych, bez symptomów chorobowych. Pobieranie prób drewna z koron drzew stojących jest technicznie trudne w drzewostanie. Pobieranie prób na poziomie pierśnicy nie jest w pełni uzasadnione, gdyż zasiedlanie żywego drzewa przez nicienie rozpoczyna się od koron (miejsce żeru uzupełniającego owada-wektora), a do momentu, gdy nicienie zasiedlą również dolne części pnia symptomy chorobowe są już wyraźnie widoczne. Jak wynika z dotychczasowych doświadczeń Portugalii i Hiszpanii, nigdy do tej pory nie stwierdzono obecności *B. xylophilus* w próbach pobieranych na poziomie pierśnicy z drzew żywych, które wcześniej nie ujawniały symptomów chorobowych (projekt *REFRAME).* Dlatego

utrzymywanie tego zalecenia nie ma większego uzasadnienia. Sytuacja ta może się jednak komplikować na chłodniejszych obszarach, gdzie symptomy chorobowe drzewa ujawniają się ze znacznym opóźnieniem.

W ostatnim okresie te zalecenie zostały zakwestionowane przez Grupę Zadaniową EC–DG SANTE do spraw ograniczania węgorka sosnowca Europie, która przygotowała propozycję odpowiedniej zmiany przepisów. Znacznie bardziej wiarygodne i łatwiejsze do realizacji może być pobieranie prób wyłącznie z drzew martwych (ściętych) oraz analiza nematologiczna lokalnych chrząszczy żerdzianki, odławianych dodatkowo do pułapek feromonowych. Przemieszczanie się węgorka sosnowca na nowe drzewa, podobnie jak u pozostałych gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*, wymaga obecności odpowiedniego owada-wektora, który zasiedla te same nisze ekologiczne w obrębie drzewa, co ten szkodnik. Większość gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus* rozwinęło ewolucyjnie specyficzne związki z indywidualnymi gatunkami owadów i ich cykl rozwojowy jest ściśle zsynchronizowany z cyklem rozwojowym pojedynczego, lub niewielkiej liczby blisko spokrewnionych gatunków. Węgorek sosnowiec jest ściśle związany z chrząszczami należącymi do rodzaju żerdzianka (*Monochamus*). Na każdym obszarze swojego występowania, wektory węgorek sosnowiec może wykorzystywać inne, lokalne gatunki żerdzianek, jako wektory. Najbardziej intrygującym jest fakt, że są to tylko niektóre gatunki spośród występujących na danym obszarze. W Portugalii i Hiszpanii jest to żerdzianka sosnówka (*Monochamus galloprovincialis*). Spośród pozostałych czterech występujących w Europie gatunków (tj. *M. sutor, M. sartor, M. urussovi* i *M. saltuarius*), jedynie w przypadku ostatniego okazyjnie stwierdzono transmisję *B. xylophilus* na jego wschodnich – azjatyckich obszarach zasięgu występowania. Żerdzianka sosnówka jest gatunkiem powszechnie występującym w całej Europie. Zasiedla różne gatunki sosny, a w Polsce głównie sosnę zwyczajną (*P. sylvestris*) i sosnę czarną (*P. nigra*). Okazyjnie, chrząszcz ten spotykany był również na świerku. Obecność żerdzianki sosnówki na terenie Polski jednoznacznie wskazuje na spełnienie przez ten obszar podstawowego warunku umożliwiającego przemieszczanie się węgorka sosnowca w drzewostanie i zasiedlanie nowych, wrażliwych drzew. Dostępne dane literaturowe oraz obserwacje terenowe wykazały, że żerdzianka sosnówka jest rozprzestrzeniona na całym niżu Polski. Zasięg występowania tego owada w Polsce pokrywa się z obszarem występowania sosny zwyczajnej. Gatunku tego nie notowano w rejonach górskich i podgórskich. Rozmieszczenie tego chrząszcza ma jednak charakter wyspowy, a zagęszczenie chrząszczy w poszczególnych subpopulacjach jest bardzo zróżnicowane od pełnego opanowania wszelkiego, dostępnego materiału lęgowego (np. w Wielkopolsce rejony Międzychodu i Wronek), do obszarów całkowicie pozbawionych tego gatunku, lub o tak niskim zagęszczeniu, że wykrywanie chrząszczy, lub ich żerowisk jest zaledwie sporadyczne (np. w Wielkopolsce - rejony Poznania, Łopuchówka), przy czym obszary o tak różnym zagęszczeniu żerdzianki często sąsiadują z sobą.

Choć ze względu na potencjalne zagrożenie zawleczeniem węgorka sosnowca do Polski znaczenie lokalnej obecności jego wektora – żerdzianki sosnówki jest ogromne, obecnie dostępne informacje dotyczące występowania tego owada pochodzą głównie z odłowów faunistycznych, prowadzonych wyrywkowo przez kolekcjonerów i specjalistów entomologów, przy okazji innych badań. Pierwszym wnioskiem, który nasuwa się z przeglądu istniejących danych jest brak wyników systematycznego, kierunkowego przeglądu drzewostanów pod kątem obecności tego owada w Polsce.

Ze względów organizacyjnych, w celu lepszego planowania przyszłych działań monitoringowych, ważne byłoby nadanie żerdziance sosnówce wyższego statusu ważności w corocznych, rutynowych poszukiwaniach szkodników leśnych. Zgodnie z obecnie obowiązującą Instrukcja Ochrony Lasu (2012 cz. II) nadleśnictwa dokonują corocznych przeglądów drzewostanów pod kątem występowania szkodników i powodowanych przez nie

uszkodzeń. Dane te, przygotowane na standardowych formularzach Lasów Państwowych (Formularz nr 3: „Kwestionariusz występowania uszkodzeń spowodowanych przez owady, ssaki, ptaki i wykonywanych zabiegów ochronnych"), gromadzone są przez rejonowe Zespoły Ochrony Lasu i przekazywane do Instytutu Ochrony Lasu (IBL) w celu wykonania opracowań zbiorczych. Materiały te są doskonałym źródłem informacji o występowaniu i szkodach powodowanych przez większość szkodników leśnych – nie tylko najważniejszych pierwotnych, lecz również głównych wtórnych i innych, występujących w drzewostanach znacznie rzadziej. Jednakże, wśród 133 gatunków wymienianych obecnie z nazwy, żerdzianka sosnówka nie znalazła swego miejsca. Choć na końcu tabeli po owadach, nicieniach, ptakach i ssakach pozostawiono wolne rubryki do umieszczenia kolejnych gatunków szkodników, nie wymienienie nazwy tego gatunku z pewnością ogranicza czujność służb terenowych, marginalizując jego znaczenie dla drzewostanów. Wobec nowej sytuacji, istniejącej w Europie już od prawie 15 lat (od 1999) byłoby uzasadnione zastanowienie się nad możliwością wymienienia żerdzianki sosnówki w formularzu nr 3, co z pewnością uczuliłoby leśników na obecność tego owada w drzewostanach oraz na potencjalne znaczenie tego gatunku dla rozprzestrzeniania się węgorka sosnowca. Uzyskane w ten sposób systematyczne informacje pozwoliłyby spojrzeć globalnie na rejonizację głównych obszarów największego, potencjalnego zagrożenia w Polsce i odpowiednio ukierunkować działania monitoringowe. Przy minimalnych stratach ekonomicznych powodowanych przez samo żerowanie larw żerdzianki w drewnie (szkodnictwo techniczne poprzez drążenie chodników w cieńszych sortymentach drewna sosny), oraz występowaniu żerowisk tylko cieńszych sortymentach drewna (górne partie strzały z cienką korą, gałęzie), gatunek ten nadal nie jest traktowany, jako ważny dla gospodarki leśnej. Przy obecnym systemie monitorowania szkodników drzew, bez wprowadzenia proponowanego wyżej zalecenia, identyfikacja obszarów najbardziej zagrożonych potencjalnym zadomowieniem się węgorka sosnowca w Polsce jest praktycznie niemożliwe.

Badania terenowe przeprowadzone głównie w zachodniej części Polski (województwo wielkopolskie i lubuskie) wykazały, że liczebność w obrębie obserwowanych populacji żerdzianki sosnówki jest bardzo zróżnicowana w poszczególnych regionach, choć przyczyn tego zjawiska nie zdołano jednoznacznie wyjaśnić. W drzewostanach owad ten konkuruje o nisze lęgowe z pospolitymi gatunkami najważniejszych korników sosny (tj. cetyńcem mniejszym *Tomicus minor* i rzadziej cetyńcem większym *T. piniperda*) oraz smolikami (*Pissodes pini* i *P. piniphilus*), które zasiedlają drewno dostępne po pozyskaniu zimowym znacznie wcześniej (marzec-kwiecień). Występowanie i zagęszczenie populacji tych gatunków w drzewostanie może przyczyniać się do utrzymywania populacji żerdzianki na bardzo niskim lub wysokim poziomie. Obligatoryjne rejestrowanie tych sytuacji przez nadleśnictwa w czasie corocznych raportów (Formularz nr 3) pozwoliłoby wyselekcjonować obszary potencjalnie najbardziej zagrożone.

Aktualna Instrukcja Ochrony Lasu, będąca głównym dokumentem stanowiącym podstawę działania administracji Lasów Państwowych w zakresie ochrony drzewostanów nadaje duże znaczenie profilaktyce i higienie w ochronie lasu z pro-ekologicznym oddziaływaniem na obieg materii i przepływ energii w ekosystemie leśnym, obejmującym m. in. pozostawianie w lesie określonej masy martwych drzew lub ich fragmentów do biologicznego rozkładu oraz zaniechanie spalania resztek pozrębowych, w tym drobnych gałęzi przy porządkowaniu powierzchni zrębowych. Jest to podejście zgodne z realizowanym obecnie w wielu krajach programem utrzymywania lasów zrównoważonych (sustainable forests). Z drugiej strony skuteczne ograniczenie występowania i rozprzestrzeniania się węgorka sosnowca w drzewostanach można osiągnąć tylko poprzez dokładne i terminowe usuwanie z drzewostanów potencjalnego materiału lęgowego, tj. drewna sosnowego w korze (również

gałęzi), w którym jego owad-wektor – żerdzianka sosnówka odbywa swój rozwój i rozmnażanie.

Badania terenowe w drzewostanach o relatywnie wysokim (Nadleśnictwo Międzychód i Wronki) oraz niskim (Nadleśnictwo Łopuchówko i Czerniejewo) poziomie występowania żerdzianki sosnówki wykazały, że pozostawiane zgodnie z raczej ogólnymi zaleceniami Instrukcji Ochrony Lasu resztki pozrębowe (tzw. czuby i cieńsze gałęzie, które w praktyce niekiedy przekraczają nawet 8-10 cm średnicy) stanowią doskonały materiał lęgowy dla wielu gatunków chrząszczy kornikowatych i kózkowatych. W drzewostanach, w których żerdzianka sosnówka jest stosunkowo rzadka (nieliczne znajdowane żerowiska) zasiedla ona głównie nieokorowane drewno do średnicy ok. 20 cm (wierzchołkowe części pozostawionych dłużyc, cieńsze wałki i grubsze gałęzie), które na początku sezonu były już częściowo zasiedlone przez korniki (*Tomicus piniperda, T. minor*) oraz smolika sosnowca (*Pissodes pini*). W tych drzewostanach cieńsze gałęzie zasiedlane są zaś tylko przez korniki, głównie *Pityophthorus pityographus,* i *Pityogenes bidentatus* oraz rzadziej *Pityogenes trepanatus*, *P quadridens*, ryjkowcowate, głównie *Pissodes piniphilus* i kózkowate – *Pogonocherus fasciculatus*. Jednakże, w drzewostanach o wyższym poziomie występowania żerdzianki (w okresie jesienno-wiosennym często widoczne osypywanie się trocin) żerowiska larwalne tego owada występowały zarówno na grubszych partiach pozostawionych drzew, jak i na cienkich gałęziach średnicy do 1,5 – 2 cm. Kolebkę poczwarkową z żywym chrząszczem znaleziono nawet w gałęzi o średnicy 1,8 cm. Na wielu z opanowanych drzew rola korników wydawała się zaś niewielka. Wyniki tych badań wskazują, że w celu skutecznego ograniczania populacji żerdzianki sosnówki (potencjalnego wektora węgorka sosnowca) byłoby uzasadnione usuwanie po zrębach (czyszczeniach, trzebieżach) gałęzi sosny o średnicy przekraczającej już 1,5-2 cm, które w drzewostanach o wyższym zagęszczeniu żerdzianki mogą stać się jej miejscem rozmnażania.

b) Węgorek sosnowiec może zasiedlać wiele gatunków sosny na całym świecie. Do najbardziej wrażliwych spośród gatunków występujących w Europie należy sosna zwyczajna (*P. silvestris*) i czarna (*P. nigra*). Jednakże, na jedynych do tej pory w Europie stanowiskach węgorka sosnowca (Portugalia, Hiszpania) zasiedlane są głównie sosna nadmorska (*P. pinaster*) i *P. radiata.* Choć w literaturze wymienianych jest szereg innych drzew iglastych, takich jak: świerk, modrzew, jodła, daglezja, etc., istotne szkody notowane były do tej pory tylko na sośnie. Badania prowadzone w obiektach kwarantannowych IOR-PIB na 2- i 3-letnich siewkach polskich proweniencji potwierdziły, że najbardziej wrażliwa jest sosna zwyczajna, mniej sosna czarna, tylko wyjątkowo zaś modrzew, a pozostałe (tj. świerk, jodła i daglezja okazały się całkowicie odporne. Nie stwierdzano na nich dalszego rozwoju i rozmnażania się węgorka sosnowca, ani symptomów chorobowych u sztucznie inokulowanych drzewek. Wyniki te wskazują, że w czasie lustracji terenowych szczególną uwagę należy zwrócić na sosnę zwyczajną i czarną. Gatunki te poza wysoka wrażliwością maja również swój największy udział w drzewostanach Polski i dzięki temu mogą stać się najłatwiejszym celem inwazji zarówno żerdzianki sosnówki, jak i samego węgorka sosnowca, w przypadku jego przypadkowego zawleczenia do Polski.

Podstawowym wnioskiem wynikającym z badań prowadzonych w ostatnich latach jest podważenie wcześniejszego przekonania, że tylko drzewostany cieplejszych rejonów Europy (głównie śródziemnomorskie o średniej wysokości temperatur miesięcy letnich ponad 20^{o}C) są zagrożone kolonizacją i stratami powodowanymi w wyniku masowego rozmnażania się węgorka sosnowca (Evans et al., 1996). Badania wielu autorów (projekt *REFRAME*), jak również własne, przeprowadzone na siewkach drzew iglastych polskich proweniencji, wykazały, że nicień ten może się rozwijać i masowo rozmnażać również w niższych temperaturach (w naszych testach 16^{o}C), a w warunkach laboratoryjnych na kulturach

grzybów, rozmnażanie tego nicienia obserwowane było również w temperaturach jeszcze niższych (10-12^{o}C) . Tak, więc, nie tylko obszary o wyraźnie wyższych temperaturach miesięcy letnich, lecz praktycznie cały obszar Europy, w tym również rejony środkowej i północnej części kontynentu (w tym Polska) zapewniają węgorkowi sosnowcowi odpowiednie warunki rozwoju i masowego rozmnażania się w opanowanych drzewach / drewnie. Badania porównawcze zrealizowane w ramach Zadania 2.1 wykazały, że w przedziale temperatur 16-24^{o}C wzrost liczebności populacji węgorka sosnowca zbliżony był to tego, obserwowanego u naturalnie występującego w całej Europie i Azji pokrewnego, lecz nieszkodliwego dla drzew gatunku *Bursaphelenchus mucronatus*.

Dla zdrowotności drzewostanów ważna jest jednak nie tylko zdolność masowego rozwoju populacji szkodnika, lecz również szybkość tego rozwoju. Ujawnianie się charakterystycznych symptomów i ostateczne zamieranie drzew opanowanych przez węgorka również ściśle uzależnione są od temperatury otoczenia. Przy średnich temperaturach letnich znacznie przekraczających 20^{o}C proces ten jest szybki i wszystkie opanowane przez nicienia drzewa ujawniają symptomy chorobowe już po kilku miesiącach (wrzesień-grudzień). W Europie, taka sytuacja jest typowa dla rejonów południowej i środkowej Portugalii. Jednakże, już w północnych rejonach tego kraju tylko część drzew ujawnia symptomy chorobowe w trakcie jesieni i wczesnej zimy, a pozostałe dopiero wiosną. Zjawisko to nazwane opóźnionym ujawnianiem symptomów dotyczy obszarów o niższych temperaturach i ma charakter gradient, przy którym udział drzew ujawniających symptomy w kolejnym roku rośnie wraz z obniżaniem się średnich temperatur. Przy typowym rozkładzie temperatur w Europie im bardziej północne rejony kontynentu, tym później są ujawniane symptomy, lub infekcja drzew przebiega całkowicie bezobjawowo. Okresowe, globalne podwyższenie temperatury lata, które w ostatnim czasie obserwowane jest coraz częściej (2010, 2015), w tym również w centralnych i częściowo północnych rejonach Europy, zapewniają węgorkowi sosnowcowi doskonałe warunki rozwoju i mogą prowadzić do zamierania drzew. Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia objawów choroby więdnięcia sosny w Europie było istotnym elementem ostatnich badań w ramach *projektu REFRAME*. Model opracowany do tego celu przez Hannah Gruffudd wykazał oparciu o temperatury roku 2009 (przeciętne) i roku 2010 (najwyższe), ze wystąpienie objawów choroby więdnięcia sosny jest możliwe w wielu rejonach nie tylko południowej, lecz również centralnej Europy, a obszar ten będzie się powiększał wraz z obserwowanym ocieplaniem klimatu. Przy symulacji z wykorzystaniem tego modelu i aktualnych warunków środowiskowych Polska, normalnie znajdująca się w grupie rejonów o niskim ryzyku wystąpienia symptomów chorobowych w roku 2010, o wyjątkowo wysokich temperaturach lata, znalazła się w grupie państw o wysokim ryzyku. Dane temperaturowe rejestrowane w roku 2015 wskazują, że takie ekstremalne lata rzeczywiście mogą powtarzać się stosunkowo często. Również w okresach temperatur normalnych dla tych rejonów część drzew opanowanych przez węgorka może ujawniać opóźnione symptomy, czego wynikiem jest zamieranie drzew w kolejnych latach. Dlatego, skuteczne działania monitoringowe i profilaktyczne mają swoje uzasadnienie w całej Europie. Należy, jednak, pamiętać, że opóźnione ujawnianie się symptomów chorobowych może mieć również negatywny wpływ na prawidłową identyfikację drzew wysokiego ryzyka zanim owady-wektory zakończą swój cykl rozwojowy i opuszczą żerowiska, a to utrudni ograniczanie rozprzestrzeniania się tego szkodnika na nowe drzewa i obszary.

Wobec braku możliwości bezpośredniego zwalczania *B. xylophilus* w drzewostanie, pośrednią metodą ograniczania rozprzestrzeniania jego populacji jest eliminowanie jego wektora. W Europie jest to żerdzianka sosnówka (*Monochamus galloprovincialis*). Dlatego, znajomość rozmieszczenia i liczebności populacji żerdzianki sosnówki na określonym terenie musi stanowić podstawę planowania działań interwencyjnych w przypadku ewentualnego zadomowienia się tego nicienia w Polsce. Podkreślany już wcześniej brak takiego sytemu

monitorowani wektora w Polsce może mieć swój negatywny wpływ na skuteczność wprowadzenia, wymaganego przez Decyzję Implementacyjną 2012/535/EU, „Planu awaryjnego" (*Contingency plan*) w przypadku pojawienia się węgorka sosnowca w naszym kraju. Wprowadzenie takiego systemu wydaje się zaś stosunkowo łatwe poprzez wymienienie nazwy tego owada w Formularzu nr 3: „Kwestionariusz występowania uszkodzeń spowodowanych przez owady, ssaki, ptaki i wykonywanych zabiegów ochronnych" zgodnym z Instrukcją Ochrony Lasu i coroczne odnotowywaniu jego obecności przez nadleśnictwa w czasie przeprowadzania obserwacji wystąpienia innych szkodników leśnych. Ponieważ występowanie i zagęszczenie żerdzianki sosnówki w Polsce jest bardzo zróżnicowane, realizacja takiego zapisu zwiększyłaby dokładność przeprowadzanych obecnie, a wymaganych przez Decyzję 2012/535/EU, lustracji drzewostanów sosnowych pod kątem obecności węgorka sosnowca, przyczyniając się również do zwiększenia czujności służb kwarantannowych w drzewostanach o szczególnie wysokim zagęszczeniu żerdzianek.

Obecnie w Europie regularne, coroczne, dokładne lustracje drzewostanów pod kątem obecności węgorka sosnowca są szczególnie istotne, ponieważ nawet w przypadku wykrycia pojedynczego, opanowanego drzewa można z dużym prawdopodobieństwem zakładać, że nie jest to jedyne drzewo zaatakowane przez tego szkodnika w okolicy i każdy taki przypadek wymaga szczególnego zainteresowania. Jest to związane ze sposobem powtarzanego okresowo, żerowania dojrzewającego przez jego wektora – żerdziankę sosnówką. Ponadto, każde opóźnienie takiego wykrycia zwiększa zagrożenie dla drzewostanów, gdyż w zależności od okresu upływającego od pierwszego pojawienia się węgorka sosnowca na nowym obszarze do momentu jego wykrycia istnieje również znaczne prawdopodobieństwo, że nowe pokolenie chrząszczy wychodzących z opanowanego drzewa mogło już przenieść tego szkodnika na kolejne, nawet znacznie oddalone obszary. Badania prowadzone w Hiszpanii na oznakowanych chrząszczach żerdzianki wykazały, że w czasie jednego sezonu część tych owadów zdołała pokonać odległość od kilku do kilkunastu kilometrów.

Sytuację tę doskonale ilustrują przykłady ostatnich wykryć pojawu węgorka sosnowca w Portugalii i Hiszpanii. W Portugalii, działania po pierwszych wykryciach tego szkodnika w rejonie Setubal ograniczały się głównie do usunięcia zamierających drzew w opanowanym rejonie. Stosunkowo beztroskie potraktowanie lustracji drzewostanów w pozostałych regionach doprowadziło w ciągu kolejnych lat do opanowania ponad 50% powierzchni kraju. Wykrycia węgorka sosnowca w Hiszpanii, po prawie 10 latach doświadczeń z tym szkodnikiem w Europie, były wynikiem całkowicie odmiennego podejścia do lustracji drzewostanów. Ze względu na bliskość strefy buforowej Portugalii badania prowadzono regularnie, zgodnie z obowiązującą siatką pobierania prób. Spośród czterech stanowisk, na których wykryto węgorka, trzy ograniczyły się do pojedynczych drzew, co było wynikiem szybkiego wykrycia w corocznych lustracjach. Jedno z tych stanowisk (Sierra de Dios Padres) zostało już uznane za wolne od węgorka. Na dwóch następnych (As Neves i Valverde del Fresno) sytuacja jest już podobna, choć wymaga dalszych obserwacji. Jednakże, na jednym stanowisku (Sancti-Spíritus), co do, którego już same władze Hiszpanii przyznają, że przeoczyły obecność tego nicienia na początku inwazji, w momencie wykrycia opanowanych drzew z symptomami choroby było już ich 135 na powierzchni 150 ha.

Szereg ostatnich badań wskazuje, że chrząszcze żerdzianki w czasie swojej aktywności (ok. 99 dni) mogą przelecieć od kilku metrów do ok. 40 km (loty powyżej 2 km są częste). Dystans ten zależy od zagęszczenia drzew gospodarzy, na których owad żeruje i składa jaja. Im mniejsze zagęszczenie, tym lot dalszy. Opracowane modele dyspersji żerdzianki sosnówki (*Model Christelle Robinet*) sugerują, że nie tylko obecnie stosowany 500 metrowy, lecz nawet obowiązujący dawniej 3 km pas zrębu zupełnego, wrażliwych gatunków drzew wokół zidentyfikowanego drzewa zainfekowanego nie wystarcza do zatrzymania dalszego rozprzestrzenianiem się populacji tego owada. Brak sosny w strefie porażenia, w wyniku

przeprowadzenia zalecanego zrębu zupełnego, może stymulować dalszy lot owada w celu odszukania odpowiednich drzew do żerowania dojrzewającego lub do składania jaj. W ten sposób dyspersja nicieni może objąć znacznie większy obszar niż w przypadku, gdy nie przeprowadzania się zrębów w strefie porażenia.

W obszarze monitorowania znacznego postępu dokonano również w zakresie konstrukcji pułapek i kompozycji substancji zapachowych wykorzystywanych do wabienia żerdzianek w drzewostanach. Powszechnie zalecane i wykorzystywane są pułapki wielolejkowe pokryte od wewnątrz teflonem, co znacznie ogranicza możliwość ucieczki odłowionych chrząszczy. W ostatnim czasie, w Portugalii do odłowu chrząszczy żerdzianki sosnówki wprowadzono nową wersję kompozycji atraktantów, dostępną pod handlową nazwą GALLOPROTECT PLUS. W porównaniu do wcześniejszej wersji o nazwie GALLOPROTECT 2D do aktywnych substancji (ipsenol oraz 2,3,2 butanol metylu) dodano alfa-pinen, który istotnie wzmacnia atrakcyjność pułapek. Jednakże alfa-pinen powoduje również masowe naloty do pułapek innych chrząszczy saproksylicznych, w tym niektórych, masowo występujących korników (np. *Orthotomicus* spp.). To znacznie utrudnia analizę materiału zebranego w próbach oraz monitoring żerdzianki. Z zagadnieniem tym wiąże się również całkowicie nowy dla ochrony przed węgorkiem problem zwiększonej świadomości ekologicznej służb leśnych i starania o zachowanie ekologicznie zrównoważonych drzewostanów. W drzewostanach każdy element środowiska ma swoje znaczenie. Poprzez zajmowanie już na początku sezonu dostępnych nisz lęgowych w pozostałościach po zimowych zrębach, w zrównoważonych drzewostanach wiele gatunków korników może odgrywać istotną, pozytywną rolę w ograniczaniu populacji żerdzianek, które poszukują materiału lęgowego dopiero w czerwcu i lipcu. W wielu krajach Europy, w takich drzewostanach zmniejszenie populacji korników przez stosowanie mało selektywnych kompozycji feromonowych nie jest akceptowane. Dlatego zarówno w Portugalii jak i Hiszpanii na obszarach objętych monitoringiem, na których występują liczne populacje mniej szkodliwych korników, sugerowany jest powrót do klasycznej wersji zestawu atraktantów (tj. bez alfa-pinenu, jak w GALLOPROTECT 2D.

