

Obszar 6. Integrowana ochrona roślin oraz ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin

Zadanie 6.1. Rozwój i adaptacja systemów wspomaganie decyzji w ochronie roślin ogrodnich – HortiOchrona.

Celem zadania jest opracowywanie, adaptacja i udostępnienie systemu wspomaganie decyzji HortiOchrona w ochronie roślin ogrodnich, a także upowszechnianie i przekazywanie informacji o funkcjonalnościach systemu potencjalnym użytkownikom.

System HortiOchrona udostępniany jest nieodpłatnie poprzez stronę internetową Instytutu Ogrodnictwa – PIB (www.inhort.pl), pod bezpośrednim adresem (www.hortiochrona.inhort.pl) oraz przez Platformę Sygnalizacji Agrofagów, a upowszechniany w bezpośrednich kontaktach z producentami i doradcami (konferencje, wykłady).

System wspomaganie decyzji HortiOchrona, z bazową strukturą informatyczną, stanowi podstawę do wprowadzania kolejnych gatunków roślin ogrodnich. Każde zwiększenie liczby gatunków objętych systemem pozwala zwiększać liczbę osób zainteresowanych i korzystających z systemu, a jego aktualizacja na utrzymanie w systemie informacji w czasie rzeczywistym. Takie działania wymagają ciągłego prowadzenia badań nad monitorowaniem szkodników i chorób również z wykorzystaniem nowych technologii (np. elektronicznych systemów odłowu) oraz innych badań uzupełniających w ograniczaniu występowania szkodliwych agrofagów. Do systemu wprowadzono dane dla 2 nowych gatunków roślin: maliny i ogórka gruntowego, dla których opracowano charakterystyki agrofagów oraz informacje dotyczące monitorowania ich pojawu, lustracji, profilaktyki i zwalczania, opracowano metody ochrony tych upraw przed agrofagami, a także materiały graficzne i ilustracyjne przydatne do diagnozowania agrofagów.

Wprowadzane do systemu dane, dotyczące dopuszczonych w poszczególnych uprawach środków ochrony roślin oraz sposobów ich stosowania, wymagają corocznej aktualizacji, z uwagi na zmiany w wykazie środków i zakresie ich rejestracji. W roku 2024 przeprowadzono aktualizację baz danych środków ochrony roślin dla takich gatunków jak: jabłoń, truskawka, czereśnia, porzeczka czarna, śliwa, cebula, marchew, kapusta głowiasta, fasola, burak ćwikłowy, róża w uprawie szklarniowej, żywotnik zachodni, bukszpan i chryzantema pod osłonami.

Do zaimplementowanego w systemie HortiOchrona **modułu upraw ekologicznych** wprowadzono materiały dotyczące uprawy fasoli w systemie ekologicznym, obejmujące charakterystyki agrofagów, metody i terminy lustracji, zasady zapobiegania ich występowaniu i ochrony przed agrofagami, a także dozwolone środki bezpośredniego zwalczania.

W systemie HortiOchrona zamieszczony jest też **moduł techniki ochrony roślin**, który dostarcza producentom i innym użytkownikom systemu kompleksowych informacji na temat zasad i sposobów wykonywania zabiegów środkami ochrony roślin, m.in. przygotowania opryskiwaczy do pracy w warunkach polowych i w sadach, postępowania ze środkami ochrony roślin oraz wykonywania zabiegów w poszczególnych uprawach. W bieżącym roku opracowano materiały nt. techniki stosowania środków ochrony roślin w uprawach śliwy i maliny oraz buraka ćwikłowego i ogórka w uprawie polowej. W opracowaniu jest też „kalibrator opryskiwacza sadowniczego”, który pozwoli na proste i szybkie obliczenie parametrów niezbędnych dla kalibracji i wykonania opryskiwania w wysokich „uprawach sadowniczych”.

Ważnym elementem systemu HortiOchrona jest **identyfikacja agrofagów**, obejmująca fotograficzną ilustrację informacji na temat agrofaga, np. wygląd osobnika dorosłego, jaj, poczwerek, czy gąsienic w przypadku szkodników, czy różnych faz rozwojowych chwastów. W materiale fotograficznym stadium rozwojowe agrofaga zsynchronizowane jest z odpowiednią fazą rozwojową rośliny. W bieżącym sezonie uzupełniono lub pozyskano dokumentację

zdjęciową dla licznej grupy agrofagów (np. tarczniaka niszczyiciela na jabłoni, mszyc na malinie, dla chwastów: blekot pospolity, chaber bławatek, chwastnica jednostronna, itp.), które po sformatowaniu zostały umieszczone w odpowiednich modułach systemu

Prowadzona jest **rozbudowa interfejsu sieci monitoringu szkodników** dla użytkownika końcowego, w celu wyświetlenia istotnych i przydatnych dla producenta danych, pozyskanych z systemów odłowu. W systemie HortiOchrona utworzono zakładkę „Sygnalizacja Agrofagów”, a także zmodyfikowano interfejs dla użytkownika poprzez budowę aplikacji mającej za zadanie obliczanie dobowej liczby odłowionych osobników oraz możliwość graficznej ilustracji danych. Obecnie w sieci sygnalizacji znajdują się dane dla trzech szkodników: owocówki jabłkówekczki na jabłoni, przeziernika porzeczkowca na porzecze czarnej oraz owocówki sliwkówekczki na śliwie. Użytkownik otrzymuje informację w postaci licznika dziennego odłowu szkodnika, standardową ilustrację graficzną dla ostatniego tygodnia odłowu szkodnika, oraz rzeczywisty obraz pułapki z danego dania. Użytkownik może też pozyskać informacje z całego sezonu wegetacyjnego lub z wcześniejszych sezonów (jeśli system był umieszczony w danej lokalizacji) poprzez wybranie zakresu odpowiednich dat na wykresie i wyświetlenie danych.

Odwiedziny strony internetowej systemu HortiOchrona przez użytkowników są analizowane za pomocą Google Analytics. W roku 2024 było 6800 wyświetleń, co stanowi średnio 567 wyświetleń/miesiąc. W celu oceny i optymalizacji