Również w odniesieniu do samej żerdzianki ostatnie badania europejskie wykazały, że w ochronie drzewostanów przed węgorkiem całkowite eliminowanie tego gatunku ze zdrowych drzewostanów, otaczających strefę porażenia nie jest uzasadnione, a może wręcz być szkodliwe. Wolne nisze niezasiedlone przez lokalne populacje żerdzianki (bez nicieni) mogą zwabiać żerdzianki z obszarów porażenia, a wśród nich osobniki przenoszące nicienie.

Wizyta kierownika Zadania 2.1 w Technical Centre, Ningbo Entry-exit Inspection and Quarantine Bureau, Ningbo, Chiny oraz konsultacje z dr Jianfeng Gu dotyczące systemu kontroli importowanego i eksportowanego drewna pod kątem obecności *B. xylophilus*, lustracji drzewostanów oraz identyfikacji taksonomicznej nowych, zasiedlających drewno nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*.

Wyjazd obejmował wizytę w głównym laboratorium portu przyjmującego i odprawiającego drewno oraz produkty drzewne w Chinach. Laboratorium tym kieruje dr J. Gu, będący znanym taksonomem nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*. W ramach wizyty tej przeprowadzono konsultacje z zakresu pozyskiwania prób z transportowanego drewna i opakowań drewnianych oraz analizy pozyskanego materiału. Wymieniono doświadczenia w zakresie identyfikacji i opisów taksonomicznie nowych gatunków z grupy *Bursaphelenchus* (dr J. Gu jest autorem/współautorem opisów ponad 10 nowych gatunków nicieni z drewna). Określono potencjalne obszary dalszej współpracy naukowej z Laboratorium Nematologicznym w Ningbo. Zebranie przez dr Gu dużej kolekcji nicieni związanych z drewnem oraz doskonałe wyposażone laboratorium pozwoliło na przeprowadzenie szczegółowych obserwacji mikroskopowych i zapoznanie się z cechami morfologicznymi wielu niebadanych do tej pory w Polsce gatunków nicieni zasiedlających drewno.

W drugim dniu wizyty przedstawiono dla 12 inspektorów kwarantannowych Centrum wykład dotyczący przepisów oraz realizacji procedur kwarantannowych w Polsce i w Unii Europejskiej. Przeprowadzono również 1-dniową wizytę w inspektoracie kwarantannowym portu towarowego w Ningbo, gdzie brano udział w rutynowej inspekcji odprawianego materiału drzewnego i opakowań. Wizytowano też znajdujący się w okolicy Ningbo drzewostan opanowany przez węgorka sosnowca. Wizyta ta uruchomiła bardzo skuteczną współpracę z dr J. Gu w zakresie taksonomii nicieni związanych z drewnem (pierwszy maszynopis w przygotowaniu).

Dodatkowym, nieplanowanym, lecz bezpośrednio związanym z realizacją zadania i rekomendowanym przez Główny Inspektorat PIORiN był udział kierownika w pracach Komisji Europejskiej w ramach DG SANTE Task Force on the Control of Pine Wilt Nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*). Kierownik zadania uczestniczył w dwóch misjach poświęconych omówieniu zakresu informacji potrzebnych do podjęcia w najbliższym okresie krótkoterminowych projektów badawczych z zakresu biologii i zwalczania węgorka sosnowca oraz jego wektora żerdzianki sosnówki oraz podsumowaniu wyników prac Grupy Zadaniowej w okresie 2014-2015, które odbyły się w 4-6.02 i 18-20.10.2015r. w Brukseli. Kierownik zadania uczestniczył również w przygotowywaniu oficjalnego Raportu i rekomendacji dla służb kwarantannowych Portugalii i Hiszpanii, opartych na wynikach wcześniejszych oraz bieżących wizyt członków grupy na obszarach dotkniętych inwazją węgorka sosnowca.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Potwierdzenie braku obecności węgorka sosnowca (*Bursaphelenchus xylophilus*) w drzewostanach w Polsce (867 prób drewna z różnych rejonów Polski, w tym 186 zebranych w roku 2015).
2) Wykrycie i opisanie pięciu nowych dla nauki gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*: (*B. trypophloei, B. masseyi, B. fagi, B. tiliae* i *B. piceae*).
3) Wykrycie trzech znanych wcześniej, lecz nowych dla Polski gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus*: (*B. abietinus, B. eggersi* i *B. leoni*), zasiedlających drewno iglaste.
4) Powiększenie kolekcji trwałych preparatów mikroskopowych i mikrofotografii wykonanych w świetle przechodzącym oraz w technice skaningowej, dokumentujących zmienność morfologiczną najważniejszych gatunków *Bursaphelenchus* występujących w drewnie.
5) Opracowanie i umieszczenie w międzynarodowej bazie danych GeneBank wszystkich sekwencji nowo wykrytych gatunków nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus.*
6) Przeprowadzenie aktualizacji interaktywnego Klucza do oznaczania występujących w Polsce nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus* (- dodanie 6 nowych gatunków).
7) Wykazanie w warunkach polowych zdolności pełnego rozwoju żerdzianki sosnówki w cienkich gałęziach pozrębowych o grubości nieprzekraczającej 1,8 cm.
8) Opracowanie prostej metody oceny występowania larw infekcyjnych *Bursaphelenchus mucronatus* w ciele żywych żerdzianek, bez konieczności przeprowadzania czasochłonnej dysekcji chrząszczy.
9) Pozytywne przetestowanie metody Real-Time PCR dla celów wykrywania kwarantannowego nicienia *Bursaphelenchus xylophilus* w drewnie przy różnych wielkościach dostępnych prób DNA.
10) Wykazanie przydatności techniki PCR - High Resolution Melting (PCR-HRM) do identyfikacji *Bursaphelenchus xylophilus* na tle innych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus* (– opracowanie nowych starterów reakcji).
11) Potwierdzenie przydatność techniki PCR - Loop Mediated Isothermal Amplification, (LAMP) do identyfikacji *Bursaphelenchus xylophilus* na tle innych gatunków z rodzaju *Bursaphelenchus.*

12) Wykazanie wśród najczęściej występujących w Polsce gatunków drzew iglastych, wysokiej wrażliwości sosny zwyczajnej, istotnie niższej wrażliwości sosny czarnej i modrzewia oraz całkowitej odporności świerka, daglezji i jodły na infekcje *Bursaphelenchus xylophilus.*
13) Wykazanie, na przykładzie 3-letnich siewek, istotnego wpływu temperatury na śmiertelność sosny inokulowanej różnymi izolatami *B. xylophilus*. (Najwyższą patogeniczność wykazały izolaty portugalskie. W temperaturze 24 i 20^{o}C powodowały 90-100% śmiertelności drzewek już w okresie 2-3 miesięcy. W temperaturze 16^{o}C proces ten był wolniejszy, lecz po 6 miesiącach śmiertelność drzewek sięgała 70%, co sugeruje potencjalne zagrożenie również dla drzewostanów w naszej strefie klimatycznej).
14) Eksperymentalne wykazanie istotnej konkurencyjności środowiskowej i reprodukcyjnej niektórych, polskich izolatów niepatogenicznego gatunku *Bursaphelenchus mucronatus* w bezpośrednim kontakcie z kwarantannowym szkodnikiem *Bursaphelenchus xylophilus* w drewnie sosny.
15) Wykrycie nowej drogi (poprzez ryzomorfy opieńki) rozprzestrzeniania się powszechnego w Polsce, nieszkodliwego gatunku nicienia *B. fraudulentus* na szereg odległych filogenetycznie gatunków drzew liściastych, modrzewia i potencjalnie innych iglastych. (Jego bliskie podobieństwo morfologiczne do *B. xylophilus* może istotnie utrudnić prawidłową identyfikację taksonomiczną gatunków w przypadku jego możliwego wystąpienia na sośnie).
16) Dokonanie krytycznego przeglądu wyników dotychczasowych badań własnych, danych literaturowych i innych dokumentów, oraz doświadczeń zebranych w trakcie udziału w pracach Grupy Zadaniowej Komisji Europejskiej - DG SANTE do spraw zwalczania *Bursaphelenchus xylophilus* w Europie w celu określenia najbardziej przydatnych procedur monitorowania potencjalnego pojawu oraz zwalczania i/lub ograniczania rozprzestrzeniania *B. xylophilus* w warunkach Polski. Zwrócono uwagę na najbardziej krytyczne uwarunkowania biologiczne i ekologiczne dla dynamiki populacji zarówno szkodliwego nicienia, jak i jego wektora, które mogą mieć znaczenie dla skutecznego przeprowadzania procedur zalecanych przez Decyzję Implementacyjną 2012/535/EU.

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

Rola partnerów w realizacji zadania ograniczona była głównie do pomocy w zdobywaniu materiału badawczego w terenie (lokalne służby Administracji Lasów Państwowych) oraz przeprowadzania niektórych, specyficznych analiz molekularnych pojedynczych nicieni z rodzaju *Bursaphelenchus*, wykrywanych w próbach drewna (prof. dr hab. T. Malewski i mgr Jan Pomorski z Pracowni Technik Molekularnych i Biometrycznych Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie). Utrzymywane były również ścisłe kontakty merytoryczne z dr W. Karnkowski i mgr Jackiem Żandarskim z Centralnego Laboratorium i Głównego Inspektoratu PIORiN.

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

1) Filipiak A. 2015. Pathogenicity of selected isolates of the quarantine pinewood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* to Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Journal of Plant Protection Research, Vol. 55(4): 378-382.
2) Tomalak, M. & Pomorski, J. 2015. Description of *Bursaphelenchus piceae* sp. n. (Nematoda: Parasitaphelenchinae) from larval galleries of the six-toothed spruce bark

beetle, *Pityogenes chalcographus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), in Norway spruce, *Picea abies* (L.) Karsten. Nematology 17, 1165-1183. IF=1,239.

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) Założenie doświadczeń polowych nad terminami zwalczania i przydatnością wybranych insektycydów w chemicznym ograniczaniu liczebności stonki kukurydzianej w województwie podkarpackim oraz śląskim na polach prowadzonych w kilkuletniej monokulturze.

Badania wykonano w województwie podkarpackim w miejscowości Krzeczowice oraz Nienadówka, a także w województwie śląskim w miejscowości Sławików. W Krzeczowicach na 9-letniej monokulturze kukurydzy pastewnej założono doświadczenie nad pośrednim wpływem zwalczania ploniarki zbożówki za pomocą zarejestrowanej w kukurydzy zaprawy insektycydowej oraz preparatu nalistnego o systemicznym działaniu, na liczebność oraz szkodliwość larw *Diabrotica virgifera*. W doświadczeniach poletkowych założonych metodą bloków losowanych, w czterech powtórzeniach zastosowano (obok kontroli) trzy kombinacje:

- Mesurol 500 FS (metiokarb) w dawce 1,0 l/100kg ziarna – stosowany przed siewem,
- Proteus 110 OD (tichlopryd + deltametryna) w dawce 0,5 l/ha – stosowany w fazie 8–9 liści,
- Mesurol 500 FS w dawce 1,0 l/100kg ziarna + Proteus 110 OD w dawce 0,5 l/ha – zaprawa stosowana przed siewem, a następnie opryskiwanie roślin w fazie 8–9 liści.

Nasilenie występowania larw stonki kukurydzianej w Krzeczowicach w 2015 roku określono jako średnie i było ono nieco wyższe niż w roku wcześniejszym. Pomimo przedłużającej się suszy, w rejonie badań nie stwierdzono na roślinach uszkodzeń przez nią powodowanych, w tym nie zaobserwowano istotnego wpływu okresowych niedoborów deszczu na obniżenie się populacji stonki kukurydzianej. Na obiekcie kontrolnym, gdzie wysiano niechroniony chemicznie materiał siewny kukurydzy, u 27,5% roślin stwierdzono objaw częściowego wylegania roślin spowodowany uszkodzeniem systemu korzeniowego przez larwy. Szczegółowa analiza wykazała, że tuż przed wylotem pierwszych chrząszczy, na systemie korzeniowym roślin kontrolnych żerowało średnio 6,3 sztuk larw, które uszkodziły korzenie w stopniu 2,8 w zastosowanej 6-stopniowej skali IOWA (gdzie stopień 1 oznacza brak uszkodzeń, a stopień 6 całkowite zniszczenie korzeni).

Zastosowany zabieg zaprawiania materiału siewnego kukurydzy wykazał średnią skuteczność w zabezpieczaniu systemu korzeniowego roślin przed larwami. Użycie metiokarbu ograniczyło liczbę roślin wylegających o 33,8%. Na systemie korzeniowym zaprawionych roślin żerowało średnio 4,1 sztuk larw, które uszkodziły korzenie w stopniu 1,9 skali IOWA. Efekt oddziaływania metiokarbu na szkodnika nieznacznie tylko wzmocniło opryskiwanie roślin preparatem nalistnym zawierającym tiachlopryd i deltametrynę, który miał działanie systemiczne. Użycie zaprawy nasiennej, a następnie opryskanie roślin rozwijających 8–9 liści badanym insektycydem, pozwoliło ograniczyć liczbę wylegających

roślin o 40,0%. Na poletkach dwukrotnie chronionych insektycydami stwierdzono żerowanie średnio 3,8 sztuk larw, które uszkodziły korzenie w stopniu 1,7 w skali IOWA.

Wysianie niezaprawionego ziarna, a następnie opryskanie roślin w fazie 8–9 liści insektycydem o działaniu systemicznym, nie przyniosło pozytywnych efektów zwalczania gatunku. Na ocenianym obiekcie redukcja roślin wylegających wyniosła jedynie 6,5% w stosunku do kontroli. Na systemie korzeniowym roślin żerowało niemal tyle samo larw co na obiekcie niechronionym tj. średnio 6,1 sztuk, które uszkodziły korzenie w stopniu 2,6 w skali IOWA.

Oceniane substancje czynne aktualnie zarejestrowane w kukurydzy do zwalczania niektórych wczesnowiosennych szkodników nie były w stanie skutecznie zwalczyć larw stonki kukurydzianej (tabela 1).

Tabela 1. Efekty chemicznego zwalczania larw *Diabrotica virgifera* na 9-letniej monokulturze kukurydzy w Krzeczowicach w 2015 r.

Obiekty	Substancja czynna	Dawka	Procent roślin wylegających [%]	Skuteczność [%]	Średni stopień uszkodzenia korzeni wg skali IOWA	Średnia liczba larw na systemie korzeniowym [szt.]
Kontrola	–	–	27,5	–	2,8	6,3
Mesurol 500 FS	metiokarb	1,0 l/100 ziarna	18,2	33,8	1,9	4,1
Proteus 110 OD	tiachlopryd + deltametryna	0,5 l/ha	25,7	6,5	2,6	6,1
Mesurol 500 FS + Proteus 110 OD	metiokarb + tiachlopryd + deltametryna	1,0 l/100 ziarna + 0,5 l/ha	16,5	40,0	1,7	3,8

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

Tabela 2. Wykaz badanych preparatów i substancji czynnych wykorzystanych do zwalczania chrząszczy *Diabrotica virgifera* w 2015 r.

Obiekty	Termin zabiegu		Substancja czynna	Dawka [l, kg/ha]
	I	II		
Kontrola	–	–	–	–
Proteus 110 OD	+	–	tiachlopryd + deltametryna	0,75
Steward 30 WG	+	–	indoksakarb	0,15
Karate Zeon 050 CS	+	–	lambda-cyhalotryna	0,2
Eforia 065 ZC	+	–	lambda-cyhalotryna + thiametoksam	0,3
Steward 30 WG + Proteus 110 OD	+	+	indoksakarb + (tiachlopryd + deltametryna)	0,15 + 0,75
Proteus 110 OD + Eforia 065 ZC	+	+	(tiachlopryd + deltametryna) + (lambda-cyhalotryna + thiametoksam)	0,75 + 0,3
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. 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 w województwie podkarpackim i śląskim, w odróżnieniu od lat ubiegłych, w 2015 r. były do siebie zbliżone. Maksimum lotu chrząszczy przypadło w Krzeczowicach na koniec lipca i pierwszą połowę

sierpnia, stąd też pierwszy zabieg opryskiwania roślin w tej miejscowości przeprowadzono 3 sierpnia, a drugi 12 sierpnia. Z kolei w Sławikowie zabiegi chemiczne wykonano w 6 i 13 sierpnia. Wszystkie badane w obu miejscowościach insektycydy wykazały dużą przydatność w zwalczaniu chrząszczy *D. virgifera*. Najlepsze efekty osiągnięto stosując dwukrotne opryskiwanie roślin.

W Krzeczowicach na polu prowadzonym w 9-letniej monokulturze jednokrotny zabieg pozwolił skutecznie zabezpieczyć rośliny przed chrząszczami do 4 dni od zabiegu, a przypadku insektycydów: Steward 30 WG, Proteus 110 OD i Eforia 065 ZC do 7 dni od opryskiwania. Z powodu wysokich temperatur preparat zawierający lambda-cyhalotrynę cechował się krótkotrwałą skutecznością owadobójczą. Od 4 dnia od opryskiwania roślin, populacja szkodnika zaczęła szybko się odbudowywać. 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 dniu od drugiego opryskiwania roślin (tabela 3).

Tabela 3. Efekty zwalczania chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Krzeczowicach w 2015 r.

Kombinacje doświadczalne	Termin zabiegu		Liczba chrząszczy przed zabiegiem	Liczba chrząszczy po 1 zabiegu w dniach [szt.]:			Liczba chrząszczy po 2 zabiegu w dniach [szt.]			
	I	II		1	4	7	1	4	7	14
Kontrola	–	–	117,5	109,2	145,8	182,5	132,8	202,5	118,2	65,5
Proteus 110 OD	+	–	98,3	6,5	28,3	81,2	–	–	–	–
Steward 30 WG	+	–	111,2	7,7	31,2	93,7	–	–	–	–
Karate Zeon 050 CS	+	–	116,5	6,9	39,7	145,2	–	–	–	–
Eforia 065 ZC	+	–	97,2	5,7	24,2	79,5	–	–	–	–
Steward 30 WG + Proteus 110 OD	+	+	104,7	7,2	33,5	90,2	9,4	35,2	56,2	58,7
Proteus 110 OD + Eforia 065 ZC	+	+	121,3	7,1	31,2	83,5	7,5	23,8	65,1	64,5
Karate Zeon 050 CS + Steward 30 WG	+	+	106,2	6,5	44,9	114,5	7,9	30,2	62,5	69,3
NIR 0,05			34,9	10,2	19,7	23,2	12,7	15,5	26,3	10,5

Termin zabiegu: I – 03.08.2015, II – 12.08.2015

W Sławikowie nasilenie występowania szkodnika na 4-letniej monokulturze było niższe niż w Krzeczowicach. Wszystkie badane insektycydy wykazały wysoką przydatność do zwalczania gatunku. Przy jednokrotnym opryskiwaniu roślin (termin II) najlepsze efekty uzyskano stosując preparat Eforia 065 ZC, który skutecznie redukował liczebność gatunku do 7 dni od zabiegu. Dwukrotne opryskiwanie roślin (termin I i II) odznaczało się najlepszą skutecznością owadobójczą, gdyż pozwalało utrzymać niską liczebność chrząszczy przez okres niemal 3 tygodni. Spośród badanych insektycydów najlepsze efekty uzyskano stosując kombinacje, gdzie indoksakarb (I zabieg) zastosowano z tiachloprydem i deltametryną (II zabieg) oraz gdzie tiachlopryd z deltametryną (I zabieg) zastosowano obok mieszaniny lambda-cyhalotryny z thiametoksamem (II zabieg), co prezentuje tabela 4.

Tabela 4. Efekty zwalczania chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Sławikowie w 2015 r.

Kombinacje doświadczalne	Termin zabiegu		Liczba chrząszczy przed zabiegiem [szt.]	Liczba chrząszczy po 1 zabiegu w dniach [szt.]:			Liczba chrząszczy po 2 zabiegu w dniach [szt.]			
	I	II		1	4	7	1	4	7	14
Kontrola	–	–	24,3	24,5	22,8	19,8	19,3	17,3	15,0	49,8
Proteus 110 OD	–	+	23,5	–	–	23,3	7,0	4,5	4,8	32,3
Steward 30 WG	–	+	25,0	–	–	21,0	6,3	5,0	6,0	37,0
Karate Zeon 050 CS	–	+	24,5	–	–	19,5	7,5	8,3	11,3	44,0
Eforia 065 ZC	–	+	22,5	–	–	19,8	4,5	3,3	3,8	29,3
Steward 30 WG + Proteus 110 OD	+	+	29,0	9,5	7,3	11,8	4,0	3,0	3,8	40,5
Proteus 110 OD + Eforia 065 ZC	+	+	23,8	6,8	4,3	7,0	2,5	3,3	3,5	21,8

Karate Zeon 050 CS + Steward 30 WG	+	+	24,0	8,8	11,8	12,8	9,8	5,5	5,3	40,5
NIR 0,05			23,8	19,1	12,0	14,5	7,5	8,7	9,4	11,0

Termin zabiegu: I – 06.08.2015, II – 13.08.2015

W Krzeczowicach przeprowadzono także badania nad efektami łącznego zwalczania gąsienic omacnicy prosowianki i chrząszczy stonki kukurydzianej. Skuteczność badanych insektycydów weryfikowano w 2, 4, 7, 10 i 14 dniu od momentu opryskiwania roślin przeciwko omacnicy prosowianki. Doświadczenie pokazało, że preparaty chemiczne zarejestrowane przeciwko omacnicy prosowiance ograniczały skutecznie liczebność pierwszych nalatujących chrząszczy *D. virgifera* na 9-letniej monokulturze do 7 dni od zabiegu, za wyjątkiem insektycydu zawierającego lambda-cyhalotrynę, który w tym okresie już nie redukował skutecznie liczebności owadów, najprawdopodobniej wskutek bardzo wysokich temperatur w rejonie badań. Z powodu systematycznego wylotu chrząszczy z poczwarek, różnice pomiędzy obiektami badawczymi już w 10 dniu od zabiegu uległy zatarciu i sytuacja taka utrzymała się do końca okresu prowadzenia obserwacji.

Przeprowadzone doświadczenie pokazuje, że na polach prowadzonych w wieloletniej monokulturze zabieg wykonany przeciwko omacnicy prosowiance w okresie masowego wylęgu gąsienic redukuje jedynie liczebność pierwszych wylatujących z poczwarek chrząszczy, ale nie pozwala na skuteczną walkę ze szkodnikiem, która powinna być prowadzona w późniejszym czasie (tabela 5).

Tabela 5. Ocena wpływu jednokrotnego zwalczania omacnicy prosowianki na liczebność chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Krzeczowicach w 2015 r.

Obiekt	**Substancja czynna**	**Dawka na ha**	**Średnia liczba chrząszczy przed zabiegiem [szt.]**	**Średnia liczba chrząszczy w dniu po zabiegu [szt.]:**				
				2	**4**	**7**	**10**	**14**
Kontrola	–	–	12,2	10,5	21,5	44,2	33,2	79,4
Proteus 110 OD	tiachlopryd + deltametryna	0,5 l	10,7	0,2	6,5	21,7	29,3	81,2
Karate Zeon 050 CS	lambda-cyhalotryna	0,2 l	13,3	0,7	10,2	38,5	35,7	83,5
Steward 30 WG	indoksakarb	0,15 kg	9,8	0,5	7,7	25,5	30,5	77,2
NIR 0,05			5,6	0,9	2,8	6,2	7,8	12,5

Termin zabiegu: 17.07.2015

Celem wykonanych badań było również sprawdzenie, czy jednokrotny zabieg chemiczny wykonany w okresie licznego występowania chrząszczy stonki kukurydzianej pozwala skutecznie ograniczać szkodliwość omacnicy prosowianki na plantacji prowadzonej w 9-letniej monokulturze. W 2015 r. jednokrotny zabieg z użyciem zarejestrowanych w kukurydzy insektycydów wykonany przeciwko chrząszczom nie zabezpieczył pośrednio roślin przed żerowaniem omacnicy. Opryskiwanie roślin wykonane w pierwszej dekadzie sierpnia nie ograniczyło skutecznie żerujących w ukryciu gąsienic omacnicy prosowianki. W zaistniałej sytuacji konieczne jest odrębne zwalczanie obu gatunków (tabela 6).

Tabela 6. Efekty zwalczania omacnicy prosowianki zabiegiem wykonanym w okresie szczytu liczebności chrząszczy *Diabrotica virgifera* w Krzeczowicach w 2015 r.

Obiekt	**Substancja czynna**	**Dawka na ha**	**% roślin uszkodzonych**	**% kolb uszkodzonych**	**% łodyg złamanych**		**% kolb podgryzionych u nasady**
					poniżej kolby	**powyżej kolby**	
Kontrola	–	–	79,2	33,5	18,2	27,0	0,9
Proteus 110 OD	tiachlopryd + deltametryna	0,5 l	67,5	27,0	15,5	20,2	0,6
Karate Zeon 050 CS	lambda–cyhalotryna	0,2 l	72,5	29,5	15,7	23,5	0,8
Steward 30 WG	indoksakarb	0,15 kg	69,0	26,2	16,5	24,2	0,5

NIR 0,05	15,7	8,1	4,3	8,5	0,5

Termin zabiegu: 03.08.2015

2) Ocena wpływu monokultury, płodozmianu oraz zróżnicowanego terminu siewu kukurydzy na zagrożenie ze strony stonki kukurydzianej.

W 2015 r. kontynuowano badania nad wpływem monokultury i płodozmianu na liczebność chrząszczy stonki kukurydzianej. Doświadczenie założono w Krzeczowicach i Nienadówce. W każdej z miejscowości obserwacje wykonywano na dwóch polach obsianych kukurydzą pastewną odmiany San (FAO 240). W Krzeczowicach pierwsze pole prowadzone było w 9-letniej monokulturze, a drugie oddalone o około 1000 m w systemie zmianowania, gdzie kukurydza uprawiana jest co 3–4 lata. Z kolei w Nienadówce jedno z pól prowadzone było w 6-letniej monokulturze, a drugie oddalone o około 1500 metrów w płodozmianie. Liczebność chrząszczy na wydzielonym fragmencie pól (na obu obiektach doświadczalnych) kontrolowano za pomocą pułapek feromonowych i pokarmowych typu PAL i PALs. Na każdym polu umieszczano po 2 pułapki obu rodzajów, które sprawdzano 2–3 razy w tygodniu. Podobnie jak w 2014 r., zaobserwowano coraz wcześniejszy pojaw chrząszczy na plantacjach prowadzonych w monokulturze, co może być efektem oddziaływania warunków pogodowych. Pierwsze chrząszcze pojawiły się 6 i 8 lipca (w 2014 roku był to 5 lipca – najwcześniejszy termin w historii 10-letnich badań nad gatunkiem).

Przeprowadzone badania wykazały różnice w terminach występowania chrząszczy na polach prowadzonych w dwóch systemach. Na monokulturze termin pojawu chrząszczy przypadał o kilka dni wcześniej niż na płodozmianie, co wynikało z tego, że szkodnik bezpośrednio po wylocie z poczwarki od razu znajdował się na polu kukurydzy. Również termin licznego występowania, a także pojawu szczytu liczebności przypadał nieco wcześniej na monokulturze. Żerowanie chrząszczy kończyło się zwykle w zbliżonym terminie na obu systemach uprawy, co w dużej mierze zależało od warunków pogodowych i dostępności pożywienia. Szczególnie jednak duże różnice zanotowano w liczebności odłowionych owadów w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. W Krzeczowicach na 9-letniej monokulturze odłowiono 25542 osobniki tj. sześć razy więcej niż na kukurydzy uprawianej w płodozmianie znajdującej się nieopodal (4191 osobników). Z kolei w Nienadówce na 6-letniej monokulturze złapano 15175 chrząszczy tj. niemal cztery razy więcej niż na polu ze zmianowaniem (4081 sztuk). Wykonane badania potwierdzają dotychczasowe badania wykonane w ramach zadania, że niechronione chemicznie monokultury kukurydzy istotnie zwiększają liczebność szkodnika (tabela 7).

Tabela 7. Porównanie występowania chrząszczy *Diabrotica virgifera* na płodozmianie i monokulturze w Krzeczowicach i Nienadówce w 2015 r.

Miejscowość	Obiekt	Termin wystąpienia				Całkowita liczebność na pułapkach
		Pierwszy pojaw	Szczyt liczebności	Okres licznego pojawu	Ostatni pojaw	
Krzeczowice	Płodozmian	17 lipiec	10 sierpień	4 sierpień – 21 sierpień	26 październik	4191
	Monokultura	8 lipiec	3 sierpień	27 lipiec – 18 sierpień	22 październik	25542
Nienadówka	Płodozmian	13 lipiec	11 sierpień	4 sierpień – 19 sierpień	23 październik	4081
	Monokultura	6 lipiec	7 sierpień	29 lipiec – 20 sierpień	23 październik	15175

W Nienadówce na 6-letniej monokulturze oceniano również wpływ zróżnicowanego terminu siewu kukurydzy na liczebność i szkodliwość larw stonki kukurydzianej. W tym celu odmianę San (FAO 240) wysiano w układzie poletkowym w sześciu terminach: 17 kwietnia, 22 kwietnia, 1 maja, 7 maja, 15 maja i 25 maja.

Wykazano, że przy opóźnionym siewie do drugiej i trzeciej dekady maja, zarówno liczebność larw, jak i ich szkodliwość była niższa aniżeli przy siewach wykonanych w kwietniu. Najwyższą liczebność larw i ich szkodliwość stwierdzono przy siewach wykonanych od 17 kwietnia. W tym okresie na korzeniach roślin żerowało średnio 2,5 sztuk larw, które uszkodziły system korzeniowy w stopniu 1,8 skali IOWA doprowadzając do powstania symptomu wylegania roślin u 18,2% roślin. Wykonanie siewu w drugiej połowie maja ograniczyło liczebność i szkodliwość gatunku, jednak nie zabezpieczyło całkowicie roślin przed szkodnikiem. W tym czasie na korzeniach roślin żerowało średnio 1,8 sztuk larw, które uszkodziły korzenie w stopniu 1,1–1,2 IOWA prowadząc do częściowego wylegania 11,2–12,5% roślin. Silniejsze uszkadzanie roślin sianych wcześnie może wynikać jednak z tego, że larwy przez służy okres czasu żerują na ich korzeniach, a rozwijający się w glebie system korzeniowy i wydzielane przez niego specyficzne substancje chemiczne dodatkowo aktywują kolejne jaja do wylęgu, stąd większa liczebność gatunku (tabela 8).

Tabela 8. Wpływ terminu siewu kukurydzy na liczebność oraz szkodliwość larw *Diabrotica virgifra* w Nienadówce na 6-letniej monokulturze w 2015 r.

Termin siewu	Procent roślin wylegających [%]	Średni stopień uszkodzenia korzeni wg skali IOWA	Średnia liczba larw na systemie korzeniowym [szt.]
17 kwietnia	18,2	1,8	2,5
22 kwietnia	16,7	1,4	2,3
1 maja	15,5	1,5	2,4
7 maja	12,7	1,2	1,9
15 maja	11,2	1,1	1,8
25 maja	12,5	1,2	1,8

3) Ocena podatności kilkunastu wybranych odmian kukurydzy o zróżnicowanej wczesności na zasiedlenie przez stonkę kukurydzianą w warunkach kilkuletniej monokultury.

Badania wykonano w Nienadówce na 6-letniej monokulturze kukurydzy. W doświadczeniu miniłanowym założonym 22 kwietnia w czterech powtórzeniach wysiano 26 wybranych odmian kukurydzy pastewnej o różnej wczesności i badano 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 odmiany 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 2015 roku (czwarty rok badań) wykazano, że żerowanie larw stonki kukurydzianej doprowadziło na badanych odmianach do częściowego wylegania od 9,5 do 16,7% roślin (średnio dla 26 odmian – 14,7%). Najmniej wylegających roślin występowało na odmianach wczesnych: Mas09.A oraz KB1903. Najwięcej roślin z objawami wylegania stwierdzono z kolei na odmianach: SY Respect, DKC3398, Electra oraz KB2704. Porównując rośliny pod kątem wylegania zauważono, że odmiany najwcześniejsze, o szybkim wzroście początkowym najmniej wylegały, w porównaniu do odmian średniowczesnych i średniopóźnych.

Szczegółowa analiza systemu korzeniowego badanych odmian pokazała, że żerowało na nim, w zależności od odmiany, średnio od 1,6 do 2,7 sztuk larw (średnio dla 26 odmian – 2,1 sztuk). Najwięcej larw stwierdzono na odmianach: SY Respect oraz KB2704.

Rozpatrując stopień uszkodzenia systemu korzeniowego stwierdzono, że w zależności od odmiany larwy uszkodziły go w stopniu od 0,9 do 1,8 w skali IOWA (średnio dla 26 odmian – 1,3). Najmniej uszkodzone były odmiany: MAS 09.A oraz KB1903, natomiast najbardziej odmiany: KB2704 oraz DKC 3398 (tabela 9).

Tabela 9. Występowanie oraz szkodliwość larw *Diabrotica virgifera* dla wybranych odmian kukurydzy pastewnej w Nienadówce w 2015 r.

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

Obok oceny wpływu larw na system korzeniowy zbadano także wpływ wczesności wybranych sześciu odmian 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 wpływała na terminy występowania i liczebność chrząszczy stonki kukurydzianej. W analizowanym roku nalot chrząszczy na badane odmiany rozpoczął się w tym samym czasie tj. od 6 lipca. Pierwsze widoczne różnice pomiędzy odmianami zarysowały się już w okresie ich pylenia. Odmiany wczesne były licznie zasiedlane przez nalatujące chrząszcze. Wykazano, że na odmianach o liczbie FAO 190 okres najliczniejszego występowania chrząszczy przypadł od drugiej połowy lipca do pierwszej dekady sierpnia, ze szczytem liczebności przypadającym w ostatnich dniach lipca. Znacznie dłuższy okres licznego występowania chrząszczy zaobserwowano na odmianach średniowczesnych i średniopóźnych. Na odmianach o liczbie FAO 240 chrząszcze licznie żerowały od trzeciej dekady lipca aż do początku trzeciej dekady sierpnia, ze szczytem liczebności w pierwszej dekadzie sierpnia. Podobnie szkodnik wystąpił na odmianach o liczbie FAO 290, przy czym obserwowano tutaj szczyt liczebności owadów pod koniec pierwszej dekady sierpnia. Okres żerowania gatunku najwcześniej dobiegł końca na odmianach wczesnych, które z powodu warunków pogodowych już od początku października były niemal zaschnięte. Na pozostałych odmianach zakończył się w trzeciej dekadzie października.

Atrakcyjność pyłku oraz świeżych znamion kolb była zapewne jednym z głównych czynników wpływających na liczebność owadów. Na odmianach o szybkiej wegetacji szkodnik tylko przez krótki okres czasu miał dostęp do preferowanego pokarmu, stąd też tylko początkowo licznie zasiedlał te odmiany, a następnie migrował na rośliny o późniejszej wegetacji. Gdy rozpoczynało się kwitnienie odmian średniowczesnych i średniopóźnych to one niemal do końca okresu wegetacji były najliczniej zasiedlane przez szkodnika (tabela 10).

Tabela 10. Terminy występowania chrząszczy *Diabrotica virgifera* i ich całkowita liczebność na odmianach kukurydzy pastewnej o różnej wczesności w Nienadówce w 2015 r.

Odmiana	Liczba FAO	Termin pierwszego pojawu	Szczyt liczebności	Okres licznego pojawu	Termin zakończenia lotu	Całkowita liczba złapanych chrząszczy
Eleganza	190	6 lipiec	29 lipiec	24 lipiec – 7 sierpień	8 październik	1371
KB1903	190	6 lipiec	31 lipiec	24 lipiec – 9 sierpień	13 październik	1415
NK Top	240	6 lipiec	7 sierpień	30 lipiec – 20 sierpień	23 październik	3241
DKC2960	240	6 lipiec	7 sierpień	29 lipiec – 20 sierpień	23 październik	3711
Kaifus	290	6 lipiec	7 i 10 sierpień	3 sierpień – 27 sierpień	23 październik	5425
DKC3511	290	6 lipiec	10 sierpień	3 sierpień – 23 sierpień	23 październik	5117

4) Ocena nasilenia występowania chrząszczy stonki kukurydzianej w 2015 roku na obszarze działania Instytutu Ochrony Roślin – PIB z wykorzystaniem pułapek feromonowych.

Badania zmian natężenia występowania chrząszczy *D. virgifera* prowadzono na plantacjach kukurydzy (prowadzonych głównie w zmianowaniu) położonych na obszarze województw: podkarpackiego (Nienadówka, Rzeszów, Krzeczowice, Trzeboś, Trzebuska, Łąka, Trzebownisko, Terliczka, Głuchów, Boguchwała, Sokołów Młp.), śląskiego (Knurów, Smolnica, Nieborowice, Roszowicki Las, Mysia Góra, Sośnicowice, Kozłów), wielkopolskiego (Winna Góra, Pawłowice, Złotniki, Sielinko), kujawsko-pomorskiego (Koniczynka), podlaskiego (Łyski, Ryboły, Dobrzyniewo Duże, Zabłudów).

Obecność chrząszczy stonki kukurydzianej stwierdzono jedynie w województwie podkarpackim i śląskim. Z uwagi na 9–10-letnie występowanie szkodnika w obu województwach, możliwe było mierzenie nasilenia jego występowania. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono wzrost liczebności chrząszczy w 2015 r. w porównaniu do roku poprzedniego w monitorowanych miejscowościach. W województwie śląskim w 7 miejscowościach w ciągu całego sezonu wegetacyjnego kukurydzy odłowiono od 150 do 2446 chrząszczy *D. virgifera* (razem 10140 owadów), natomiast w województwie podkarpackim w 11 monitorowanych miejscowościach od 411 do 4191 osobników (razem 22413). Różnica w liczebności szkodnika pomiędzy oboma województwami była niemal dwukrotna (tabela 11). Wykazano, że upały i okresowa susza nie wpłynęła negatywnie na liczebność chrząszczy, co wskazuje, że w okresie wiosennym w rejonie badań larwy musiały mieć wystarczająco dobre warunki pogodowe do licznego rozwoju. Za wzrost liczebności szkodnika odpowiadają głównie plantacje kukurydzy prowadzone w monokulturze. Nie można jednak wykluczyć nalotów gatunku z krajów ościennych, zwłaszcza, że warunki pogodowe sprzyjały wysokiej aktywności chrząszczy.

Tabela 11. Liczebność chrząszczy *Diabrotica virgifera* w pułapkach feromonowych w monitorowanych miejscowościach województw podkarpackiego i śląskiego w 2015 r.

Województwo	Miejscowość	Łączna liczba odłowionych chrząszczy [szt.]	Województwo	Miejscowość	Łączna liczba odłowionych chrząszczy [szt.]
Śląskie	Knurów	1552	Podkarpackie	Nienadówka	4081
	Smolnica	2446		Rzeszów	3010
	Nieborowice	150		Krzeczowice	4191
				Łąka	1617
	Roszowicki Las	1545		Trzeboś	1213
				Terliczka	524
				Trzebuska	562
	Mysia Góra	353		Trzebownisko	2751
	Sośnicowice	2145		Głuchów	2810
	Kozłów	1949		Boguchwała	411
				Sokołów Młp.	1423
Razem		10140			22413

5) Wykonanie badań w izolatorach entomologicznych nad płodnością i długością życia chrząszczy *Diabrotica virgifera* w 2015 roku.

Badania prowadzone w warunkach laboratoryjnych w Terenowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Rzeszowie potwierdziły wysoką żywotność chrząszczy oraz ich płodność w 2015 roku. Od 5 lipca do 10 listopada, 25 przetrzymywanych samic tego gatunku złożyło łącznie 19451 jaja, co daje średnią płodność na poziomie 778 jaj. Od jednej samicy pozyskiwano od 45 (minimum) do 1612 sztuk jaj (maksimum). Długość okresu życia chrząszczy w warunkach laboratoryjnych przy temperaturze 20±5^{o}C i wilgotności 65±10% była zróżnicowana i zawierała się w przedziale od 32 (minimum) do 110 dni (maksimum).

W izolatorach terenowych płodność gatunku była niższa. Od 25 samic pozyskano łącznie 15023 jaja, co daje średnią płodność gatunku na poziomie 600,9 jaj. Od jednej samicy pozyskiwano od 37 (minimum) do 953 sztuk jaj (maksimum). Długość okresu życia chrząszczy w zmiennych warunkach pogodowych zawierała się w przedziale od 31 (minimum) do 94 dni (maksimum). Najprawdopodobniej wpływ bardzo wysokich temperatur skrócił okres żywotności owadów.

6) Badania nad dynamiką występowania larw na korzeniach kukurydzy w warunkach kilkuletniej monokultury.

Doświadczenie założono w Krzeczowicach i Nienadówce na odpowiednio 9 i 6-letniej monokulturze. W Krzeczowicach siew wykonano 24 kwietnia, natomiast w Nienadówce 22 kwietnia. Począwszy od siewów aż do połowy września obserwowano system korzeniowy 20 roślin na plantacji w każdej z miejscowości (5 roślin w czterech miejscach plantacji). Na tej podstawie wyznaczono dynamikę występowania larw w stadium rozwojowym L_2 i L_3 oraz poczwarek stonki kukurydzianej w glebie.

Pierwsze larwy w stadium L_2 stwierdzano na korzeniach roślin od trzeciej dekady maja. Okres ich licznego pojawu miał miejsce zwykle od końca maja do drugiej połowy czerwca, ze szczytem liczebności obserwowanym zwykle w połowie czerwca. Ostatnie, pojedyncze larwy L_2 stwierdzano w trzeciej dekadzie lipca. Pierwsze larwy w najgroźniejszym stadium rozwojowym – L_3, stwierdzano od pierwszych dni czerwca, jednak okres ich największej liczebności miał miejsce od drugiej połowy czerwca do pierwszej połowy maja, ze szczytem liczebności przypadającym w pierwszej dekadzie lipca. Ostatnie, pojedyncze larwy L_3 znajdowano na korzeniach roślin w drugiej dekadzie sierpnia. Pierwsze poczwarki znajdowano w glebie w trzeciej dekadzie czerwca. Okres ich licznego występowania przypadał pomiędzy pierwszą dekadą lipca a pierwszą dekadą sierpnia, ze szczytem liczebności notowanym w połowie lipca. Ostatnie poczwarki spotykano w trzeciej dekadzie sierpnia (tabela 12).

Tabela 12. Terminy występowania larw i poczwarek *Diabrotica virgifera* na plantacjach w monokulturze w 2015 r.

Miejscowość	Stadium rozwojowe	Pierwszy pojaw	Szczyt liczebności	Okres licznego pojawu	Koniec występowania
Krzeczowice	Larwy L_2	20 maj	15 czerwiec	3–25 czerwiec	21 lipiec
	Larwy L_3	7 czerwiec	6 lipiec	19 czerwiec – 13 lipiec	12 sierpień
	Poczwarki	20 czerwiec	16 lipiec	10 lipiec – 5 sierpień	27 sierpień
Nienadówka	Larwy L_2	21 maj	13 czerwiec	29 maj – 16 czerwiec	24 lipiec
	Larwy L_3	5 czerwiec	8 lipiec	22 czerwiec – 10 lipiec	18 sierpień
	Poczwarki	22 czerwiec	15 lipiec	9 lipiec – 30 lipiec	25 sierpień

Dla potrzeb poznania terminu występowania larw w stadium L_1 w obu miejscowościach umieszczono donice zawierające glebę zasiedloną jajami szkodnika pochodzącymi ze

sztucznej hodowli, do których wysiano rośliny kukurydzy w tym samym terminie, co na plantacji tj. 22 i 24 kwietnia. Szczegółowe obserwacje systemu korzeniowego roślin pochodzących z donic (obejmujące wypłukiwanie szkodnika z korzeni) wykazały, że w Krzeczowicach pierwsze, pojedyncze larwy L_1 pojawiły się 5 maja, a w Nienadówce 7 maja. Najwięcej wylęgów obserwowano pod koniec maja i w pierwszej połowie czerwca. Ostatnie larwy w stadium L_1 obserwowano w donicach w drugiej połowie lipca.

7) Rozpoznanie alternatywnych w stosunku do kukurydzy roślin dostarczających pożywienie osobnikom stonki kukurydzianej.

Na polach doświadczalnych prowadzonych w kilkuletniej monokulturze w Krzeczowicach i Nienadówce kontynuowano obserwacje nad składem gatunkowym alternatywnych dla kukurydzy roślin dostarczających pokarm chrząszczom. Potwierdzono ubiegłoroczne obserwacje, że od sierpnia, chrząszcze, a w szczególności samice wypełnione jajami, bardzo chętnie zasiedlały kwitnące chwasty, zwłaszcza: komosę białą (*Chenopodium album* L.), komosę wielonasienną (*Chenopodium polyspermum* L.), ostrożeń polny (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), mlecz polny (*Sonchus arvensis* L.), włośnicę siną (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.), chwastnicę jednostronną (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) oraz szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus* L.). W Nienadówce z kolei obserwowano żerowanie chrząszczy na kwitnących roślinach uprawnych rosnących obok plantacji kukurydzy, do których należały: słonecznik zwyczajny (*Helianthus annuus* L.), dynia zwyczajna (*Cucurbita pepo* L.), ogórek gruntowy (*Cucumis* L.) oraz cukinia (*Cucurbita pepo* var. *giromontiina* Greb.).

8) Wykonanie badań nad możliwością wykorzystania wybranych grzybów owadobójczych do ograniczania liczebności stonki kukurydzianej.

Doświadczenie wykonano w laboratorium Zakładu Metod Biologicznych w IOR – PIB w Poznaniu. Do badań zastosowano 4 szczepy grzybów owadobójczych: *Beauveria bassiana* WG (szczep izolowany z gleby w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze), *Beauveria bassiana* K2 (szczep izolowany z gleby w Karpaczu), *Isaria farinosa* MO (szczep izolowany z murarki ogrodowej) oraz *Isaria fumosorosea* WG (szczep izolowany z gleby uprawnej w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze).

Grzyby hodowano w szalkach Petriego na pożywce Potato Dextrose Agar (PDA) w termostacie w temperaturze 25^{o}C przez 9 dni. Zawiesinę wodną zarodników przygotowano w homogenizatorze zeskrobując grzybnię z 9 dniowych kultur w probówkach na skosach z PDA w następujących koncentracjach (konidiów/ml): 10^5, 10^6 i 10^7. Kontrolą był wariant bez grzyba, tylko ze sterylną wodą. Koncentracje zarodników obliczano za pomocą hemocytometru Goriajewa. Badania przeprowadzono w 4 powtórzeniach.

Do suspensji zarodników dodawano Triton X-100 (0,05%) w celu lepszej przyczepności zarodników. Chrząszcze zebrane z pola kukurydzy zanurzano kolejno w różnej koncentracji zarodników grzybów i po 5 sztuk umieszczano w szalkach Petriego, w których były krążki ogórka na wilgotnej bibule jako pożywienie. Szalki umieszczono w termostacie w temperaturze 25^{o}C. W każdym wariancie znajdowało się po 20 chrząszczy (4 powtórzenia). Po upływie 3 i 7 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.

Po upływie 7 dni od infekcji prawie we wszystkich wariantach obserwowano 100% śmiertelności chrząszczy, w związku z tym w tabeli 13 podano wyniki obserwacji po 3 dniach od infekcji. Największą śmiertelność chrząszczy powodował gatunek grzyba *Beauveria bassiana* (WG), który po 3 dniach od infekcji w koncentracji zarodników 10^7/ml wykazał 90% śmiertelności. Z kolei inny szczep tego gatunku wykazał w tej samej koncentracji 75%

śmiertelności chrząszczy. Również największą śmiertelność chrząszczy obserwowano po zastosowaniu szczepu grzyba *Isaria farinosa* w koncentracji zarodników 10^7/ml (90%).

Najmniejszą śmiertelność chrząszczy powodował grzyb *Isaria fumosorosea*, od 25% w koncentracji zarodników 10^5 /ml do 50% w koncentracji zarodników 10^7 /ml (tabela 13).

Tabela 13. Śmiertelność chrząszczy po zastosowaniu grzybów owadobójczych po upływie 3 dni od infekcji

Warianty	Śmiertelność [%]
B. bassiana (W.G.) 10^5 /ml	40
B. bassiana (W.G.) 10^6 /ml	55
B. bassiana (W.G.) 10^7 /ml	90
B. bassiana (K2) 10^5 /ml	55
B. bassiana (K2) 10^6 /ml	70
B. bassiana (K2) 10^7 /ml	75
I. farinosa (M.O.) 10^5 /ml	30
I. farinosa (M.O.) 10^6 /ml	75
I. farinosa (M.O.) 10^7 /ml	90
I. fumosorosea (W.G.) 10^5 /ml	25
I. fumosorosea (W.G.) 10^6 /ml	45
I. fumosorosea (W.G.) 10^7 /ml	50
Kontrola (woda sterylna)	15

9) Przeprowadzenie badań nad możliwością wykorzystania wybranych entomofagów do ograniczania liczebności stonki kukurydzianej.

W związku z podsumowaniem czteroletnich badań do doświadczeń, w 2015 r. zostały wybrane te gatunki entomofagów, które do tej pory wykazały realne możliwości ograniczania jaj stonki kukurydzianej: *Amblyseius andersoni*, *Macrolophus melanotoma* oraz *Hypoaspis aculeifer* w celu ostatecznej weryfikacji ich przydatności w biologicznej ochronie kukurydzy. W ramach hodowli chrząszczy uzyskano 410 jaj. Testy laboratoryjne przeprowadzono na płytkach Petriego na których wyłożono liście kukurydzy. W każdej płytce umieszczono po 10 jaj *D. virgifera* w celu określenia efektywności entomofagów. Na liście kukurydzy z wyłożonymi jajami umieszczano po 10 osobników z każdego gatunku entomofagów oddzielnie lub po 5 osobników w przypadku łącznego ich zastosowania. Kombinacją kontrolną były płytki z liśćmi, na których były wyłożone jaja *D. virgifera* bez entomofagów. Wszystkie kombinacje były w pięciu powtórzeniach. Obserwacje dokonywano codziennie, licząc żywe i martwe osobniki drapieżców oraz jaja stonki kukurydzianej przez 14 dni.

W testach laboratoryjnych wykazano najwyższą skuteczność zastosowanego w doświadczeniu drapieżnego gatunku *A. andersoni* w ograniczaniu liczebności jaj *D. virgifera*. Efektywność tych drapieżnych roztoczy była na poziomie 84% i nie różniła się istotnie statystycznie od zastosowania tego gatunku łącznie z gatunkiem *H. aculeifer* (86%). Świadczy to o braku uzasadnienia ekonomicznego stosowania tych dwóch gatunków drapieżców łącznie. Najniższą skuteczność w ograniczaniu jaj stonki kukurydzianej wykazał drapieżny pluskwiak *M. melanotoma*, na poziomie tylko 66% (tabela 14).

Tabela 14. Średnia liczba jaj *D. virgifera* w wybranych dniach obserwacji po zastosowaniu drapieżnych roztoczy: *A. andersoni*, *H. aculeifer* oraz drapieżnego pluskwiaka *M. melanotoma*

Warianty	Przed	Po 7 dniach	Po 14 dniach	Skuteczność [%]
A. andersoni	10 a	2,4 ± 0,2 d	1,6 ± 0,6 c	84 c
M. melanotoma	10 a	6,4 ± 0,4 b	3,4 ± 0,6 b	66 a
H. aculeifer	10 a	4,2 ± 0,2 c	2,2 ± 0,4 c	78 b
A. andersoni + *M. melanotoma*	10 a	5,6 ± 0,6 c	2,4 ± 0,2 c	76 b
A. andersoni + *H. aculifer*	10 a	4,8 ± 0,4 c	2,0 ± 0,2 c	86 c
M. melanotoma + *H. aculifer*	10 a	5,4 ± 0,2 c	3,2 ± 0,6 c	68 a
Kontrola	10 a	10 a	10 a	0

Wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($p < 0,05$, test Tukey'a)

Obserwując śmiertelność jaj stonki kukurydzianej w kolejnych dniach doświadczenia ważnym aspektem było również określenie wzajemnego oddziaływania zastosowanych drapieżców względem siebie. Odnotowano tylko niewielką śmiertelność drapieżców zarówno w kombinacjach zastosowania ich oddzielnie jak i łącznie w okresie trwania doświadczenia, co wskazuje na możliwość zastosowania tych gatunków łącznie na uprawach. Można uznać, że między wszystkimi zastosowanymi gatunkami wystąpiło zjawisko neutralizmu. Należy jednak podkreślić, że ze względu aspektu ekonomicznego jest to zupełnie nieuzasadnione (tabela 15).

Tabela 15. Śmiertelność drapieżców *A. andersoni, H. aculeifer* oraz *M. melanotoma* w wybranych dniach obserwacji

Warianty	Przed	Po 7 dniach	Po 14 dniach	Śmiertelność [%]
A. andersoni	10	10	9	10
M. melanotoma	10	10	10	0
H. aculeifer	10 a	10	8	20
A. andersoni + M. melanotoma	(5 + 5)	(5 + 4)	(5 + 4)	(0, 20)
A. andersoni + H. aculifer	(5 + 5)	(5 + 5)	(5 + 5)	(0, 0)
M. melanotoma + H. aculifer	(5 + 5)	(5 + 4)	(5 + 4)	(0, 20)
Kontrola	0	0	0	0

Podsumowując pięcioletnie badania pod kątem wykorzystania czynników biologicznych w ograniczaniu liczebności jaj stonki kukurydzianej można stwierdzić, że optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie drapieżnych roztoczy, w pierwszej kolejności gatunku *Amblyseius andersoni* lub *Hypoaspis aculeifer*. Mimo, że gatunki nie oddziałują na siebie negatywnie przy ich łącznym zastosowaniu, za względów ekonomicznych nie ma uzasadnienia stosować ich razem. Ograniczenie liczebności jaj stonki kukurydzianej na poziomie 84% przy zastosowaniu gatunku *Amblyseius andersoni* jest bardzo dobrą alternatywą w stosunku do środków chemicznych w zwalczaniu tak groźnego szkodnika, jakim jest *Diabriotica virgifera*.

10) Opracowanie kompleksowego programu ograniczania liczebności i szkodliwości stonki kukurydzianej (*Diabrotica virgifera* LeConte) w formie publikacji na podstawie dotychczas uzyskanych wyników badań, wykonującego zalecenia Komisji z dnia 6 lutego 2014 r. w sprawie środków na rzecz zwalczania *D. virgifera virgifera* Le Conte na obszarach Unii, na których potwierdzono jego obecność.

W związku ze zniesieniem w 2014 roku statusu organizmu kwarantannowego dla *D. virgifera*, na podstawie badań wykonanych w latach 2011–2015, a także z lat wcześniejszych opracowano broszurę informacyjną oraz ulotkę dla rolników i służb doradczych. Obie publikacje dotyczą kompleksowej strategii integrowanej ochrony kukurydzy przed stonką kukurydzianą z uwzględnieniem zaleceń Komisji UE nr 2014/63/UE z dnia 6 lutego 2014 r. w sprawie środków na rzecz zwalczania *Diabrotica virgifera* LeConte na obszarach Unii, na których potwierdzono jego obecność (Dz. Urz. UE. L 38 z 07.02.2014).

W strategii (programie) ochrony kukurydzy przed stonką kukurydzianą uwzględniono wszystkie najważniejsze zabiegi agrotechniczne zapobiegające namnażaniu się szkodnika, a także w oparciu o aktualny rejestr środków ochrony roślin wskazano na możliwości jego chemicznego zwalczania. Cały program ochrony kukurydzy oparto na biologii szkodnika, którą poznano w ramach realizacji zadania.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Zarejestrowana w kukurydzy zaprawa nasienna zawierająca metiokarb wykazała niską przydatność do ochrony kukurydzy przed larwami stonki kukurydzianej. Zastosowanie obok metiokarbu insektycydu o systemicznym oddziaływaniu, zawierającego

mieszaninę tiachloprydu i deltametryny, który zarejestrowano do zwalczania ploniarki zbożówki, również nie pozwoliło zabezpieczyć korzeni przed żerowaniem szkodnika. Konieczne jest w tym wypadku zarejestrowanie w kukurydzy innych substancji czynnych, które byłyby w stanie zabezpieczyć system korzeniowy przed larwami stonki.

2) Insektycydy aplikowane nalistnie zawierające: tiachlopryd + deltametryna, indoksakarb, lambda-cyhalotryna, lambda-cyhalotryna + thiametoksam, wykazały dużą przydatność do zwalczania chrząszczy *D. virgifera* w kukurydzy. W warunkach kilkuletniej monokultury, jedno opryskiwanie roślin było niewystarczające, stąd też zaleca się wykonać dwa zabiegi w okresie dużej liczebności szkodnika, co w badaniach przypadało od końca lipca do trzeciej dekady sierpnia.
3) Wykazano, że w warunkach południowo-wschodniej Polski, nie ma możliwości połączenia zabiegu zwalczania masowo wylęgających się gąsienic omacnicy prosowianki ze zwalczaniem licznie pojawiających się chrząszczy stonki kukurydzianej. Różnica w optymalnych terminach zwalczania obu gatunków sięga około 1,5–2 tygodnie. Zabieg chemicznego zwalczania omacnicy prosowianki pozwalał pośrednio redukować jedynie pierwsze nalatujące chrząszcze. Z kolei zabieg opryskiwania roślin wykonany przeciwko chrząszczom na początku sierpnia nie zabezpieczał pośrednio roślin przed omacnicą prosowianką. Oba gatunki należy zwalczać zatem oddzielnie, aby istotnie ograniczyć ich liczebność, a tym samym szkodliwość.
4) Potwierdzono obserwacje z wcześniejszych lat, że stonka kukurydziana coraz lepiej adoptuje się do warunków glebowo-klimatycznych Polski, co jest widoczne w terminach pojawu pierwszych chrząszczy. O ile jeszcze kilka lat temu pierwsze osobniki pojawiały się na kukurydzy od drugiej połowy lipca, tak obecnie na monokulturach kukurydzy wylatują już w pierwszych dniach tego miesiąca. Ostatnie chrząszcze stwierdza się w trzeciej dekadzie października. Wykonane badania pokazują, że stonka kukurydziana żeruje niemal przez cały okres wegetacji kukurydzy na plantacjach prowadzonych w monokulturze.
5) Wykazano istotny wpływ 9 i 6-letniej monokultury na wzrost liczebności chrząszczy *D. virgifera* w porównaniu do płodozmianu. Na monokulturze odławiano w 2015 roku od 4 do 6 razy więcej chrząszczy aniżeli na stanowiskach prowadzonych w zmianowaniu. Stwierdzono ponadto różnice w terminach występowania chrząszczy na obu systemach uprawy roślin – na monokulturach termin pojawu chrząszczy, okres licznego ich występowania wraz ze szczytem liczebności przypadały o kilka dni wcześniej niż na płodozmianie, co wpływa na terminy zwalczania owadów dorosłych.
6) Wykazano, że opóźniony do drugiej połowy maja termin siewu kukurydzy, może częściowo ograniczać liczebności oraz szkodliwości larw stonki kukurydzianej w porównaniu do siewu wykonanego w drugiej dekadzie kwietnia. Bez względu jednak na termin siewu kukurydzy nie pozwalał on na całkowite zabezpieczenie roślin przed obecnością larw na polu prowadzonym w monokulturze. Zastosowanie opóźnionych siewów w praktyce jest trudne do wdrożenia z uwagi na preferencję na południu kraju wysiewu odmian średniopóźnych, wymagających dłuższego okresu wegetacji.
7) Wykazano, że po okresie pylenia kukurydzy i zasychaniu znamion kolb, chrząszcze, a w szczególności samice składające jaja szukają alternatywnych roślin dostarczających im pyłek. Tymi roślinami były głównie chwasty: komosa biała, komosa wielonasienna, ostrożeń polny, mlecz polny, włośnica sina, chwastnica jednostronna, szarłat szorstki, a także rośliny uprawne: słonecznik zwyczajny, dynia zwyczajna, ogórek gruntowy oraz cukinia.
8) Ocena 26 odmian kukurydzy pod kątem żerowania larw stonki kukurydzianej wykazała zróżnicowaną ich podatność na szkodnika. Dało się zaobserwować, że

odmiany wczesne były słabiej uszkadzane przez szkodnika w porównaniu do pozostałych odmian o dłuższym okresie wegetacji. W związku z różniącymi się wynikami z czterech lat badań, nie można jednoznacznie wskazać, które konkretnie odmiany powinno zalecać się do uprawy na stanowiskach zasobnych w larwy szkodnika.

9) Wykazano, że odmiany wczesne były intensywnie zasiedlane przez szkodnika tylko w okresie pylenia i wyrzucania znamion kolb, natomiast w późniejszym okresie szkodnik preferował odmiany późniejsze, na których licznie występował do końca okresu ich wegetacji, zwłaszcza jeśli dysponowały cechą „stay green" (dłużej zielone). W całym sezonie wegetacyjnym na odmianach średniopóźnych odłowiono najwięcej chrząszczy.
10) W 2015 roku, na monitorowanych plantacjach kukurydzy położonych w województwie podkarpackim i śląskim prowadzonych głównie w zmianowaniu, zaobserwowano wzrost liczebności chrząszczy stonki kukurydzianej w porównaniu do poprzedniego sezonu wegetacyjnego. Od kilku już lat obserwuje się systematyczny wzrost populacji szkodnika w rejonach badań, co staje się rzeczą niepokojącą, zwłaszcza w kontekście skreślenia stonki kukurydzianej z listy organizmów kwarantannowych. W związku z brakiem insektycydów do zwalczania larw, możliwością uprawy kukurydzy w monokulturze, trudnościami technicznymi w ochronie plantacji przeciwko chrząszczom oraz występowaniem korzystnych warunków dla rozwoju szkodnika, w nadchodzących latach prognozuje się dalszy wzrost liczebności gatunku, w tym mogą pojawić się już pierwsze straty w plonach.
11) Potwierdzono dużą żywotność oraz płodność chrząszczy *D. virgifera* w warunkach laboratoryjnych i nieco mniejszą w warunkach naturalnych, co należy uznać za czynnik współodpowiedzialny za wzrost populacji tego owada w kraju. W 2015 roku wykazano, że jedna samica może składać nawet powyżej 1600 jaj.
12) Doświadczenia nad dynamiką występowania larw na monokulturze kukurydzy wykazały, że pierwsze osobniki pojawiają się już od wschodów roślin. Najgroźniejsze, trzecie stadium rozwojowe licznie żeruje od końca czerwca do połowy lipca. Ostatnie, pojedyncze larwy w trzecim stadium rozwojowym stwierdzano na korzeniach do końca sierpnia. Ostatnie z kolei larwy w pierwszym stadium rozwojowym notowano w drugiej połowie lipca, co wskazuje na bardzo wydłużony w czasie okres wylęgu szkodnika, utrudniający jego zwalczanie.
13) Chrząszcze stonki kukurydzianej były wrażliwe na grzyby owadobójcze. Wykazano, że istnieje zróżnicowanie w patogeniczności jednego gatunku grzyba owadobójczego w zależności od szczepu. Szczep *Beauveria bassiana* izolowany z gleby pól uprawnych w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR – PIB w Winnej Górze był bardziej patogeniczny w stosunku do chrząszczy stonki kukurydzianej niż szczep pochodzący z gleby z Karpacza. Największą śmiertelność chrząszczy stonki kukurydzianej powodowały dwa gatunki grzybów: *B*eauveria *bassiana* oraz *Isaria farinosa*. Najmniej skutecznym był gatunek *Isaria fumosorosea*. Zwiększenie koncentracji zarodników powodowało zwiększenie śmiertelności chrząszczy.
14) W testach laboratoryjnych wykazano wysoką skuteczność drapieżnych roztoczy: *Amblyseius andersoni* oraz *Hypoaspis aculeifer* w ograniczaniu liczebności jaj stonki kukurydzianej. Jednocześnie stwierdzono brak uzasadnienia ekonomicznego stosowania tych dwóch gatunków drapieżców łącznie. Najniższą skuteczność w ograniczaniu jaj stonki kukurydzianej zaobserwowano u drapieżnego pluskwiaka *Macrolophus melanotoma.*
15) Na podstawie badań wykonanych w ramach zadania i ogólnych zaleceń Komisji UE 2014/63/UE przygotowano strategię (program) integrowanego ograniczania populacji stonki kukurydzianej w Polsce po zniesieniu kwarantanny. Wytyczne zawierające

informacje o biologii gatunku, szkodliwości oraz metodach niechemicznego i chemicznego ograniczania liczebności szkodnika zaprezentowano w wydanej w ramach zadania broszurze oraz ulotce, które ukazały się drukiem i będą dostępne w wersji elektronicznej na stronie internetowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB.

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

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 stonki kukurydzianej. Współpracowano z mgr Tomaszem Konefałem z Centralnego Laboratorium Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa, który jest koordynatorem poprawności realizacji zadania wyznaczonym przez GIORiN.

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

1) Bereś P.K. 2015. Łączne zwalczanie omacnicy prosowianki i stonki kukurydzianej. Kukurydza 1: 32-37.
2) Bereś P.K. 2015. Stonka kukurydziana w Polsce i jej zwalczanie w latach 2005-2015. Wieś Jutra 2: 34-38.
3) Bereś P.K., Drzewiecki S., Konefał T. 2015. Strategia integrowanej ochrony kukurydzy przed zachodnią kukurydzianą stonką korzeniową (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte). Ulotka informacyjna. Wyd. Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań, 2 ss.
4) Bereś P.K., Sosnowska D., Fiedler Ż., Drzewiecki S., Konefał T. 2015. Zachodnia kukurydziana stonka korzeniowa (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) – występowanie, biologia, szkodliwość oraz strategia zwalczania. Broszura informacyjna. Wyd. Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań, 44 ss. ISBN 978-83-64655-09-8.

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) Agregacja wyników badań nad *Ditylenchus* spp.

Badaniem morfologicznym i morfometrycznym objęto materiały zebrane w ramach realizacji zadania oraz preparaty stałe z kolekcji preparatów Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie. Dokonano analizy porównawczej podstawowych cech budowy samic: długości ciała, długości sztyletu, liczby linii pola bocznego, długości woreczka zapochwowego oraz długości ogona i kształtu jego zakończenia. Zwrócono również uwagę na występowanie samców oraz cechy ich budowy ze szczególnym uwzględnieniem budowy spikuli. Spośród niespełna trzydziestu gatunków z rodzaju *Ditylenchus* zidentyfikowanych dotąd z obszaru Polski do dalszych szczegółowych badań porównawczych włączono te z nich, u których długość sztyletu samicy odejmuje wartość 10 μm. Na podstawie uzyskanych wyników opracowano dychotomiczny klucz.

Do badań molekularnych włączono *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945, *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936 oraz *Ditylenchus gigas* Volvas, Troccoli, Palomares-

Rius, De Luca, Liébans, Landa, Subbotin et Castillo, 2011. 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*.

Opracowano protokoły diagnostyczne dla identyfikacji *D. dipsaci*, *D. gigas* i *D. destructor* stosując reakcje PCR i Real-time PCR. W opracowanych reakcjach PCR wykorzystuje się jeden starter uniwersalny (dla wszystkich trzech gatunków) i trzy startery specyficzne dla gatunku (Tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie stosowanych par starterów i spodziewanej długości produktów reakcji PCR oraz temperatury topnienia produktu reakcji real-time PCR dla poszczególnych gatunków nicieni z rodzaju *Ditylenchus*

Gatunek	**Nazwa startera**	**Sekwencja**	**Region przyłączenia**	**Wielkość produktu PCR**	**Temperatura topnienia**
D. dipsaci	DITuniF	CTGTAGGTGAACCTGC	18S rDNA	148	86°C
	DITdipR	GACATCACCAGTGAGCATCG	ITS1 rDNA		
D. gigas	DITuniF	CTGTAGGTGAACCTGC	18S rDNA	270	88°C
	DITgigR	GACCACCTGTCGATTC	ITS1 rDNA		
D. destructor	DITuniF	CTGTAGGTGAACCTGC	18S rDNA	Hap. A – 152 Hap. B – 315 Hap. C – 339 Hap. D – 339 Hap. E – 209 Hap. F – 292 Hap. G – 315	90°C
	DITdesR	GTTTTTCGCCCACAAATTAGC	ITS1 rDNA		

Stosując właściwe startery, w reakcji PCR uzyskuje się produkty o następującej długości par zasad: *Ditylenchus dipsaci* ok.148, *Ditylenchus gigas* ok. 270 i *Ditylenchus destructor* między152 a 339. Przygotowano również protokół do przeprowadzenia identyfikacji trzech wyżej wymienionych gatunków w reakcji Real-time PCR, z użyciem tych samych par starterów. Przebieg tej być monitorowany w czasie rzeczywistym, bez konieczności rozdzielania produktu w żelu agarozowym.

2) Opracowanie klucza do identyfikacji gatunków z rodzaju *Ditylenchus* (Filipjev, 1936) – załącznik nr 1.

Opracowano instrukcję do identyfikacji gatunków z rodzaju *Ditylenchus* na potrzeby Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Instrukcja zawiera:

- Dychotomiczny klucz do identyfikacji gatunków z rodzaju *Ditylenchus*, których długość sztyletu samic obejmuje wartość 10 μm,
- Charakterystykę tych gatunków,
- Fotografie diagnostycznych cech,
- Opis protokołów diagnostycznych z zastosowaniem technik PCR i real-time PCR.

3) Agregacja wyników obserwacji nad *Heterodera* spp.

Celem bloku tematycznego poświęconego nicieniom z rodzaju *Heterodera* było przygotowanie narzędzi do rozpoznawania *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 oraz odróżnienia tego gatunku od gatunków występujących w glebach Polski. Do obserwacji morfologii i morfometrii włączono populacje *H. glycines* pochodzące z obszaru Japonii (Sapporo, Ninohe oraz Satte), populacje gatunków zebrane w czasie realizacji zadania oraz preparaty stałe z kolekcji preparatów Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie. Obserwowano struktury stożka wulwy cyst oraz osobniki młodociane J2 (długość ciała, liczba linii pola bocznego, długość sztyletu i kształt jego guzków oraz długość ogona i jego hyalinowej części). Wyniki pokazały, że w glebach Polski występuje 11 gatunków nicieni z rodzaju *Heterodera*, i są to: *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924; *Heterodera bifenestra* Cooper, 1955; *Heterodera carotae* Jones, 1960; *Heterodera cruciferae* Franklin, 1945; *Heterodera filipjevi* (Madzhidov, 1981); *Heterodera goettingiana* Liebscher, 1892; *Heterodera hordecalis* Andersson, 1975; *Heterodera humuli* Filipjev, 1934; *Heterodera riparia* (Kazachenko, 1993); *Heterodera schachtii* Schmidt, 1891; *Heterodera trifolii* Goffart, 1932; *Heterodera ustinovi* (Mathews, 1971). Na podstawie uzyskanych wyników opracowano dychotomiczny klucz do rozpoznawania *Heterodera* spp. Przeprowadzono analizę porównawczą regionu D2-D3 *H. schachtii*, *H. avenae, H. filipjevi* oraz *H. glycines*, która wykazała 99-100% podobieństwa między populacami *H. schachtii*, *H. avenae, H. filipjevi* oraz 100% między populacjami *H. glycines.*

Materiałem do opracowani metody różnicującej były populacje *H. glycines* oraz, ze względu na podobieństwo morfologii i mogące pojawić się trudności w identyfikacji, populacje *H. schachtii*. Porównano również region ITS1-5.8S- ITS2 rDNA *H. schachtii* i *H. glycines* amplifikując go przy użyciu starterów GlFerris1/2 (Ferris *et all*., 1993). Wyznaczono obszary różniące badane gatunki między sobą. Zaprojektowano pary starterów pozwalające rozróżnić oba badane gatunki: dla *H. glycines:* HetGl1: (5' – CATACGTTGGAGCTGT - 3'); HetGl2: (5' – ACGAGCGTGCATCCCACA – 3'), dla *H. schachtii*: HetSch1: (5' – TCCATACGTTGGAGCTGG - 3'); HetSch2: (5' – ACGAGCGTGCATCCCCCG – 3'). Opracowano również warunki reakcji PCR. Pozytywnej reakcji amplifikacji towarzyszy produkt długości ok 120 pz.

4) Opracowanie klucza do identyfikacji gatunków z rodzaju *Heterodera* (Schmidt,1871) – załącznik nr 2.

Przygotowano instrukcję służącą rozpoznawaniu gatunków z rodzaju *Heterodera* na potrzeby prac Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. W Instrukcji zamieszczone zostały:

- Charakterystyka diagnostycznych cech morfologii cyst i osobników młodocianych J2, wykorzystywanych w identyfikacji gatunków z tego rodzaju,
- Klucz dychotomiczny do identyfikacji gatunków z rodzaju Heterodera występujących w glebach Polski oraz odróżnieniu ich od H. glycines,
- Charakterystyka gatunków ujętych w kluczu,
- Materiał ilustracyjny (fotografie i schematy),
- Protokół identyfikacji Heterodera glycines i H. schachtii techniką PCR.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Podsumowano wyniki badań zmienności morfologicznej, morfometrycznej oraz genetycznej *Ditylenchus* spp. i *Heterodera* spp.
2) Opracowano protokół diagnostyczny do identyfikacji *D. dipsaci*, *D. gigas* i *D. destructor* stosując reakcje PCR i Real-time PCR.
3) Opracowano protokół diagnostyczny do identyfikacji *Heterodera glycines* i *H. schachtii* techniką PCR.
4) Przygotowano Instrukcję do identyfikacji gatunków z rodzaju *Ditylenchus*.
5) Przygotowano Instrukcję do identyfikacji gatunków z rodzaju *Heterodera*.

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

W ramach realizacji zadania współpracowano z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa - stały kontakt z Centralnym Laboratorium w Toruniu. Dzięki współpracy możliwe było uzyskanie części materiału do przeprowadzonych badań. Współpracowano także z Muzeum i Instytutem Zoologii PAN w Warszawie (możliwość skorzystania z kolekcji trwałych preparatów nicieni pasożytów roślin).

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

1) Jeszke A., Dobosz R., Obrępalska-Stęplowska A. 2015. A fast and sensitive method for the simultaneous identification of three important nematode species of the genus *Ditylenchus*: Pest Manag Sci 71:243-249.

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 %).

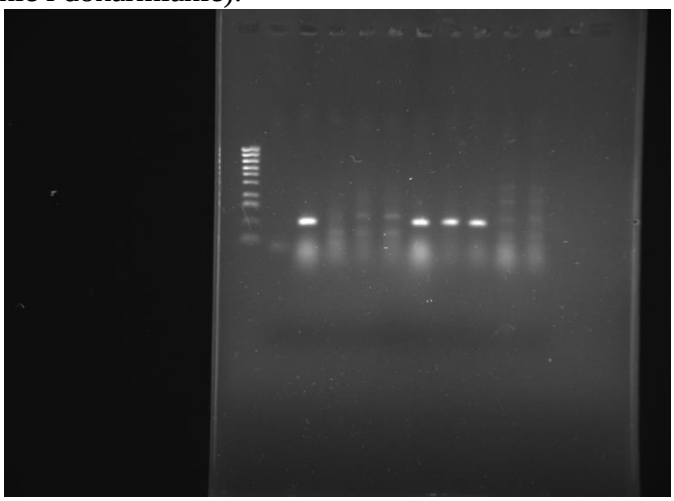
Zakres rzeczowy zadania i przyjęte cele były realizowane zgodnie z harmonogramem. Planowane cele zostały zrealizowane w 100%.

2. Opis wykonania zadań.

1) Określenie występowania, charakterystyka, i diagnostyka wirusa żółtej mozaiki cukinii (*Zucchini mosaic virus*, ZYMV).

W 2015 r. przeprowadzony został po raz kolejny (trzeci) monitoring wirusów występujących na cukinii uprawianej w warunkach polowych. Ze względu na fakt, że wycofane zostały środki ochrony roślin do zwalczania mszyc w uprawach cukinii, w roku 2015 100% plantacji było porażonych przez wirusy, które przeniesione zostały przez mszyce, masowo nalatujące i żerujące na cukiniach. Objawy były szczególnie dobrze widoczne na cukinii żółtej, w postaci nekrotycznych zielonych plamek lub wyraźnie widocznych pierścionków. Z roślin z tego typu objawami zbierano tylko około 50-60% owoców, a resztę odrzucano, jako nieprzydatne dla przetwórstwa spożywczego. W skrajnych przypadkach obserwowano bardzo silne objawy (plamistości) określane przez producentów jako „salamandra" i z takiej plantacji 100% owoców było niszczone. Podobne objawy chorobowe obserwowano w tym roku na wszystkich lustrowanych plantacjach cukinii w Polsce (z województwa wielkopolskiego. kujawsko-pomorskiego, mazowieckiego oraz próby cukinii przesyłane do Kliniki Chorób Roślin IOR-PIB przez plantatorów z innych rejonów Polski).

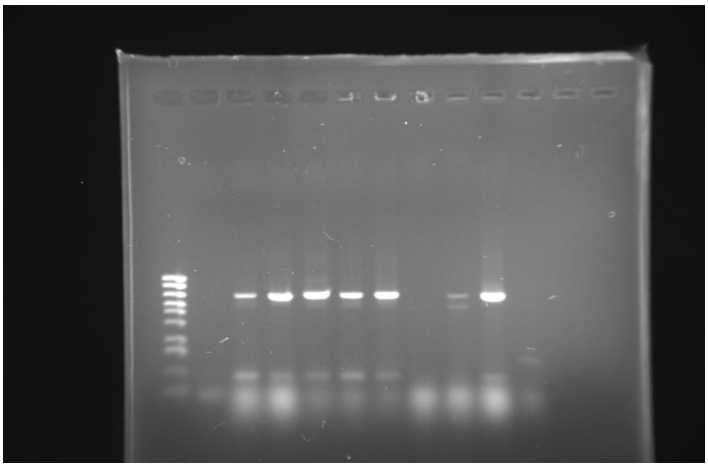
Z porażonych roślin, wirusa przenoszono na rośliny testowe (dyniowate). Z nich izolowano RNA, które stosowano w technice RT-PCR ze starterami specyficznymi dla wirusa mozaiki ogórka (CMV), wirusa mozaiki papai (PRSV), wirusa żółtej mozaiki cukinii (ZYMV) i wirusa mozaiki arbuza (WMV). Wśród 42 losowo zebranych prób cukinii z objawami wirusopodobnymi zidentyfikowano 34 izolaty WMV, 16 izolatów ZYMV i 2 izolaty CMV. W 10 próbach stwierdzono WMV i ZYMV w kompleksie. Pozyskane izolaty ZYMV były genetycznie podobne do opisanych wcześniej, co może sugerować między innymi o umocowaniu się wirusa w środowisku otaczającym (rośliny dziko rosnące) często powtarzające się uprawy cukinii, co wynika z kosztownej infrastruktury (np. kropelkowe nawadnianie i dokarmianie).



Rys. 1. Identyfikacja wirusa żółtej mozaiki cukinii techniką RT-PCR.

2) Charakterystyka i diagnostyka wirusa mozaiki melona (*Watermelon mosaic virus*, WMV).

WMV jest nowym wirusem w Polsce i dotychczasowy monitoring jego występowania na roślinach ogórkowatych wskazuje, że w naszym kraju występuje tylko na cukinii, co może świadczyć o jego zawleczeniu z nasionami. Jest poniekąd zaskoczeniem, że w roku 2015 WMV wystąpił liczniej niż ZYMV. WMV podobnie jak ZYMV jest bardzo efektywnie przenoszony przez wiele gatunków mszyce. Przy zakresie przenoszenia wirusa przez nasiona poniżej 1%, za sprawą mszyc może być powodem porażenie roślin cukinii w rozmiarach nawet epidemiologicznych. W tym kontekście, brak insektycydów dopuszczonych do zwalczania mszyc na cukinii może doprowadzić do bardzo poważnych strat ekonomicznych na uprawach polowych tego warzywa dla przetwórstwa.



Rys. 2. Identyfikacja izolatów WMV techniką RT-PCR.

3) Opracowanie warunków zastosowania czułych testów molekularnych w wykrywaniu wirusa mop-top ziemniaka (PMTV) oraz bieżące monitorowanie nowych zagrożeń.

PMTV w Polsce występuje incydentalnie, jest nieznacznie różny genetycznie od innych opisanych izolatów w Europie i występuje w stosunkowo niskiej koncentracji. W tych okolicznościach wykazano, że dostępne surowice są przydatne do wykrywania wirusa testem enzymoimmunologicznym ELISA, przy czym przy zastosowaniu przeciwciał w wyższej koncentracji od zalecanej. Z kolei polecane startery do techniki RT-PCR tylko niektóre są przydatne do wykrywania polskiego izolatu PMTV i tylko przy wydłużonym cyklu reakcji RT-PCR.

Bieżące monitorowanie nowych zagrożeń:

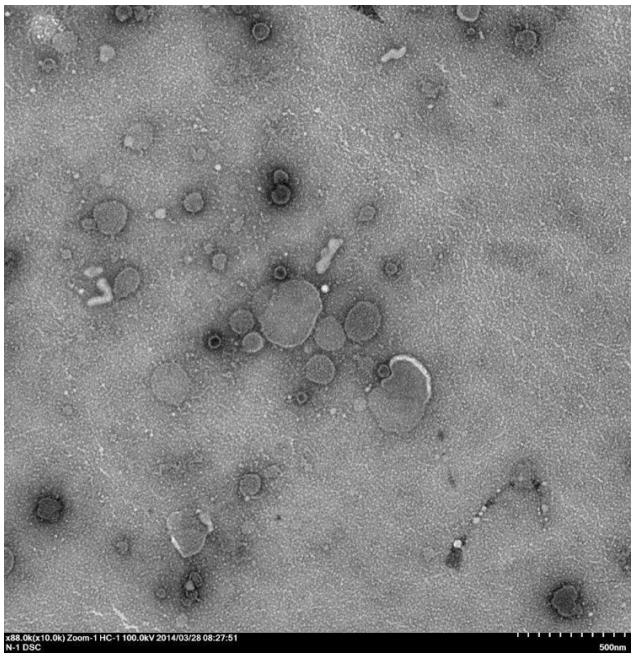
a) Identyfikacja i charakterystyka wirusów porażających rośliny soi w Polsce.

Badania prowadzone w 2015 roku dotyczyły czynnika sprawczego objawów chorobowych występujących na soi odm. Sultana, przenoszonego przez nasiona. Na niektórych roślinach obserwowano wyraźne zdrobnienie liści, ogólne skarłowacenie oraz znaczną redukcję liczby i wielkości wykształcanych strąków. W soku chorych roślin w mikroskopie elektronowym widoczne były sferyczne cząstki wirusopodobne o średnicy około 50 nm. Innym rodzajem objawów obserwowanych na roślinach soi odm. Sultana była żółta mozaika liści, przeważnie połączona z pofałdowaniem blaszki liściowej. Również w takich roślinach wykrywano obecność wirusopodobnych cząstek o średnicy około 50 nm. Czynnik chorobotwórczy okazał się zdolny do przenoszenia mechanicznego. Po inokulacji mechanicznej zdrowych roślin soi odm. Aldana i Augusta pojawiły się po 5 tygodniach symptomy chorobowe bardzo zbliżone do obserwowanych na roślinach soi odm. Sultana.

Morfologia obserwowanych cząstek, wstępnie nazwanych F50, zasugerowała możliwość występowania *Soybean chlorotic mottle virus* (*Caulimoviridae*). Próby ich oczyszczenia przy zastosowaniu kilku wariantów metody zalecanej dla caulimowirusów, nie przyniosły oczekiwanych efektów, choć uzyskany produkt zachowywał właściwości infekcyjne. Dalsze badania obejmowały obserwacje ultrastruktury komórek epidermy w mikroskopie elektronowym przy użyciu metody ultracienkich skrawków. Poszukiwano obecności owalnych, elipsoidalnych inkluzji typowych dla porażeń wywoływanych przez ten wirus. Nie stwierdzono występowania takich inkluzji.

Następnie diagnostykę kontynuowano w kierunku rodzaju *Sirevirus* w rodzinie *Pseudoviridae*, którego typowym przedstawicielem jest gatunek *Glycine max SIRE1 virus*. Wykonano testy RT-PCR z wykorzystaniem starterów literaturowych: SIRE1-envF/SIRE1R oraz LTR-F/gag-R (SIRE: Soybean interspersed retro element, LTR: long terminal repeat, gag: group-specific antigen gene). Matrycę reakcji stanowił całkowity RNA wyizolowany z roślin soi Sultana z objawami żółtawej mozaiki liści. Otrzymane produkty o spodziewanej wielkości ok. 1200 pz przy zastosowaniu SIRE1-envF/SIRE1R oraz ok. 1100 pz dla LTR-F/gag-R eluowano z żelu, a następnie klonowano odpowiednio do wektorów pGEM T-Easy oraz pJET1.2/blunt według zaleceń producentów. Transformację typu heat-schock prowadzono stosując komórki kompetentne szczepu *E. coli* – TOP10. Plazmidy z pozytywnie zweryfikowanych kolonii namnażano w całonocnej hodowli w płynnej pożywce LB z ampicyliną. Wyizolowany DNA sekwencjonowano w firmie Genomed S.A.. Analizę sekwencji wykonano przy zastosowaniu programu Chromas, natomiast porównanie sekwencji do danych zawartych w Banku Genów wykonano za pomocą programu BlastN (www.ncbi.nlm.nih.gov/blastn). Wyniki wykazały obecność kilku wariantów sekwencji nukleotydów dłuższego produktu RT-PCR. Wykazano od 86 do 92% zgodności z sekwencją nukleotydów fragmentu regionu kodującego gen „env" i fragmentu LTR ***Glycine max SIRE1 virus*** (AF053008). Otrzymane sekwencje nukleotydów krótszego produktu RT-PCR nie były tak zróżnicowane i wykazywały od 96 do 98% zgodności z sekwencją nukleotydów fragmentu kodującego gen „pol" tego wirusa.

Zdjęcie 1. Objawy skarłowacenia rośliny soi odm. Sultana stowarzyszone z obecnością cząstek F50. Po lewej – roślina zdrowa.



Zdjęcie 2. Sferyczne cząstki wirusopodobne o średnicy około 50 nm widoczne w soku rośliny soi z objawami skarłowacenia.

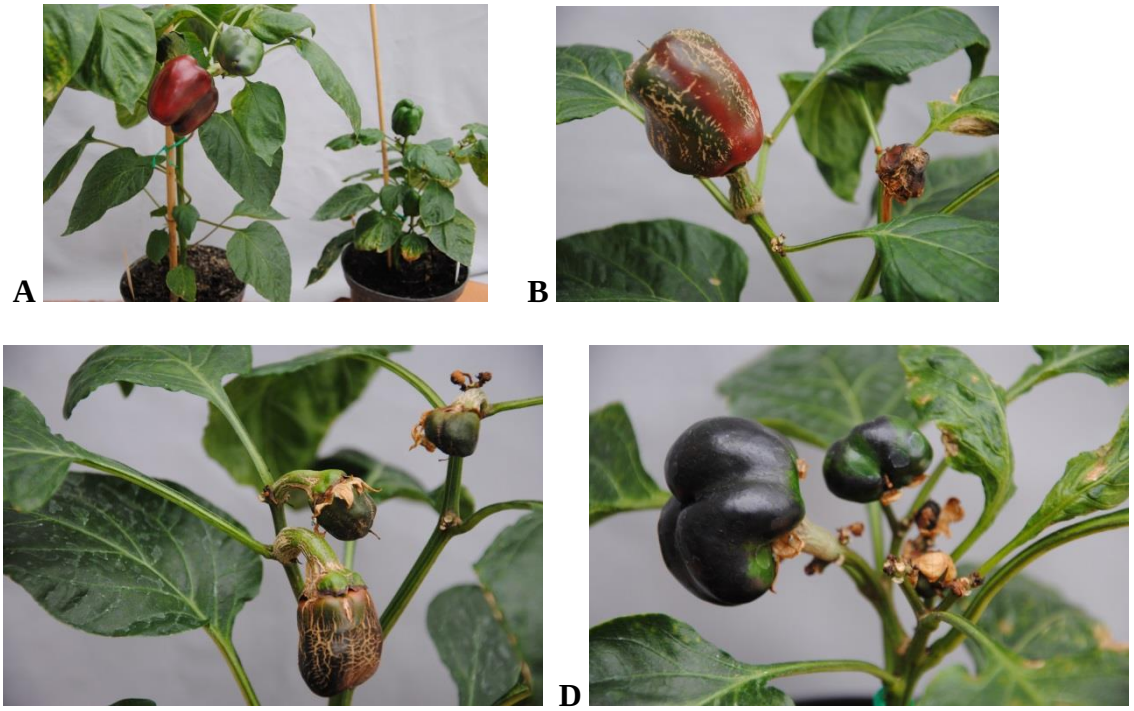
Następnie przeprowadzono molekularną charakterystykę dwóch wariantów wywołujących zróżnicowane typy objawów skojarzonych z obecnością wirusa *Glycine max SIRE1*. Materiał do badań stanowiły próby całkowitego RNA wyizolowanego z inokulowanych roślin soi odm. Sultana i Aldana z objawami skarłowacenia i zahamowania wzrostu (pierwsza grupa – Zdj. 1,2) oraz z widoczną żółtą mozaiką liści (druga grupa). Reakcje RT-PCR prowadzono z

użyciem wyżej wymienionych dwóch par starterów. Specyficzne produkty reakcji otrzymano dla wszystkich kombinacji. Uzyskane próby DNA przekazano do sekwencjonowania. Analiza sekwencji nukleotydów obydwu produktów RT-PCR wykazała brak istotnego zróżnicowania pomiędzy próbami pochodzącymi z różnych odmian soi. Nie zaobserwowano także korelacji pomiędzy zróżnicowaniem obserwowanych objawów, a zróżnicowaniem genetycznym analizowanych fragmentów sekwencji nukleotydów.

Porównanie wszystkich uzyskanych sekwencji nukleotydów dla dwóch analizowanych produktów RT-PCR: SIRE1-envF/SIRE1R oraz LTR-F/gag-R wykazało istnienie kilku wersji sekwencji powtarzających się dla obydwu analizowanych wariantów.

b) Badania nad przenoszeniem wirusa nekrozy pomidora (*Tomato torrado virus*, ToTV) przez nasiona papryki.

Badania z roku 2014 wykazały możliwość przenoszenia się wirusa nekrozy pomidora (*Tomato torrado virus*, ToTV) z nasionami papryki, co jest nową właściwością wirusa. Jednak problemy z diagnostyką wirusa nie pozwoliły na ustalenie rzeczywistego zakresu tego zjawiska. Wirus z natury występuje w niskiej koncentracji, a efekt jeszcze bardziej jest pogłębiony na odmianach papryki o obniżonej wrażliwości na wirusa. Testowanie wrażliwości odmian papryki na ToTV wykazało, że jedną z najbardziej podatnych odmian była Ożarowska. ToTV powodował zahamowanie wzrostu roślin i owocowania (Zdj. 3A), zniekształcenia owoców a nawet ich zamieranie (Zdj. 3B, 3C) oraz zamieranie i opadanie kwiatów (Zdj. 3D).



Zdjęcie 3. Objawy chorobowe powodowane przez wirus nekrozy pomidora (ToTV) na papryce odm. Ożarowska

Na zbiór nasion pozostawiono rośliny papryki nie tylko wykazujące objawy chorobowe, ale w których potwierdzono obecność ToTV techniką RT-PCR. Zebrane nasiona, po wcześniejszym powierzchniowym odkażaniu, pojedynczo wysiewano do doniczek. Doświadczenie utrzymywano w kontrolowanych warunkach szklarniowych. Po ok. 2 miesiącach od siewu sadzonki poddawano testowaniu na obecność ToTV. Z tej samej siewki

wykonywano równolegle reinokulację na *Nicotiana benthamiana* oraz testowanie techniką IC/RT-real time PCR. W bioteście praktycznie nie obserwowano objawów chorobowych, dopiero po powtórnej reinokulacji z *N. benthamiana* na *N. benthamiana* w 4 próbach na 650 testowanych biotestem (siewkach) potwierdzono obecność wirusa techniką RT-PCR. W przypadku techniki IC/RT Real time PCR przy wydłużonym cyklu reakcji, stwierdzono 9 reakcji pozytywnych na 650 testowanych prób, przy czym tylko 6 potwierdzono biotestem. Reasumując, badania potwierdzają możliwość przenoszenia ToTV przez nasiona papryki, w tym przypadku ok. 1%, przy czym brak powtarzalności wyników w bioteście i w technice molekularnej, jest trudno ustalić zakres tego zjawiska. Fakt ten wymaga od nas ograniczonej ufności do pojedynczej technice diagnostycznej. Stosunkowo silnie wrażliwa na ToTV odm. Ożarowska nie ułatwiła rozwiązanie tego problemu.

c) Nowy izolaty wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV) z aksamitki (*Tagetes patula nana)* i sałaty (*Lactuca sativa)* w Polsce.

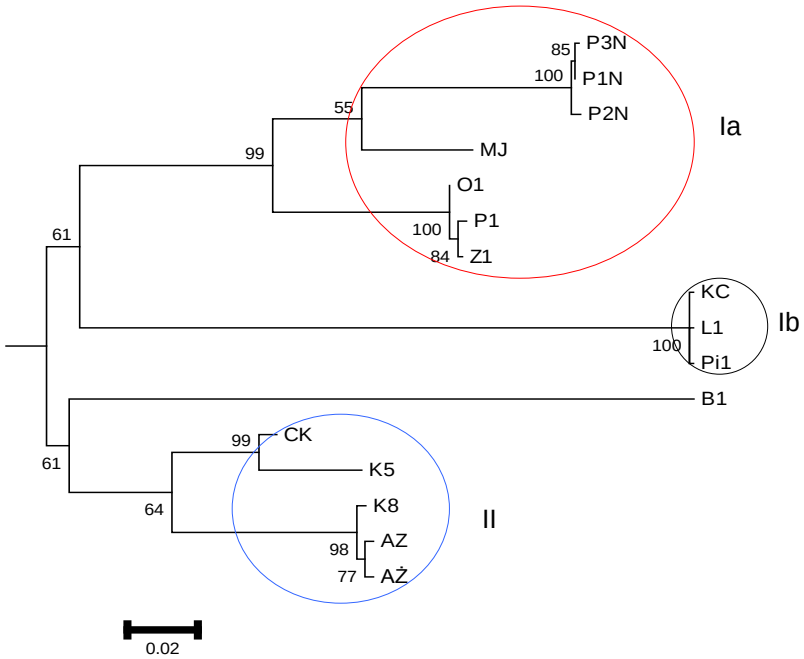
Wirus czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus,* TBRV) należy do rodzaju *Nepovirus,* podrodziny *Comoviridae*, rodziny *Secoviridae*. Wirusy z rodzaju *Nepovirus* są przenoszone przez nicienie z rodzajów *Xiphinema* i *Longidorus.* TBRV jest jednym z ważniejszych nepowirusów, który występuje na całym świecie, przy czym największe jego nasilenie udokumentowano w Europie. Poraża wiele gatunków roślin zarówno uprawnych jak i dziko rosnących roślin, powodując na niektórych znaczne straty. W Polsce TBRV został stwierdzony na ziemniaku, pomidorze, ogórku, cukinii, marchwi, chrzanie, floksie, gladioli, forsycji, ligustrze, robinii akacjowej i bzie czarnym. Izolaty TBRV wyizolowane w Polsce na podstawie podobieństwa filogenetycznego zostały zaliczone do podgrupy I a i I b oraz grupy II, co świadczy o ich dużym genetycznym zróżnicowaniu. W naszym kraju jeszcze do niedawna TBRV był uznawany za obiekt kwarantannowy, podlegający obowiązkowi zwalczania; obecnie dotyczy to jedynie truskawki i maliny. TBRV jest przenoszony nie tylko przez nicienie, ale także przez nasiona ok. 34 gatunków z 16 rodzin botanicznych, zarówno użytkowych jak i chwastów oraz dziko rosnących, w zakresie od 10 do 100%. Pomimo jego licznego występowania na pomidorze uprawianym w gruncie, ale także na wełnie mineralnej, jak dotąd nie wykazano jego przenoszenia z nasionami. Jednak, wstępne badania wykazały, że TBRV może się przenosić z nasionami pomidora w zakresie od kilku do kilkunastu procent, w zależności od odmiany pomidora i izolatu wirusa.

Późną jesienią roku 2014 pozyskano izolaty wirusowe z roślin aksamitki niskiej (*Tagetes patula nana)* z silnymi objawami chorobowymi. Porażone rośliny aksamitki charakteryzowały się w jednym przypadku zahamowaniem wzrostu i zdrobnieniem liści, a w drugim krzaczastym pokrojem, przy czym w obu przypadkach stwierdzono dodatkowo obecność także fitoplazmy. Izolaty z aksamitki, oznaczone jako TBRV-AZ różniły się między sobą także typem objawów chorobowych na roślinach testowych.

W roku 2015, w celu określenia stopnia zróżnicowania genetycznego nowych izolatów TBRV przeprowadzono analizę sekwencji fragmentów RNA zależnej RNA polimerazy wirusa (RdRp). Analizowany fragment 1200 nt obejmujący fragment polimerazy oraz regionu niekodującego 3'końca RNA1 amplifikowano przy pomocy starterów 3TER i 1MP4. Izolaty TBRV z aksamitki były różne od dotąd opisanych w Polsce i wykazały 84,5-99,5% podobieństwo na poziomie nukleotydowym oraz 89,8-98,9% podobieństwo na poziomie aminokwasowym do sekwencji dostępnych w Banku Genów. W oparciu o pozyskane sekwencje skonstruowano drzewo filogenetyczne z wykorzystaniem programu MEGA6. Analiza sekwencji fragmentu genu kodującego RdRp wykazała, że izolaty z aksamitki tworzą jedną grupę filogenetyczną z polskimi izolatami z cukinii (grupa II).

Także w 2015 roku, przy zastosowaniu powyżej wspomnianej metodyki zidentyfikowano i scharakteryzowano, kolejny nowy izolat TBRV, tym razem z sałaty. Izolat z sałaty,

oznaczony jako TBRV-L1, różnił się od pozostałych polskich izolatów wirusa zarówno genetycznie jak i biologicznie, powodując na roślinach silniejsze objawy chorobowe. Analiza filogenetyczna wykazała, że izolat TBRV-L1 na drzewku filogenetycznym plasuje się w podgrupie 1b.
Oba nowe izolaty TBRV poszerzają krąg naturalnych roślin gospodarzy tego wirusa w Polsce i wzbogacają genetyczne zróżnicowanie populacji izolatów TBRV.



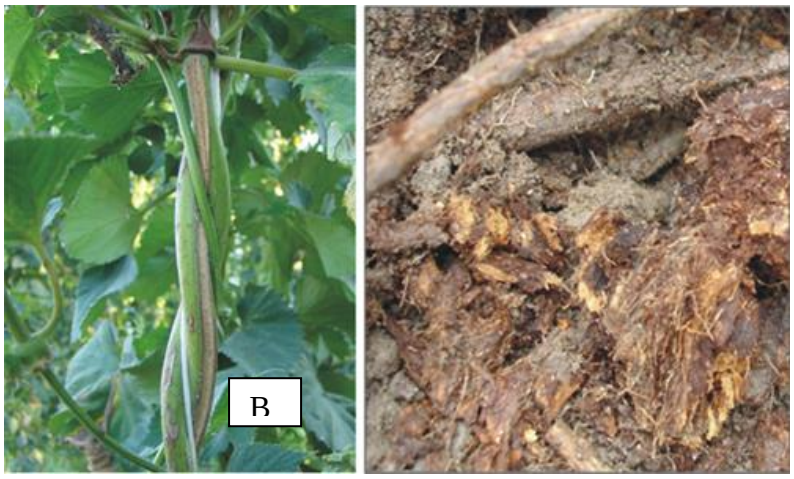
Rys. 3. Drzewo filogenetyczne utworzone dla izolatów TBRV występujących w Polsce na podstawie podobieństwa fragmentu RNA obejmującego fragment polimerazy oraz regionu niekodującego 3'końca RNA1.

Populacja wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora w Polsce (i na świecie) jest bardzo zróżnicowana. Analizy filogenetyczne przeprowadzone z wykorzystaniem fragmentu kodującego polimerazę wykazały 82.9%-99.6% podobieństwa między izolatami. Wysoki stopień zmienności ma istotny wpływ na diagnostykę wirusa. Prowadzone badania nad zastosowaniem techniki PCR w czasie rzeczywistym (qPCR) wykazały, że konwencjonalna sonda typu TaqMan zaprojektowana przez Harper i wsp. 2011 (70P) nie wykrywała 3 z 11 polskich izolatów TBRV. Podjęto prace nad zaprojektowaniem i zastosowaniem sondy typu LNA (ang. locked nucleic acid) do wykrywania szerokiego spektrum izolatów TBRV. Sonda typu LNA to zmodyfikowany rybonukleotyd, w którym w rybozie występuje dodatkowy most między 2' 0 a 4' C. Sonda taka jest krótsza (około 8-11 nukleotydów) i cechuje ją większa specyficzność w wiązaniu do matrycy oraz termostabilność. Sonda została zaprojektowana do 3' końca RNA 1 wirusa na podstawie zestawienia sekwencji kilkunastu izolatów TBRV. Sekwencje polskich izolatów zamieszczono w Banku Genów pod numerami KP171539-KP171549. Zaprojektowana sonda 5' A+g+T+g+T+C+A+T+A+AA 3' składa się z 11 nukleotydów, na 5' jest wyznakowana FAM a na 3' BBQ. W badaniach wykorzystano 11 polskich izolatów, izolaty pozyskane z zagranicznych laboratoriów oraz inne gatunki nepowirusów reprezentujące podgrupy A, B i C. Reakcje prowadzono z zaprojektowanymi starterami LF 5' TCGGTGTTGAGATAACCG 3', LR 5' CGGCCTATATTTCGCTG 3' i sondą LNA, całkowitym RNA wyizolowanym z zainfekowanych i zdrowych roślin w LightCycler® 96 Real-Time PCR System (Roche). Opracowana technika umożliwiała wykrywanie wszystkich testowanych izolatów TBRV, amplifikacji nie obserwowano w

przypadku innych gatunków nepowirusów. W teście sprawdzano również specyficzność reakcji stosując RNA wyizolowane z 12 gatunków zdrowych roślin będących potencjalnymi gospodarzami wirusa. W żadnym przypadku nie obserwowano amplifikacji. Metoda okazała się być bardzo czuła i w optymalnych warunkach możliwe było wykrycie około 17 kopii wirusa. Metoda, ze względu na swoją wysoką czułość i specyficzność jest doskonałym narzędziem do wykrywania genetycznie różnych izolatów wirusa.

d) Monitoring występowania wiroidów chmielu: *Hop stunt viroid* (HSVd) i *Citrus bark cracking viroid* (CBCVd) na chmielu w Polsce.

Na polecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w okresie letnim przeprowadzono monitoring występowania wiroidów na chmielu, głównie HSVd i CBCVd. Problem został wywołany pojawieniem się na chmielu nowego, bardzo agresywnego wiroida CBCVd. Wiroid ten jest znany od 1988 roku i dotąd występował jedynie na cytrusach. Od 2007 roku (Słowenia) nowym, bardzo podatnym gospodarzem wiroida jest chmiel. CBCVd różni się od HSV szybszym okresem inkubacji, większą agresywnością, szybszym rozprzestrzenianiem i silniejszymi objawami hamowania wzrostu oraz zamieraniem roślin (zdj. 4). W Polsce, w latach 1995-2000 były prowadzone intensywne badania nad wiroidami chmielu, które wykazały występowanie jedynie wiroida HLVd. Nie stwierdzono obecności HSVd (wiroida karłowatości chmielu). Ze względu na dużą szkodliwość wiroida CBCVd, EPPO rozważa możliwość wpisania patogena na listę alertową.



C

Zdjęcie 4. Objawy chorobowe (silne zahamowanie wzrostu roślin (A), nekrozy na łodygach i uszkodzenie korzeni (B), zdrobnienie szyszek na chmielu (C) powodowane przez wiroida CBCVd (Źródło: EPPO).

Monitoring występowania HSVd i CBCVd na plantacjach chmielu przeprowadzono wokół Lublina oraz w w oparciu o (1) wywiad z plantatorami, (2) osobista lustracja plantacji, celem pozyskania materiału z roślin przejawiających silne zahamowanie wzrostu (Zdj. 5) oraz z roślin sąsiednich oraz (3) testowanie techniką RT-PCR. Przy wykrywaniu należy mieć na uwadze, że RT-PCR może być zawodne jeżeli się nie uwzględni faktu, że obecność wiroida jest ograniczona do tkanki szyszek. Zastosowano specyficzne startery dla poszczególnych wiroidów. Zebrano ok. 70 prób roślin z widocznym ograniczeniem wzrostu lub podejrzanych.

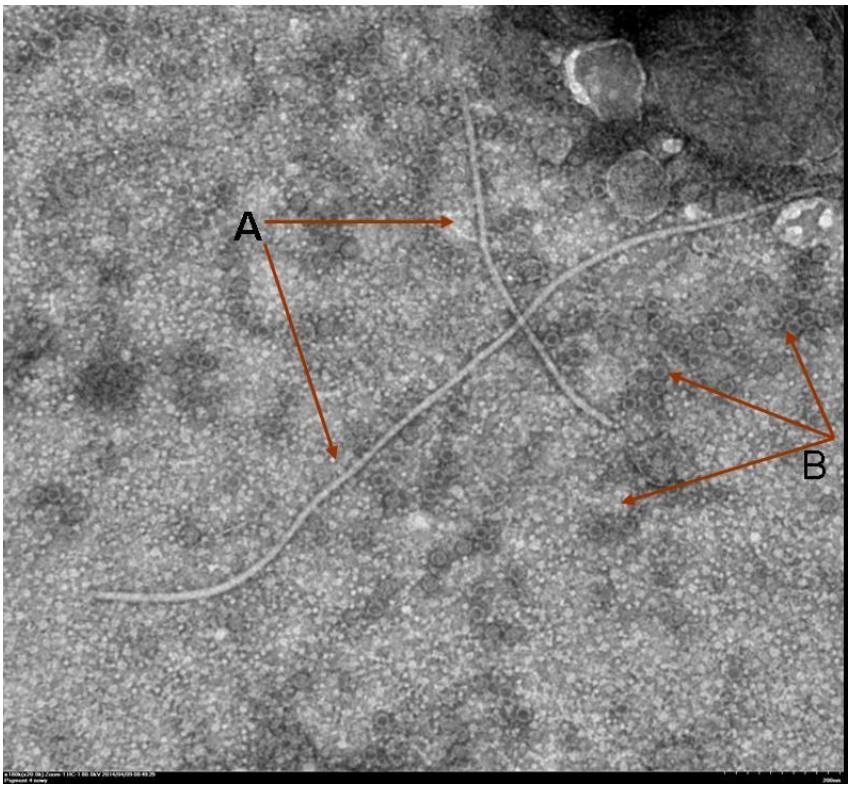
Zdjęcie 5. Pojedyncze rośliny chmielu z objawami silnego zahamowania wzrostu.

Nie obserwowano objawów chorobowych na roślin rosnących w sąsiedztwie roślin podejrzanych (charakterystyczne dla wiroidów ogniskowe występowanie patogena na plantacji). Zebrany materiał roślinny testowano trzykrotnie techniką RT-PCR, zmieniając warunki testowania. W żadnym przypadku nie otrzymano wyników potwierdzających obecność wiroidów. Nie udało się także wykazać obecności wiroidów reinokulacją na rośliny testowe (siewki pomidora).

e) Badania nad porażeniem pszenżyta kompleksem wirusa smugowatej mozaiki pszenicy i wirusa mozaiki stokłosy w warunkach naturalnych.

Pszenżyto jest jednym z najważniejszych zbóż uprawianych w Polsce. Przedmiotem badań były próbki pszenżyta zebrane podczas obserwacji na terenie poletek doświadczalnych Stacji Hodowli Roślin w Szelejewie. Pobierano rośliny z objawami lekkiej mozaiki liści i zahamowania wzrostu. Wstępne badania przesiewowe oparte na teście ELISA, z wykorzystaniem specyficznych przeciwciał skierowanych przeciwko wirusom zbóż występujących na terenie Polski, wykryły obecność wirusa smugowatej mozaiki pszenicy (*Wheat streak mosaic virus*, WSMV) w 3 spośród 32 badanych roślin. Chore rośliny wykorzystano do inokulacji mechanicznej pszenicy odm. Muszelka. Około 15 dni po inokulacji na niektórych roślinach zaobserwowano systemiczną mozaikę liści. W soku chorych roślin w mikroskopie elektronowym widoczne były dwa rodzaje cząstek wirusowych: nitkowate o długości ok. 700 nm oraz sferyczne o średnicy około 25-30 nm

(Rys.4). Morfologia obserwowanych cząstek zasugerowała występowanie infekcji mieszanej WSMV i wirusa mozaiki stokłosy (*Brome mosaic virus,* BMV*)* z rodzaju *Bromovirus*.



Rys.4. Cząstki wirusowe WSMV (A) i BMV (B) w soku porażonej pszenicy odm. Muszelka.

Dalsze badania obejmowały ocenę zakresu roślin gospodarzy. Wirusy wywoływały systemiczne objawy porażonych roślin: pszenicy *Triticum aestivum*, jęczmienia *Hordeum vulgare,* owsa *Avena sativa*, żyta S*ecale cereale*, stokłosy miękkiej *Bromus hordaceus* L. i kukurydzy pastewnej *Zea mays ssp. indentata.* Inokulacja kukurydzy cukrowej *Z. mays ssp. indentata* powodowała silną nekrotyzację liści prowadzącą do szybkiego zamierania porażonych roślin, przy czym są to typowe objawy infekcji wywołanej przez BMV.

Ostateczną identyfikację wirusów oparto na wynikach technik molekularnych. Całkowity RNA z chorych roślin pszenicy Muszelka izolowano przy użyciu zestawu NucleoSpin RNA Plant (Macherey-Nagel, Niemcy) zgodnie z procedurą dostarczoną przez producenta. Do wykrywania WSMV i BMV stosowano jednoetapową reakcję RT-PCR z wykorzystaniem zestawu OneStep RT-PCR (Qiagen, Niemcy). Jako kontroli pozytywnych używano RNA wyizolowanych z kontroli dodatnich z zestawów do wykrywania BMV i WSMV (Loewe, Niemcy). Kontrolę negatywną stanowiły próby bez matrycy. Amplifikację DNA prowadzono z użyciem 2 par własnych starterów (BMVcp-F/BMVcp-R i WSMVCPeur-F/WSMVCP-R) zaprojektowanych na potrzeby prowadzonych badań diagnostycznych (Tabela 1). Do projektowania starterów wykorzystano program Primer3 (http://frodo.wi.mit.edu/primer3).

Tabela 1. Startery wykorzystane do amplifikacji fragmentów genomu BMV i WSMV w RT-PCR

Starter	**Region**	**Sekwencja 5' - 3'**	**T_a**	**Wielkość (pz)**
BMVcp-F	CP	GATCTATGTCCTAATTCAGCG	55°C	626
BMVcp-R		CCAGTCAGGGGCTCTCCGAGC		
WSMVCPeur-F	CP	ACCTAACTGGGAACCGAACWG	55°C	999
WSMVCP-R		GTATTCCGCGTAGCCTGTTC		

Produkty reakcji PCR wizualizowano po elektroforezie w 1% żelu agarozowym z dodatkiem barwnika Midori Green w świetle UV. Uzyskane fragmenty genomu eluowano z żelu przy użyciu zestawu Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up System (Promega, USA) oraz klonowano do wektora w systemie pGEM T-Easy cloning vector firmy Promega według zaleceń producenta. Transformację typu heat-schock prowadzono stosując komórki kompetentne szczepu *E. coli* – TOP10 (ThermoFisher Scientific, USA). Weryfikacja klonów zawierających insert była możliwa dzięki zjawisku alfa-komplementacji przy wykorzystaniu X-Gal i IPTG. Kolejne etapy weryfikacji klonów opierały się na reakcji PCR z zastosowaniem specyficznej dla danego wirusa pary starterów, a także na trawieniu plazmidowego DNA enzymem restrykcyjnym *EcoRI*. Plazmidy z pozytywnie zweryfikowanych (białych) kolonii namnażano w całonocnej hodowli w płynnej pożywce LB z ampicyliną. Do izolacji plazmidów wykorzystano zestaw NucleoSpin Plasmid (NoLid) (Macherey-Nagel). Sekwencjonowanie DNA zlecano firmie Genomed S.A. z Warszawy. Uzyskane sekwencje nukleotydów edytowano stosując program BioEdit, porównywano do danych zawartych w Banku Genów za pomocą programu BlastN (www.ncbi.nlm.nih.gov/blastn), a następnie umieszczono w bazie GenBank NCBI pod numerami akcesyjnymi: KP096133 dla BMV-Sz i KP261825 dla WSMV-Sz.

Analiza sekwencji nukleotydów fragmentu genomu polskiego izolatu BMV wykazała 97% zgodności z sekwencją nukleotydów rosyjskich izolatów BMV (J02042 i X58459) oraz 95% z czeskim izolatem BMV-Cz (GU584129). Wyniki analogicznych porównań dla WSMV-Sz wykazały 98% podobieństwa sekwencji nukleotydów z francuskim izolatem WSMV-Marmagne (HG810953) i 97% zgodności z WSMV z: Rosji (AF455559), Czech (AF454454), Węgier (AF454456) i Niemiec (HG810954) oraz tylko 88% zgodności z amerykańskim izolatem WSMV-Sidney81 (AF057533).

Wyniki molekularnych analiz potwierdziły infekcję mieszaną WSMV i BMV w pszenżycie z Szelejewa. Pojedyncze infekcje BMV pszenicy oraz WSMV w pszenicy, pszenżycie i kukurydzy były już wcześniej wykrywane w Polsce. Uzyskane wyniki stanowią pierwsze doniesienie dotyczące infekcji mieszanej tych dwóch wirusów zbóż.

Wyniki niniejszych badań mają znaczenie nie tylko poznawcze ale także mogą mieć duże znaczenie praktyczne. Wstępne obserwacje wskazują, że BMV w kompleksie z WSMV może być przenoszony przez szpeciele, a WSMV łatwiej zakaża rośliny i rozprzestrzenia się. Ma to duże znaczenie w ekologii obydwu wirusów.

f) *Tomato yellow ring virus* (TYRV) – nowy wirus w Polsce i w Europie.

W latach 2014-2015 stwierdzono masowe występowanie wirusa brązowej plamistości pomidora (*Tomato spotted wilt virus,* TSVW), przenoszonego z rośliny na roślinę bądź przez wciornastki bądź mechanicznie. Wirus wystąpił w wielu uprawach pomidora pod osłonami, ale także w uprawach roślin ozdobnych, takich jak chryzantema czy gerbery. Spośród 18 roślin pomidora z objawami silnych nekroz na łodygach, brązowych plam na liściach oraz chlorotycznych i nekrotycznych pierścionków na owocach, w 10 stwierdziliśmy obecność TSWV. Pozostałe rośliny, pomimo objawów chorobowych, również na roślinach testowych, nie dawały wyników pozytywnych ani w teście ELISA ani w reakcji RT-PCR. Dalsze badania, z zastosowaniem komercyjnych zestawów do testu ELISA (AS-0526 z DSMZ) wykazały obecność nowego wirusa - *Tomato yellow ring virus* (TYRV) (Zdj.6). Jest to, podobnie jak TSWV, przedstawiciel tospowirusów, przenoszony mechanicznie i przez wciornastki. Wyniki otrzymane w teście serologicznym, zostały potwierdzone w reakcji RT-PCR z zastosowaniem specyficznych starterów, dostępnych w literaturze, amplifikujących gen otoczki białkowej:

- TFfor 5'-ACTCATTAAAATGCATCGTTCT-3'
- TFrev 5'-CTAAGTAAACACCATGGCTACC-3'

Dodatkowo stwierdzono, że wśród 10 roślin, w których wcześniej stwierdzono obecność TSWV, w 4 wirus występował w infekcji mieszanej z TYRV.

Produkty amplifikacji uzyskane w reakcji PCR, wielkości 912 pz, zostały wklonowane do wektora i zsekwencjonowane. Uzyskane sekwencje zostały zanalizowane z zastosowaniem programów bioinformatycznych i umieszczone w bazie GenBank. Na podstawie uzyskanych danych stwierdzono, że polskie izolaty TYRV są w 90-91% podobne do izolatów irańskich, pochodzących z ziemniaka i pomidora. Jest to pierwsze stwierdzenie wirusa w Polsce i Europie. Dotychczasowe doniesienia o TYRV wskazują na jego występowanie w uprawach pomidora w Iranie i Kenii. Wirus powoduje tam ogromne ekonomiczne straty w uprawach ziemniaka, soi i roślin ozdobnych.

Zdjęcie. 6. Objawy chorobowe na owocach, łodygach i liściach pomidora spowodowane przez *Tomato yellow ring virus.*

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Monitoring występowania wirusów na cukinii uprawianej w warunkach polowych, przeprowadzony w roku 2015 wykazał: a) po raz pierwszy lustrowane plantacje cukinii były w 100% porażone przez wirusy, co skutkowało 50% stratą plonów (owoce nieprzydatne do przetwórstwa); b) wirusem dominującym był wirus mozaiki melona (WMV), do niedawna niewystępujący w Polsce; c) drugim wirusem występującym licznie był wirus żółtej mozaiki cukinii (ZYMV). Populacje izolatów obu wirusów były zróżnicowane. Powodem tej sytuacji był prawdopodobnie brak insektycydów dopuszczonych do zwalczania mszyc (wektorów obu wirusów) na cukinii uprawianej dla przetwórstwa. Fakt ten stanowi bardzo poważne zagrożenie tej uprawy.
2) Zidentyfikowano i scharakteryzowano nowe izolaty TBRV z aksamitki (*Tagetes patula nana)* i sałaty (*Lactuca sativa*). Są to izolaty różne od dotychczas opisanych dla warunków polskich. Wcześniejsze badania i te w ramach PW 2.4 pozwoliły stworzyć unikalną kolekcję izolatów różniących się patogenicznością i genetycznie.
3) IOR-PIB dysponuje jedną z największych i najbardziej zróżnicowanych kolekcji izolatów wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (TBRV) w Europie. Stąd, technika Real-time PCR zalecana do diagnostyki wirusa nie wykrywała 3 z polskich izolatów TBRV. Opracowano nową technikę Real-time PCR z sondą typu LNA, która wykrywa wszystkie izolaty TBRV występujące w Polsce.
4) Po raz pierwszy w Polsce (i Europie) stwierdzono liczne występowanie wirusa żółtej pierścieniowatości pomidora (*Tomato yellow ring virus*, TYRV) na pomidorze szklarniowym. Wirus jest przenoszony przez wciornastki i mechanicznie, i stanowi duże potencjalne zagrożenie dla roślin szklarniowych.

5) Po raz pierwszy wykazano występowanie wirusa pasiastej mozaiki pszenicy i wirusa mozaiki stokłosy w infekcji mieszanej (w kompleksie) na pszenżycie. Ma to duże znaczenie dla ich szkodliwości i ekologii. W takim układzie oba wirusy są potencjalnie bardziej szkodliwe niż każdy z osobna. Jest to wynikiem swoistego efektu synergistycznego, który z jednej strony przejawia się zdolnością BMV do przenoszenia przez szpeciele, co nie jest właściwością wirusa występującego w postaci homogenicznej, a z drugiej strony WSMV nabiera większej agresywności, nieobserwowanej w homogenicznej infekcji tego wirusa.
6) Po raz pierwszy w Polsce zidentyfikowano na soi wirusa *Glycine max SIRE1 virus*. Porównanie genetyczne wyodrębnionych izolatów wirusa wskazuje na ich zróżnicowanie.
7) Badania nad przenoszeniem wirusa nekrozy pomidora (*Tomato torrado virus*, ToTV) przez nasiona papryki, z zastosowaniem odm. Ożarowskiej, jednej z najbardziej wrażliwych na wirusa odmiany, potwierdziły wystąpienia tego zjawiska, ale wciąż nie można ustalić jego zakresu, ze względu na brak powtarzalności wyników w bioteście i przy zastosowaniu techniki molekularnej. Fakt ten ogranicza zaufanie do otrzymywanych wyników.
8) W związku z pojawieniem się na chmielu w Słowenii wiroida *Citrus bark cracking viroid* (CBCVd), potencjalnie jednego z najgroźniejszych patogenów tej rośliny i zamiarem umieszczenia tego wiroida na Liście Alertowej przez EPPO, z polecenia MRiRW przeprowadzono w Polsce monitoring występowania CBCVd i wiroida latentego chmielu (HLVd). Dotychczasowe badania nie wykazały występowania obu wiroidów w woj. lubelskim i wielkopolskim. Ponieważ część plantatorów chmielu nabywa sadzonki chmielu za granicą np. Niemczech, za słuszne należy uznać przeprowadzenie dokładnej inspekcji fitosanitarnej plantacji chmielu złożonych w ostatnich latach z sadzonek chmielu sprowadzonych z zagranicy.

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

W ramach realizacji zadania nie prowadzono współpracy z żadnymi partnerami.

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

1) Pospieszny H, N. Rymelska, N. Borodynko, B. Hasiów-Jaroszewska. 2015.Nowe izolaty wirusa czarnej pierścieniowej plamistości pomidora (*Tomato black ring virus*, TBRV) z aksamitki (*Tagetes patula nana)* w Polsce. 55 Sesja Naukowa IOR-PIB, Streszczenia str. 87.
2) Hasiów-Jaroszewska B., N. Rymelska, N. Borodynko. 2015. LNA probe-based assay for the detection of *Tomato black ring virus* isolates. Molecular and Celluar Probes. 29: 78-80.
3) Trzmiel, K., Szydło, W., Zarzyńska-Nowak, A., Jeżewska M. 2015. First report of *Brome mosaic virus* (BMV) and *Wheat streak mosaic virus* (WSMV) co-infection in triticale plants in Poland. Plant Disease 99(9): 1290.
4) Jeżewska M., Trzmiel K., Zarzyńska-Nowak A., Lewandowska M., 2015. Identification of *Soybean mosaic virus* in Poland. Journal of Plant Pathology 97 (2):357-362.

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.

1) Uzupełnienie wyników badań z lat ubiegłych.

W roku obecnym prowadzono kolejne badania nad przeżywalnością bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Wyniki badań z ubiegłych lat wskazują na to, że warunki panujące w trakcie produkcji biogazu (a zwłaszcza w trakcie fermentacji mezofilowej) nie gwarantują bezpieczeństwa fitosanitarnego, w związku z tym przeprowadzono doświadczenia nad warunkami, w których produkcja biogazu jest poprzedzona higienizacją lub zakończona wydłużonym przechowywaniem masy pofermentacyjnej. Analizowano również warunki towarzyszące fermentacji termofilowej (fermentacja w temperaturze wynoszącej 45-55°C). Przeprowadzono także doświadczenia nad wykorzystaniem intensywnych metod kompostowania, przy którym ma miejsce dokładne przemieszanie złoża.

Metodyka doświadczeń: homogenizowane bulwy ziemniaka, kompost względnie mieszaninę pofermentacyjną zakażono zawiesiną bakterii 5 dniowej kultury bakteryjnej Cms PD 406 o końcowej gęstości 1x 10^7 żywych komórek /ml, i umieszczano w precyzyjnych, wytrząsanych blokach grzejnych.

Doświadczenia nad wykorzystaniem intensywnego kompostowania do utylizacji bulw porażonych Cms trwały 14 - 21 dni (odpowiada to długości przebiegu intensywnego kompostowania przeprowadzanego w komorach lub kontenerach), w trakcie, których temperaturę podwyższano stopniowo od temperatury 24°C do 70°C (w przypadku doświadczeń nad intensywnym kompostowaniem). Doświadczenia nad wykorzystaniem fermentacji termofilowej do utylizacji bulw porażonych Cms przewidywały inkubację skontaminowanej Cms mieszaniny fermentacyjnej w temperaturze 45-55°C. Wpływ pasteryzacji na przeżywalność Cms badano na skontaminowanej homogenizowanej tkance ziemniaka, którą następnie poddawano temperaturom 70, 80, 90 °C przez okres od 0,5-3 godzin. Następnie we wszystkich doświadczeniach, w odstępach 5 dniowych część badanych podłoży poddawano procesowi ekstrakcji bakterii. Bakterie posiewano na podłoże NCP-88, wykonywano preparat mikroskopowy metodą hybrydyzacji fluorescencyjnej (FISH), a pozostałą część ekstraktu wstrzykiwano do roślin oberżyny. Tym sposobem określano przeżywalność bakterii Cms.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, że higienizacja (pasteryzacja) wsadu jest skuteczna, gdy zachodzi przez 2 godziny w temperaturze 80°C – po tym okresie czasu nie udało się wyizolować ze skontaminowanej tkanki ziemniaka żywych bakterii *C. michiganensis* ssp *sepedonicus*. Bakterie Cms przeżywają w mieszaninie fermentacyjnej w temperaturze 50°C przez ok. 10 dni. Przedłużone przechowywanie bakterii w mieszaninie pofermentacyjnej w temperaturze otoczenia wykazało, że bakterie przeżywają w mieszaninie co najmniej przez 2 miesiące. Ponieważ czas hydraulicznej retencji wsadu w fermentorze do produkcji biogazu jest znacznie krótszy, można uznać, że przedłużone przebywanie bakterii w odpadach pozostałych po fermentacji metanowej nie daje efektu bakteriobójczego.

W celu określenia wpływu intensywnego kompostowania na przeżywalność bakterii Cms przeprowadzono szereg symulacji, w których skażoną bakteriami *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* tkankę ziemniaka poddawano temperaturom o wartościach, zbliżonych do warunków panujących w pryzmach kompostowych. W przypadku pryzmy statycznej z

wymuszonym napowietrzaniem liczba dni z temperaturą >50°C w pryzmie wynosi 49 dni, >55°C- 30 dni, >60°C - 17dni, >70°C- 2dni. (w przypadku, gdy w odpadach znajdują się odpady zielone lub/i odpady żywności). Pryzma przerzucana stwarza następujące warunki: liczba dni z temperaturą >50°C w pryzmie wynosi 34 dni, >55°C- 17dni, >60°C - 8dni, >70°C- 5dni. Po wprowadzeniu tych parametrów w skali laboratoryjnej stwierdzono, że bakterie Cms zawieszone w tkance ziemniaka poddane temperaturze o w podanym zakresie nie przeżywają.

2) Opracowanie wytycznych dotyczących nowych metod utylizacji ziemniaków oraz odpadów poprodukcyjnych porażonych bakteriozą ziemniaka.

Treść opracowania znajduje się w załączniku nr. 1

3) Opracowanie w porozumieniu z PIORIN kryteriów oceny zakładów przemysłowych służących podjęciu decyzji o możliwości przerobu porażonych bulw ziemniaków. Kryteria te powinny uwzględniać punkty krytyczne dla zakładów o różnych profilach działalności.

Ocena dotyczyła 22 przedsiębiorstw zajmujących się przetwórstwem ziemniaka, zlokalizowanych w różnych miejscach Polski. Wykonano ją na podstawie raportów sporządzonych w wyniku kontroli w w/w zakładach, przeprowadzonych przez pracowników oddziałów Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Każdy zakład oceniano indywidualnie, analizie poddawano przede wszystkim warunki, w których się przechowuje i przetwarza ziemniaki: transport, rozładunek i przechowywanie bulw, kolejność czynności przeprowadzonych w trakcie przetwarzania, temperaturę procesów technologicznych, sposób przeprowadzania dezynfekcji na terenie Zakładów czy wreszcie sposób utylizacji odpadów stałych i ciekłych pozostałych z przerobu. Na podstawie analizy w/w czynników próbowaliśmy określić, na poszczególnych etapach produkcji, czy mamy do czynienia z materiałem porażonym, czy wolnym od bakterii *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus i Ralstonia solanacearum*. Wiedza ta ma szczególne znaczenie w kontekście utylizacji odpadów.

Pełna, 40-stronicowa wersja raportu dotycząca oceny zakładów przemysłowych została przekazana do PIORiN, dane w niej zawarte są poufne.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

Rezultatem realizacji zadania są wytyczne dotyczące nowych metod utylizacji bulw ziemniaka, porażonych lub prawdopodobnie porażonych *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus.* Ocena bezpieczeństwa fitosanitarnego w zakładach zajmujących się przetwarzaniem ziemniaków może stanowić wskazówkę dla PIORiN odnośnie możliwości przemysłowego przerobu ziemniaków porażonych lub prawdopodobnie porażonych bakteriami *C. michiganensis* ssp. *sepedonicus* lub *Ralstonia solanacearum.*

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

W czasie realizacji zadania współpracowano z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa, w szczególności przy opracowywaniu raportu oceny zakładów przemysłowych.

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

1) Maćkowiak- Sochacka A., Kamasa J., Krawczyk K., Zwolińska A. 2015. Wpływ różnych metod biologicznej utylizacji odpadów na *bakterie Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus*- sprawcę bakteriozy pierścieniowej ziemniaka. Nasiennictwo i

Ochrona Ziemniaka. Konferencja Naukowo- Szkoleniowa, IHAR, Dźwirzyno 13- 15 maja 2015: 73-75.
2) Maćkowiak- Sochacka A.2015. Dezynfekcja pomieszczeń i urządzeń skażonych *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Ulotka Instytut Ochrony Roślin- PIB.

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) Zidentyfikowano i opracowano grzyby wyosobnione z roślin w 2014 roku. Część z nich włączono do kolekcji BPRiBiB.
2) W celu wzbogacenia kolekcji Banku Patogenów Roślin i Badania ich Bioróżnorodności (BPRiBiB) o nowe patogeny roślin, gromadzono próby roślin, które dotychczas były nielicznie reprezentowane w kolekcji, m.in. lnu, cebuli, fasoli, brukselki i borówki. Porażone rośliny zbierano głównie z terenu województwa wielkopolskiego i kujawsko-pomorskiego.
3) 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.
4) Odpowiednio przygotowane kultury patogenów zakonserwowano i wprowadzono do kolekcji BPRiBiB. Wszystkie nowowprowadzone kultury grzybów zostały zabezpieczone pod olejem mineralnym w temperaturze 17°C, zamrożone w 10% roztworze glicerolu (–80^{o}C) 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, zamrożono w roztworze glicerolu lub ciekłym azocie, natomiast bakterie zamrożono systemem Bacto-Protect lub w ciekłym azocie.
5) Przygotowano i udostępniono patogeniczne kultury grzybów i bakterii dla potrzeb następujących instytucji naukowych: The collection of phytopathogenic oomycetes of RILOG w Pruhonicach (Czechy), Crop Research Institute w Pradze (Department of Mycology), Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach (Pracownia Genetyki i Hodowli Roślin Warzywnych), Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (Katedra Fizjologii Roślin oraz Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej), Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie (Katedra Fitopatologii i

Mykologii), Instytut Genetyki Roślin w Poznaniu oraz bezpłatnie dla Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu. Ponadto patogeniczne izolaty zostały zamówione przez Grupę Producentów Rolnych „BIOCORE" Sp. z o.o.

6) Przygotowano monografię w j. angielskim „Compendium of Plant Diseases Symptoms and Morphology of Disease Agents".
7) W latach 2011-2015 kolekcja Banku Patogenów Roślin wzbogaciła się o prawie 400 izolatów grzybów i 50 izolatów bakterii. Większość patogenów wyizolowano z północno-zachodniej Polski, z roślin zielnych, energetycznych oraz z upraw małoobszarowych i z gospodarzy nielicznie reprezentowanych w kolekcji. Wszystkie patogeny zostały opracowane (opis morfologiczny, dokumentacja fotograficzna) oraz zakonserwowane co najmniej dwiema uzupełniającymi się metodami. W przypadku niektórych izolatów dokumentację fotograficzną wzbogacono także o zdjęcia wykonane skaningowym mikroskopem elektronowym. Przy identyfikacji niektórych patogenów zaczęto stosować techniki molekularne (w przypadku grzybów - analiza sekwencji regionu ITS1 i ITS2, natomiast u bakterii - analiza sekwencji 16S rRNA). W ostatnich pięciu latach udostępniono dla potrzeb instytucji naukowych około 150 izolatów grzybów i 30 szczepów patogenicznych bakterii. Renowacji i powtórnej identyfikacji poddano w sumie 350 izolatów grzybów oraz 60 izolatów bakterii (w tym bakterie kwarantannowe *Erwinia amylovora*).

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 750 izolatów grzybów (większość było zanieczyszczonych bakteriami, innymi grzybami lub nie zarodnikowało) oraz 20 izolatów bakterii. Do końca 2015 roku do kolekcji wprowadzono 35 kultur grzybów z roślin zaplanowanych na obecny rok oraz 4 kultury wyizolowane w 2014 roku. Kolekcja wzbogaciła się o 20 izolatów grzybów pochodzących od zewnętrznych depozytorów z instytucji naukowych. Wszystkie zakonserwowano przynajmniej 2 metodami. Pod olejem mineralnym w temperaturze 17°C zabezpieczono wszystkie nowowprowadzone izolaty. W opracowaniu pozostaje nadal ponad 200 wyizolowanych kultur grzybów i 10 szczepów bakterii. Kolejne izolaty czekają na opracowanie i wprowadzenie do kolekcji. Do kolekcji oprócz grzybów włączono 24 izolaty bakterii, z czego 15 zostało zdeponowanych. Wszystkie bakterie zakonserwowano w systemie Bacto Protect, a część także w ciekłym azocie. Wprowadzane patogeny zostają na bieżąco włączane do bazy komputerowej BPRiBiB.

Renowacji poddano 120 grzybów przechowywanych pod olejem mineralnym, głównie rodzaju *Fusarium*. Ponadto odnowiono 39 grzybów przechowywanych w 10% roztworze glicerolu i 53 grzyby zamrożone w ciekłym azocie w -196°C. Odnowiono także 34 szczepy bakterii (w tym 16 kwarantannowych) przechowywanych w systemie Bacto-Protect oraz 18 zakonserwowanych w ciekłym azocie.

Przygotowano i udostępniono 53 patogeniczne kultury grzybów (w tym 8 do Czech) i 5 kultur bakterii dla potrzeb instytucji naukowych.

Wyniki badań upowszechniano, prezentując je podczas polskich i zagranicznych konferencji naukowych. Wydano także monografię: „Symptomy chorób roślin i morfologia ich sprawców" z opisami: *Monilinia laxa, Botrytis allii, Mycogone perniciosa, Dactylium dendroides, Fusarium langsethiae* oraz *Stemphylium botryosum*.

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

Udostępniono Wojewódzkiemu Inspektoratowi Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu 7 izolatów grzybów jako kultury referencyjne. Nawiązano współpracę z The collection of phytopathogenic oomycetes of RILOG w Czechach. Otrzymano na zasadzie wymiany 7 izolatów rodzajów *Phytophthora* i *Pythium*, które są nowymi gatunkami w kolekcji. Ponadto pozyskano izolaty od darczyńców z: IGR PAN, Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

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

1) Rataj-Guranowska M. (ed.) 2015. Compendium of Plant Diseases Symptoms and Morphology of Disease Agents, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
2) Rataj-Guranowska M. (red.) 2015. Symptomy chorób roślin i morfologii ich sprawców. Zeszyt 11, Tom II, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, ss. 78.

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) Zebranie materiału do badań – pobranie z kilkunastu miejsc ze szklarni produkcyjnych na terenie całej Polski owadów z rodzaju *Frankliniella* oraz *Thrips*.

a) zebrano nowy materiał do badań gatunków z rodzaju *Frankliniella* sp. oraz *Thrips* sp.z różnych rejonów Polski:
   1. *Frankliniella occidentalis* z Poznania, z ogórka szklarniowego,
   2. *Thrips palmi* – populacja z Tajlandii,
   3. *Thrips tabaci* z Lublińca (k. Katowic), z pelargonii szklarniowej,
   4. *Frankliniella occidentalis*, z Koszęcina (k. Katowic), z niecierpka szklarniowego,
   5. *Frankliniella intonsa*, z Giżycka, z niecierpka nowogwinejskiego,
   6. *Thrips tabaci* – z Trzcianki (k. Krakowa), z chryzantemy szklarniowej,
   7. *Frankliniella occidentalis*, z Giżycka (k. Olsztyna), z chryzantemy szklarniowej,
   8. *Thrips* sp. z Nowego Wiśnicza (k. Bochnia), z frezji szklarniowej,
   9. *Frankliniella intonsa,* z Lwówka Śląskiego (k. Wrocławia), z chryzantemy szklarniowej,
   10. *Frankliniella intonsa,* z Zielonki (k. Krakowa), z dalii szklarniowej,
   11. *Thrips tabaci*, z Gdańska, z pomidora szklarniowego,
   12. *Frankliniella occidentalis,* z Olsztyna, z ogórka szklarniowego,
   13. *Frankliniella occidentalis,* z Katowic, z ogórka szklarniowego.

b) uzyskano od jednego z partnerów zagranicznych (Dr Bert Vierbergen, Wageningen, Holandia) trzy próby zawierające *Thrips palmi*:
   1. PRISMA 3005595, zebrana dnia 7-6-2006 z *Dendrobium*, pochodzenie Tajlandia;
   2. 4691443, zebrana 1-4-2009 z *Dendrobium,* pochodzenie Tajlandia;
   3. 4817616, zebrana 23-1-2012 z *Capsicum annuum*, pochodzenie Wietnam.

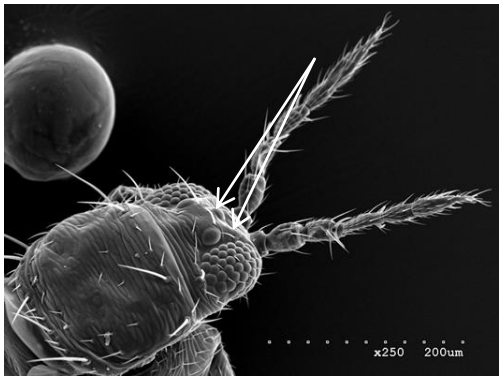
c) utrzymywano w hodowli gatunek *Frankliniella occidentalis* oraz nowo zebrane gatunki wciornastków na ogórku szklarniowych w szklarniach IOR-PIB w celu wykonania zdjęć z

mikroskopu skaningowego oraz podsumowano i opisano najważniejsze cechy morfologiczne gatunków: *Frankliniella occidentalis* i *Thrips palmi*.

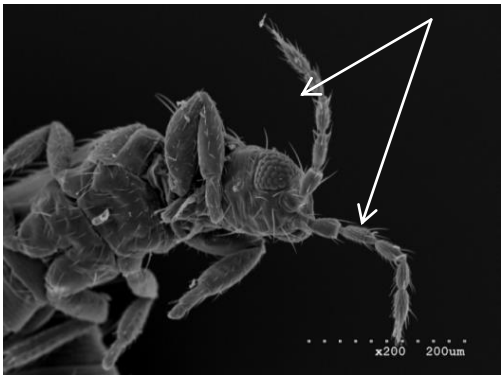
Frankliniella occidentalis: osobniki dorosłe dorastają do 1,3-1,6 mm długości, przy czym samice są większe od samców. Samice są różnie ubarwione (od barwy żółtej do ciemnobrązowej), natomiast samce zawsze są jasno ubarwione. U obu płci człon II i trzy ostatnie człony czułków są ciemno zabarwione, natomiast IV i V człon czułków są ciemne z jasną częścią bazalną. Znajdujące się na przedniej krawędzi przedplecza szczecinki w kącie przednim są takiej samej długości lub tylko nieco dłuższe od leżących bardziej dośrodkowo szczecinek na przednim brzegu. Między szczecinkami na przednim brzegu, na przedniej krawędzi przedplecza, występują 2 pary krótkich szczecinek, których nie ma u innych gatunków z rodzaju *Frankliniella* , występujących w Polsce. Przednie skrzydła są 6,0-6,9 razy dłuższe od przedplecza. Mają one na żyłce bocznej 15-18 (najczęściej 16-17) szczecinek. Dorosłe wciornastki występują w kwiatach, pąkach i na liściach roślin. Osobniki dorosłe mają długość ciała 0,9 – 1,2 mm, przy czym samce są mniejsze od samic. Postacie dorosłe mają dwie pary wąskich skrzydeł, otoczonych frędzlą. Z literatury oraz z własnych obserwacji wiadomo, że barwa ciała jest zmienna, brązowa w zimie, szarożółta wiosną i jasnożółta latem. Tłumaczy się to tym, ze forma ciemna jest lepiej przystosowana do przeżycia podczas zimnego i wilgotnego okresu i jest bardziej aktywna niż forma jasna. Fenotypowe zabarwienie wykazują tylko samice. Jaja są nerkowate, mętne, około 200 μm długości. Występują dwa stadia larwalne, I przezroczyste, II złotożółte oraz dwa stadia poczwarek (pseudopoczwarki). Charakterystycznymi cechami wczesnej pseudopoczwarki jest obecność zaczątków skrzydeł i skróconych, uniesionych czułków. Późna poczwarka wykazuje niechęć do ruchu, zaczątki skrzydeł ma dłuższe, a czułki skierowane do tyłu. Obydwa stadia poczwarkowe są białe.

Thrips palmi: ciało jasnożółte bez ciemnych obszarów na głowie, tułowiu i odwłoku (lekko pogrubione czarniawe szczecinki). Człon czułka I i II, jasny, III – żółty z przyciemnionym wierzchołkiem, IV do VII – brązowe, ale zazwyczaj nasada członu IV i V żółta, człon V zazwyczaj żółtawy w nasadowej części (1/3 do ½ długości). Przednie skrzydła jednolicie lekko przyciemnione, szczecinki ciemne. Czułki zawsze siedmioczłonowe. Szczecinki zaoczne II i IV dużo mniejsze od pozostałych a szczecinki przyoczkowe III umiejscowione tuż za trójkątem przyoczkowym, lub stycznie do linii łączących przyoczko przednie z każdym z przyoczek tylnych. Przedplecze z dwiema parami dużych szczecinek w kącie tylnym. Tarcza zaplecza z rzeźbą w postaci linii zbieżnych w jej tylnej części. Środkowa para szczecinek umieszczona za przednią krawędzią. Obecna para porów czuciowych (sensilli dzwonowatych). Przednie skrzydło z trzema (rzadko dwiema) szczecinkami dystalnymi. Tergit II odwłoka z czterema szczecinkami brzeżnymi. Szczecinki S2 na tergitach III i IV odwłoka prawie tej samej wielkości co szczecinki S3. Grzebień na tylnej krawędzi tergitu VIII odwłoka samicy kompletny, u samców silnie rozwinięty w części środkowej. Tergit IX odwłoka zazwyczaj z dwiema parami porów czuciowych (przednią i tylną). Sternity odwłoka bez szczecinek dodatkowych lub mikrotrychiów. Pleurotergity odwłoka bez szczecinek dodatkowych, linie rzeźby bez mikrotrychiów Sternity III–VII samców z wąskimi poprzecznymi polami gruczołowymi. Osobniki dorosłe mają długość od 0,9 do 1,3 mm, koloru jasnożółtego ciało z czarnawymi szczecinkami. Występują dwa stadia larwalne, I przezroczyste, II złotożółte oraz dwa stadia poczwarek (pseudopoczwarki - białawe).

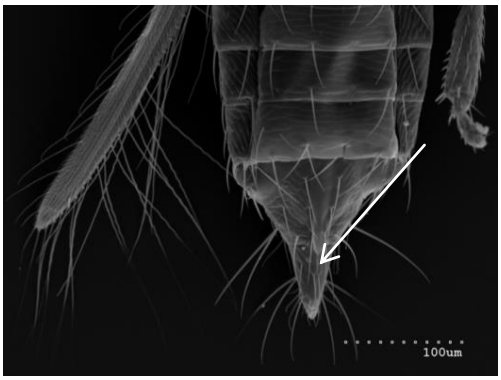
d) Wykonano zdjęcia z mikroskopu skaningowego gatunków *Thrips palmi* oraz *F. occidentalis* pod kątem zaznaczenia najważniejszych cech morfologicznych odróżniających ten gatunek od innych gatunków wciornastków potrzebne do opracowania klucza diagnostycznego (Zdj. 1-6).



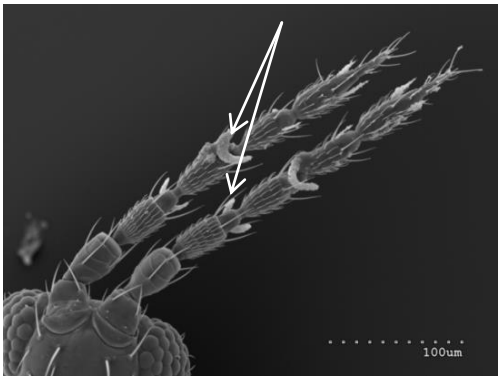
Zdjęcie 1. *Frankliniella occidentalis* -głowa ze szczecinkami międzyoczkowymi ciemniejszymi, silniejszymi i dłuższymi niż pozostałe przyoczkowe.



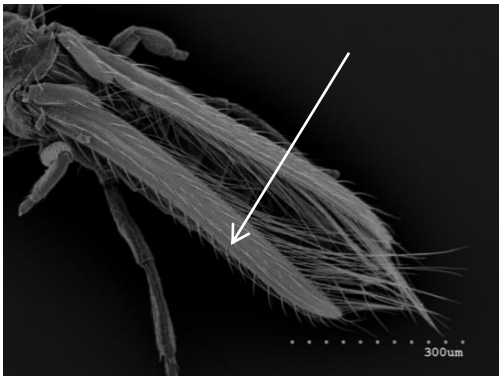
Zdjęcie 2. *Frankliniella occidentalis*-czułki są zawsze 8 – członowe.



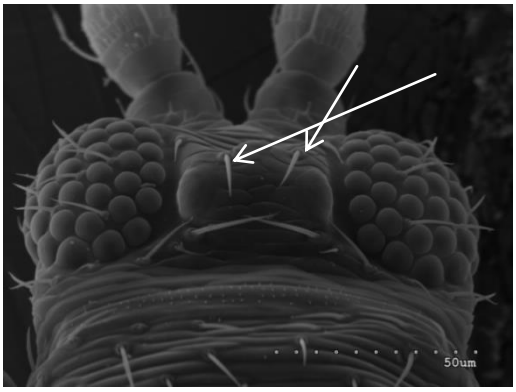
Zdjęcie 3. *Frankliniella occidentalis*-wiele par szczecin na zakończeniu odwłoka.



Zdjęcie 4. *Thrips palmi*-na 3 i 4 członie czułki ze stożkami czuciowymi w kształcie wystających widełek



Zdjęcie 5. *Thrips palmi*-skrzydła z dwiema żyłkami szczecin, w części dystalnej pierwszej żyłki znajdują się trzy oddzielone od siebie szczecinki.



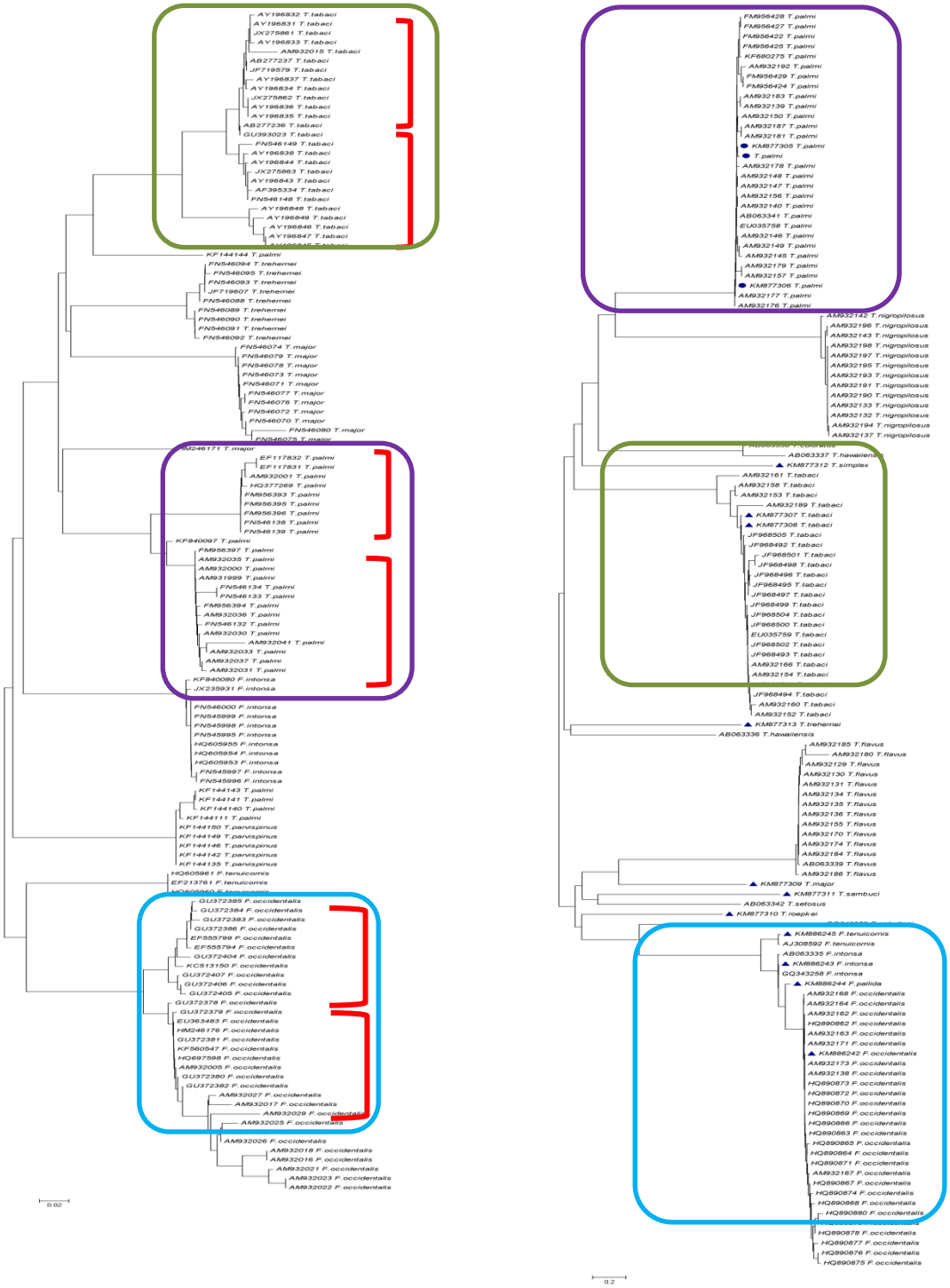
Zdjęcie 6. *Thrips palmi*- głowa ze szczecinkami przyocznymi III znajdujące się na zewnątrz trójkąta przyoczkowego.

2) Przekazano materiał (różne stadia rozwojowe) wciornastków z rodzaju *Frankliniella* oraz *Thrips* do Międzyzakładowej Pracowni Biologii Molekularnej w celu diagnostyki molekularnej.
3) Zoptymalizowano detekcję jednoczesnego wykrywania obu gatunków – *T. palmi* i *F. occidentalis* (metoda multiplex PCR) - badanie czułości, specyficzności i powtarzalności metody:
   a) scharakteryzowano molekularnie próby owadzie dostarczone w 2015 z Polski i zagranicy. Analizowano jak w latach poprzednich sekwencje kodujące fragment rDNA oraz mtDNA (*mtCOI i mtCOII*) poprzez amplifikację PCR, rozdział elektroforetyczny, wycięcie produktów z żeli, klonowanie w plazmidzie i transformację kompetentnych komórek szczepów *E. coli,* izolację zrekombinowanych plazmidów i sekwencjonowanie insertów oraz analizę bioinformatyczną,
   b) prowadzono prace nad detekcją obydwu gatunków *F. occidentalis* w reakcji PCR oraz wykrywaniem *F. intonsa, F. pallida, F. tenuicornis* i nad detekcją oraz różnicowaniem wszystkich czterech ww. gatunków z rodzaju *Frankliniella* metodą PCR-RFLP,
   c) zaprojektowano startery do reakcji duplex PCR do wykrywania i rozróżniania dwóch gatunków *F. occidentalis* i *F. palmi.* Przetestowano zestawy starterów ThrUNIF/FocciR2/TpalmiR oraz ThrUNIF/FocciR2/TpalmiR3 (Tab. 1.) w reakcjach PCR. Następnie prowadzono optymalizację metody oraz testowano przeprowadzenie reakcji w warunkach real-time PCR. Dodatkowo, testowano czułość metody oraz jej specyficzność gatunkową.

Tabela 1. Startery oligonukleotydowe do wykrywania *F. occidentalis* i *T. palmi* w reakcjach PCR

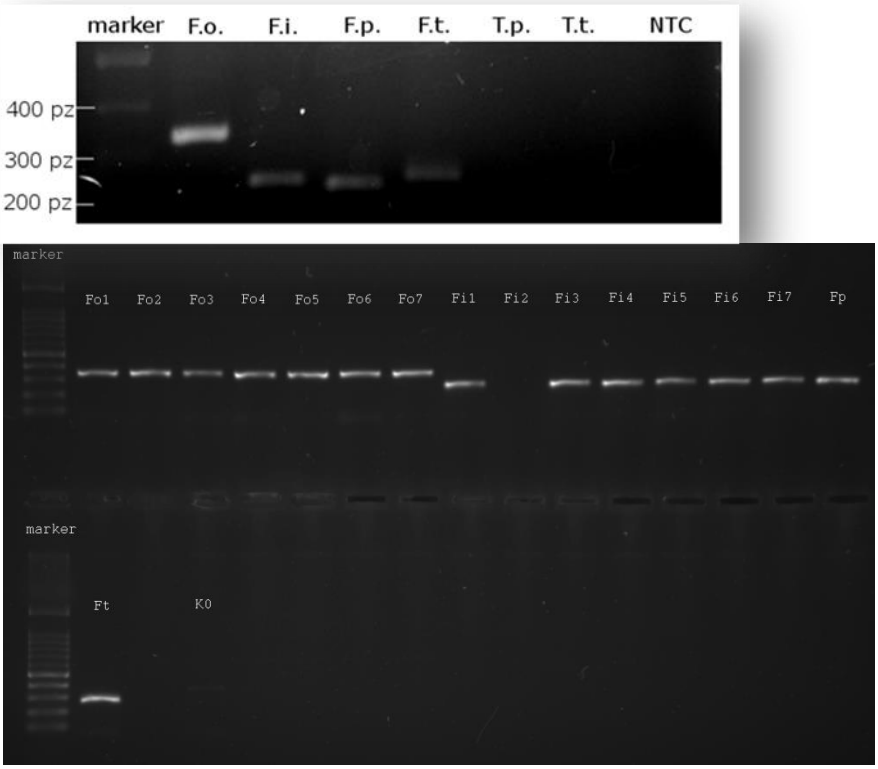
Nazwa startera	Sekwencja startera (5'-3')	Region przyłączenia	Wielkość produktu
ThrUNIF	CGTAACAAGGTTTCCGTAGG	18S rDNA	Dla *F.occidentalis* – ok. 180 pz Dla *T. palmi* – ok. 110pz
FocciR	CGAACTCGGGAACGTAG	ITS1 rDNA	
FocciR2	GAACTCGGGAACGTAG	ITS1 rDNA	
FocciR3	GAGGCGCAATCACGAACTC	ITS1 rDNA	
TpalmiR	CTGGACTCCTCTCATCATC	ITS1 rDNA	

Na podstawie zebranych wyników sekwencjonowań wykonanych w obecnym roku i latach poprzednich uzupełniono analizy filogenetyczne badanych populacji wykonane w programie MEGA 5 dla analizowanego regionu rDNA oraz *mtCOI*. Analizy te potwierdziły, że istnieje znaczące zróżnicowanie w obrębie analizowanego fragmentu mtDNA (COI i COII). Obserwowano m.in. min. dwa klastry oddzielnie grupujące się zarówno w przypadku *T. palmi*, *T. tabaci* jak i *F. occidentalis* (Rys. 1). Badania te po raz kolejny potwierdziły, że lepszym regionem DNA do wykorzystania w diagnostyce wciornastków jest obszar rDNA.



Rys. 1. Analiza filogenetyczna wybranych populacji wybranych gatunków z rodzaju *Frankliniella* i *Thrips* dla *mtCOI* (po lewej) wskazująca na grupowanie niektórych gatunków w min. dwóch klastrach oraz dla rDNA pokazująca większą jednorodność sekwencji populacji należących do badanych gatunków.

d) Opracowano metodę wykrywania *F. occidentalis* metodą PCR z wykorzystaniem starterów uniwersalnych amplifikujących region ITS1 rDNA, dających możliwość wykrywania również innych trzech gatunków z rodzaju *Frankliniella: F. tenuicornis, F. pallida, F. intonsa.* Przynależność do poszczególnych gatunków można określić na podstawie długości produktów amplifikacji (Rys. 2, Tab. 2)

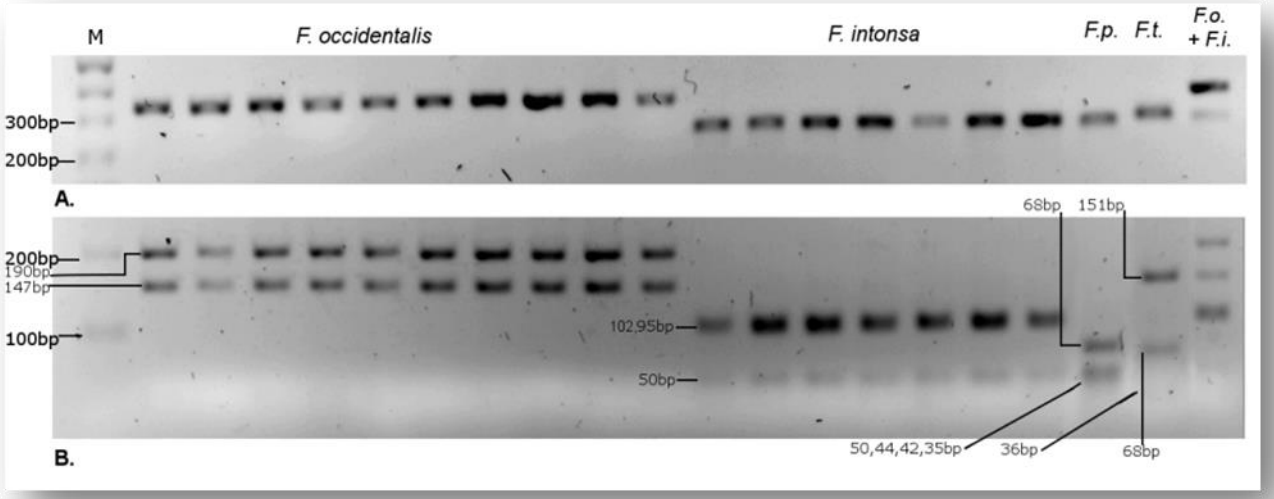


Rys. 2. Rozdział elektroforetyczny w żelu agarozowym produktów amplifikacji rDNA metodą PCR dla gatunków *F. occidentalis, F. intonsa, F. pallida, F. tenuicornis* oraz kontroli negatywnych: *T. palmi* i *T. tabaci.* NTC – próba odczynnikowa a) dla pojedynczych populacji b) dla większej liczby populacji dla potwierdzenie uniwersalności i powtarzalności metody.

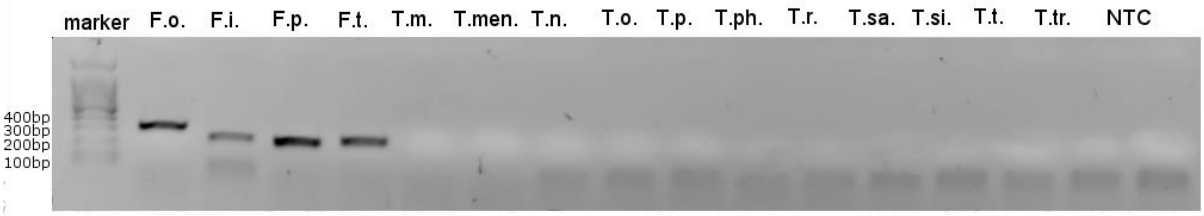
Tabela 2. Długość produktu amplifikacji w reakcji PCR wykrywającej cztery gatunki *Franiliniella*

Identyfikowany gatunek	Wielkość produktu
F. occidentalis	326 pz
F. intonsa	237 pz
F. pallida	250 pz
F. tenuicornis	280 pz

W celu zwiększenia potencjału i specyficzności zaprojektowanej reakcji, zaproponowano protokół PCR-RFLP (ang. *restriction fragments lenght polymorphism*), dający możliwość rozróżnienia gatunków należących do rodzaju *Frankliniella.* W tym celu produkty uzyskane reakcji PCR ze starterami FrUNIF/R zostały podzielone na dwie części. Pierwsza została rozdzielona na 1% żelu agarozowym (Rys.2b), a druga poddana trawieniu enzymami restrykcyjnymi *HinfI* i *Tru1I* w ilości 0,5 µl każdego z enzymów. Reakcję prowadzono przez 30 min następnie produkt rozdzielono na 2% żelu agarozowym (Rys. 3).



Rys. 3. Rozdział elektroforetyczny produktów reakcji PCR-RFLP uzyskany przez amplifikację i trawienie restrykcyjne DNA wyizolowanego z gatunków *F. occidentalis* (Fo), *F. intonsa* (Fi), *F. pallida* (*Fp*) oraz *F. tenuicornis* (Ft). Pokazano długości uzyskanych fragmentów restrykcyjnych.



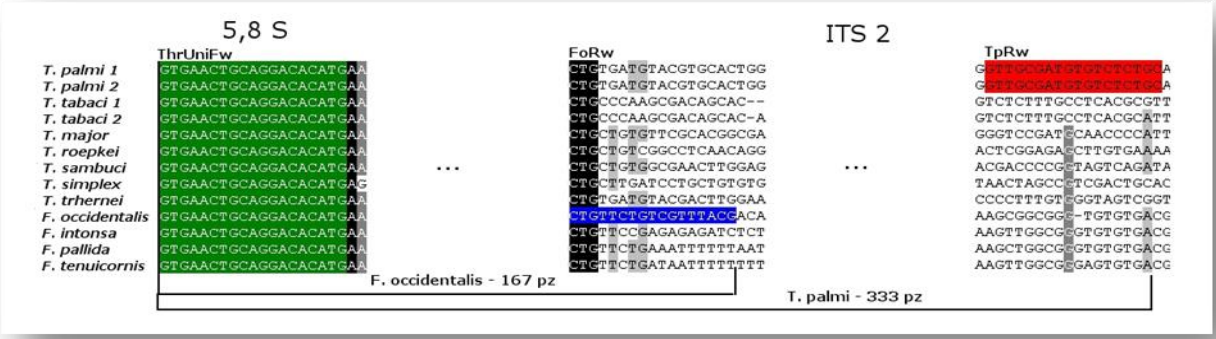
Specyficzność – 100%: wykonane zostały testy porównawcze z następującymi gatunkami: *T. palmi, T. tabaci, T. major, T. menyanthidis, T. nigropilosus, T. origani, T. physapus, T. roepkei, T. simplex, T. sambuci, T. trehernei*, wynik pozytywny uzyskano jedynie dla gatunków *F. occidentalis*: *F. intonsa, F. pallida* i *F. tenuicornis* (Rys. 3).

Selektywność - potwierdzona: reakcja została przeprowadzona na mieszaninie dwóch gatunków – *F. occidentalis i F. intonsa*. Jako wynik otrzymano mieszaninę produktów specyficznych dla tych gatunków (Rys. 3).

Powtarzalność – 100%: reakcja została przeprowadzona na 10 różnych próbach *F. occidentalis* oraz na 7 różnych próbach *F. intonsa* (Rys. 3) ponadto została powtórzona trzykrotnie, za każdym razem uzyskując wynik pozytywny.

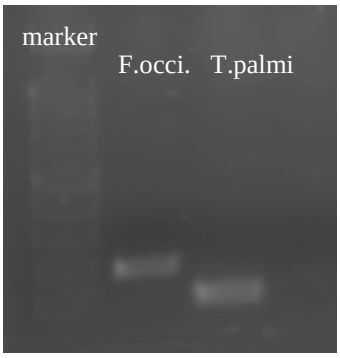
e) Opracowano metodę wykrywania *F. occidentalis* i *T. palmi* metodą PCR z wykorzystaniem starterów oligonukleotydowych.

W metodzie wykorzystano startery hybrydyzujące do różnych obszarów rDNA: starter uniwersalny dla obydwu gatunków z regionem przyłączania w obrębie 5.8S rDNA oraz startery gatunkowo specyficzne przyłączające się w różnych regionach w obrębie ITS2 rDNA. Startery te dają produktu o długości 167 pz i 333 pz odpowiednio dla *F. occidentalis* i *T. palmi* (Rys. 4).



Rys. 4. Schemat przedstawiający miejsca hybrydyzacji starterów do wykrywania *T. palmi* i *F. occidentalis* w reakcji PCR (singleplex i duplex).

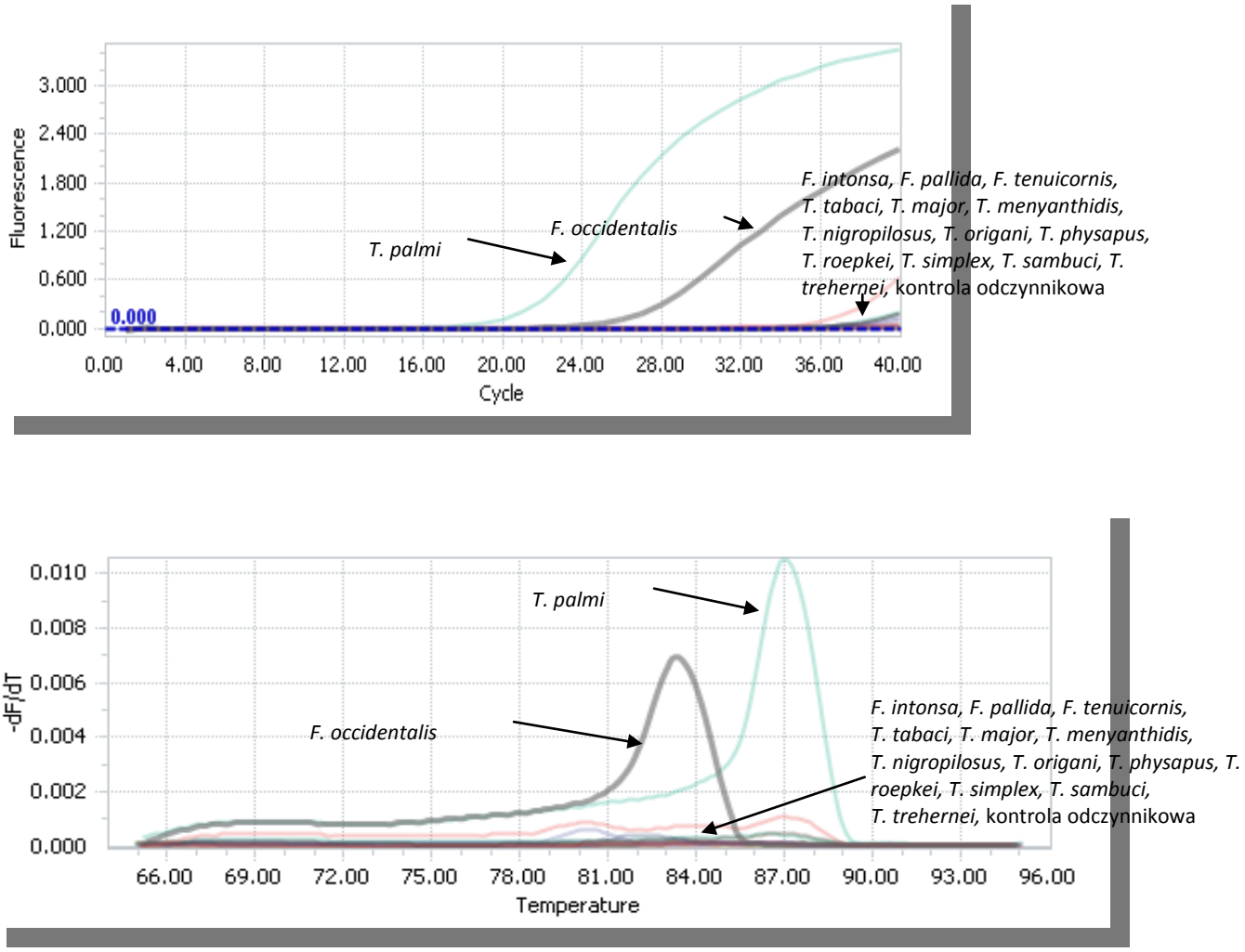
W pierwszej kolejności analizowano specyficzność gatunkową oraz optymalizowano warunki do wykrywania obydwu gatunków (brak produktów niespecyficznych) (Rys. 5).



Rys. 5. Rozdział elektroforetyczny produktów reakcji PCR wykrywających DNA wyizolowany z *F. occidentalis* i *T. palmi*

Następnie przeprowadzono reakcję duplex PCR w celu jednoczesnego wykrywania obydwu gatunków w jednej probówce. W dalszej kolejności dopracowano warunki do przeprowadzenia reakcji w warunkach duplex real-time PCR (wykres 1). Opracowana reakcja jest bardzo specyficzna. Specyficzność testowano na szeregu populacji należących do gatunków *F. intonsa, F. pallida, F. tenuicornis, T. tabaci, T. major, T. menyanthidis, T. nigropilosus, T. origani, T. physapus, T. roepkei, T. simplex, T. sambuci, T. trehernei.*

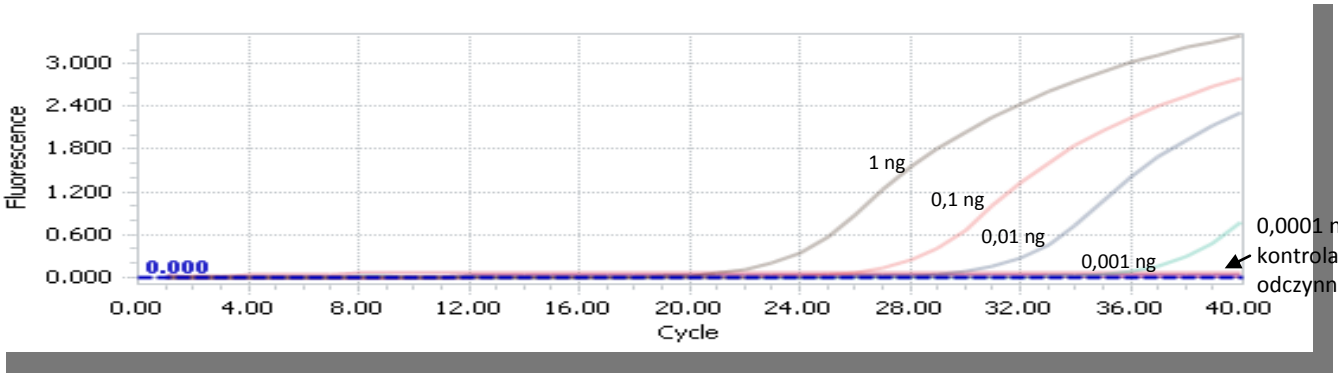
Dla DNA wyizolowanego ze wszystkich gatunków nie docelowych nie uzyskano produktów amplifikacji.

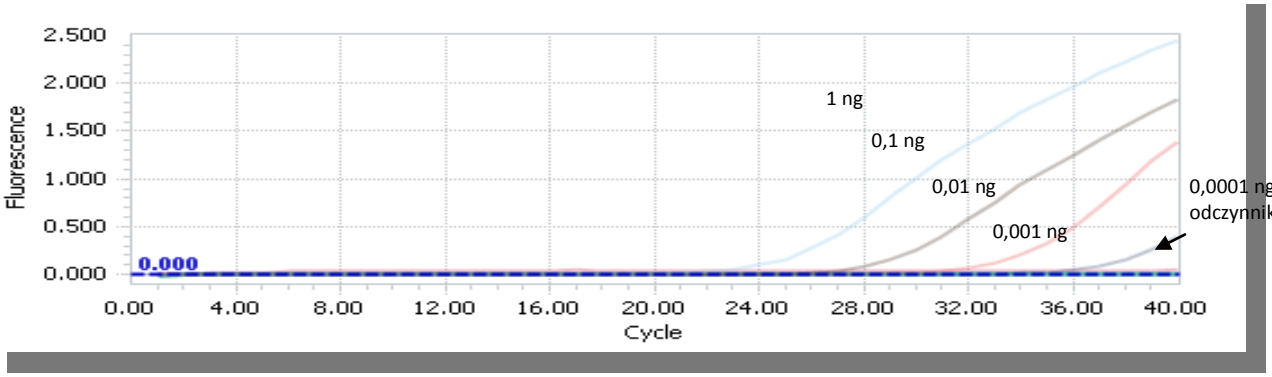


Wykres 1 Krzywe amplifikacji uzyskane w reakcji duplex real-time PCR do wykrywania *T. palmi* i *F. occidentalis* (wyżej) i wskazane różnice w temperaturze topnienia produktów dla analizowanego DNA uzyskanego z tych dwóch gatunków wciornastków (niżej). Nie uzyskano produktów amplifikacji dla gatunków niedocelowych oraz kontroli odczynnikowej.

Poza zbadaniem specyficzności metody (wykres 1) w dalszej kolejności badano też jej powtarzalność, (która okazała się być wysoka) oraz czułość. W tym celu dla DNA wyizolowanego z obydwu gatunków *T. palmi* i *F. occidentalis* przygotowano kolejne dziesiętne rozcieńczenia. Te rozcieńczone próby były następnie amplifikowane metodą real-time PCR. Określono, że w przypadku obu gatunków istnieje możliwość wykrycia do 0.001 ng DNA wyizolowanego z owadów. Analizę czułości opracowanej metody diagnostycznej pokazuje wykres 2.

T. palmi





Wykres 2. Analiza czułości metody diagnostycznej real-time PCR do wykrywania *Thrips palmi* i *Frankliniella occidentalis.*

Czułość (granica wykrywalności): 0,001 ng genomowego DNA, zarówno w przypadku *F. occidentalis* jak i w przypadku *T. palmi* (zgodnie z opisem powyżej)

Specyficzność – 100%: wykonane zostały testy porównawcze z blisko spokrewnionymi gatunkami z *T. palmi*: *T. tabaci, T. major, T. menyanthidis, T. nigropilosus, T. origani, T. physapus, T. roepkei, T. simplex, T. sambuci, T. trehernei* jak i z gatunkami spokrewnionymi z *F. occidentalis*: *F. intonsa, F. pallida, F. tenuicornis*. Produkt reakcji zaobserwowano jedynie dla *F. occidentalis* i *T. palmi*.

Selektywność - potwierdzona: reakcja została przeprowadzona na mieszaninie dwóch gatunków – *T. palmi i F. occidentalis* i jako wynik otrzymano dwa produkty o wielkościach pożądanych dla każdego z gatunków.

Powtarzalność – 100%: reakcja została przeprowadzona na 5 różnych próbach *T. palmi* oraz na 10 różnych próbach *F. occidentalis* (część wyników zamieszczono na rys. 7) ponadto została powtórzona pięciokrotnie, za każdym razem uzyskując wynik pozytywny.

4) Podjęto próby opracowania warunków detekcji z wykorzystaniem narzędzi biologii molekularnej, bez konieczności izolacji DNA z owadów.

Rozpoczęto próby opracowania warunków detekcji wciornastków bez konieczności izolacji DNA. Do tego celu wybrano:

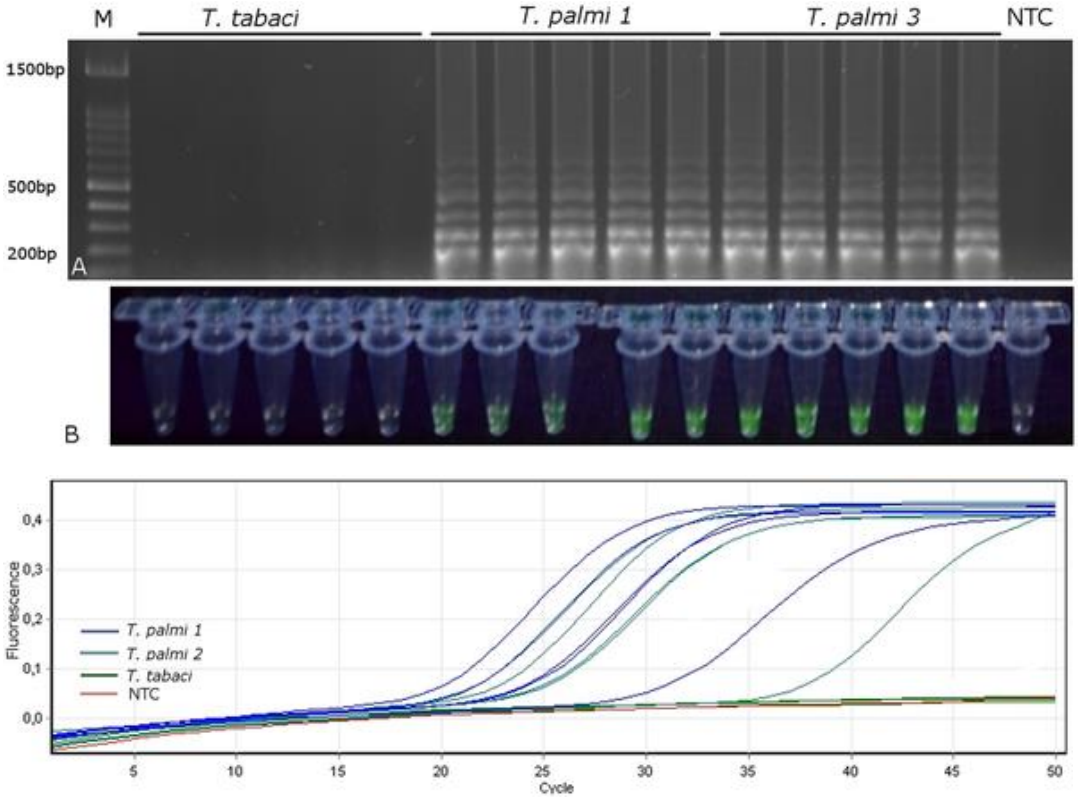
a) Detekcję *T. palmi* z wykorzystaniem metody LAMP (opublikowane A. Przybylska, Ż. Fiedler, H. Kucharczyk, A. Obrępalska-Stęplowska (2015) PlosOne 10(3):e0122033).

b) Detekcję *F. occidentalis* metodą PCR-RFLP

W obu przypadkach reakcje zostały przeprowadzone na pojedynczych larwach wciornastków: *T. palmi* i *T. tabaci* (a) *F. occidenatlis i F. intonsa* (b) bez etapu izolacji

genomowego DNA. W tym celu pojedyncza larwa została rozgnieciona w 20 µl wody i 1 µl zawiesiny został wykorzystany jako matryca do reakcji przeprowadzanych reakcji.

Reakcję LAMP przeprowadzono w 3 typach warunków – 1) po inkubacji rozdzielono na żelu agarozowym, 2) po amplifikacji dodano barwnika interkalującego i obserwowano w świetle UV, oraz 3) analizę prowadzono w aparacie do real-time PCR (Rys.6).



Rys. 6. Amplifikacja materiału genetycznego *T. palmi* i *T. tabaci* (kontrola negatywna) metodą LAMP. U góry – rozdział elektroforetyczny w żelu agarozowym produktów amplifikacji i wizualizacja w świetle UV, poniżej – analiza w świetle UV produktów amplifikacji bezpośrednio po wyjęciu prób z inkubacji w 63°C, najniżej na wykresie 3 – analiza w warunkach real-time PCR krzywych amplifikacji dla *T. palmi.* Brak krzywej amplifikacji oraz produktów LAMP dla *T. tabaci.* Opublikowano w Przybylska i wsp. (2015) PLOS ONE.

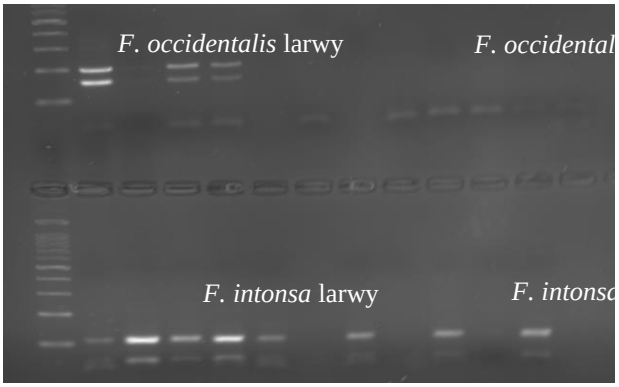
Czułość (granica wykrywalności): 10^{-6} część dorosłego osobnika (opis szczegółowy: Przybylska i wsp. (2015) PLOS ONE).

Specyficzność – 100%: wykonane zostały testy porównawcze z blisko spokrewnionymi gatunkami z *T. palmi*: *T. tabaci, T. major, T. menyanthidis, T. nigropilosus, T. origani, T. physapus, T. roepkei, T. simplex, T. sambuci, T. trehernei* jak i nieco dalej usytuowanymi na drzewie filogenetycznym: *F. occidentalis*, *F. intonsa*, *F. pallida*, *F. tenuicornis*. Produkt reakcji zaobserwowano jedynie dla *T. palmi* (opis szczegółowy: Przybylska i wsp. (2015) PLOS ONE).

Powtarzalność- 100%: reakcja została przeprowadzona na 3 różnych próbach *T. palmi* ponadto została powtórzona trzykrotnie, za każdym razem uzyskując wynik pozytywny.

Kontynuowano to podejście do wykorzystania w reakcji PCR-RFLP mającej na celu wykrywanie gatunków wciornastków z rodzaju *Frankliniella,* włączając gatunek *F. occidentalis.* Jak wskazują wyniki, istnieje możliwość detekcji obydwu gatunków

wciornastków z rodzaju *Frankliniella* z zastosowaniem opracowanej metody PCR-RFLP bez izolacji materiału genetycznego, ale tylko w przypadku wykorzystania larw (Rys. 7)



Rys. 7. Rozdział elektroforetyczny w żelu agarozowym produktów reakcji PCR/RFLP z wykorzystaniem larw i osobników dorosłych gatunków *F. occidentalis* i *F. intonsa*, bez etapu izolacji materiału genetycznego.

5) Opracowano klucze do diagnostyki molekularnej i morfologicznej *T. palmi* i *F. occidentalis* – załącznik nr. 1, a także przeszkolono pracowników PIORIN w zakresie diagnostyki obydwu gatunków wciornastków.

Wyniki zadania są przekazywane PIORiN do wykorzystania w pracy nad identyfikacją wciornastków *Frankliniella occidentalis* Pergande oraz gatunku kwarantannowego *Thrips palmi* Karny.

6) Jedna osoba uczestniczyła w 18th International Plant Protection Congress w Berlinie w dniach 24-27.08.2015.

Na 18th International Plant Protection Congress w Berlinie zaprezentowano plakat pt.„ PCR-RFLP assay for distinguishing four *Frankliniella* species", Abstracts: str. 582. Udział w konferencji był ważny dla realizacji zadania, ponieważ pozwolił na zaprezentowanie wyników badań na arenie międzynarodowej. Ponadto dzięki udziałowi w konferencji zaistniała możliwość zapoznania się z badaniami innych zespołów naukowych dotyczącymi nowoczesnych metod diagnostycznych ułatwiających identyfikację ważnych gospodarczo oraz kwarantannowych gatunków, w tym wciornastków.

3. Wymierne rezultaty realizacji zadań.

1) Opisano najważniejsze cechy morfologiczne gatunków: *Frankliniella occidentalis* i *Thrips palmi* oraz przy wykorzystaniu technik mikroskopu skaningowego pokazano różnice w budowie morfologicznej między tymi gatunkami.
2) Określono zróżnicowanie genetyczne wciornastków należących do gatunków *T. palmi* i *F. occidentalis,* wskazując jednocześnie, że mniejsze zróżnicowanie międzypopulacyjne dla tych gatunków występuje w przypadku regionu rDNA niż analizowanych sekwencji *COI i COII* genomu mitochondrialnego (mtDNA).
3) Opracowano metodę wykrywania *T. palmi* i *F. occidentalis* metodą real-time PCR w warunkach singleplex i duplex (dwa gatunki jednocześnie w jednej probówce). Określono czułość reakcji na poziomie 0.001 ng wyizolowanego z owadów DNA, wskazano na powtarzalność i wysoką specyficzność gatunkową metody.
4) Opracowano metodę wykrywania *F. occidentalis,* a także *F. pallida, F. intonsa, F. tenuicornis* metodą PCR oraz PCR-RFLP (różnicowanie).
5) Zbadano możliwości wykorzystania opracowanych w ramach zadania 2.7 metod detekcji bez izolacji materiału genetycznego z owadów i optymalizowano metodę. W ten sposób

opracowano i wskazano dwie metody, które dają możliwość detekcji wciornastków bez izolacji DNA: metodą LAMP w przypadku *T. palmi* oraz PCR-RFLP w przypadku *F. occidentalis.* Detekcja bez izolacji DNA wskazana jest jednak tylko dla larw wciornastków.

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

W trakcie realizacji zadania współpracowano z prof. Wiwat Suasaard z Kasetsart University, z Tajlandii oraz z dr Bertem Vierbergenem (Ministry of Economic Affairs , Netherlands Food and Consumer Product Authority, Division Agriculture and Nature, National Reference Centre) w celu sprowadzenia różnych populacji *Thrips palmi*, z mgr inż. Magdalena Gawlak z Centrum Organizmów Kwarantannowych, Inwazyjnych i Genetycznie Zmodyfikowanych, IOR-PIB w zakresie wykonania zdjęć z mikroskopu skaningowego. Współpracowano również w ramach konsultacji entomologicznych z mgr Tomaszem Konefałem z Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Toruniu oraz z dr hab. Halina Kucharczyk z Zakładu Zoologii, Uniwersytetu im. Marii Curie-Skłodowskiej z Lublina. Kontynuowano także ścisłą współpracę z WIORiN w zakresie pozyskiwania nowych populacji wciornastków z różnych rejonów Polski.

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

1) Przybylska A, Fiedler Ż, Kucharczyk H, Obrępalska-Stęplowska A (2015) Detection of the quarantine species *Thrips palmi* by loop-mediate isothermal amplification. PLoS One Mar 20;10(3):e0122033. doi: 10.1371/journal.pone.0122033. eCollection 2015.

5. Wykonanie miernika: „liczba publikacji" w ujęciu narastającym – planowana 212, wykonana 198 (w tym w 2015 roku – planowana 47, wykonana 47).

Uwaga

Oczekiwana wartość miernika podawana jest w ujęciu narastającym w latach 2011-2015. Podawana w roku bieżącym docelowa wartość miernika jest sumą z lat 2011 - 2015. Należy zaznaczyć, że w 2011 r. miernik nie został wykonany w 100 % (wykonanie miernika w 2011 r. wyniosło 21 na 35 planowanych publikacji). Natomiast w roku 2015 miernik został wykonany w 100 % (planowane i wykonane 47 publikacji).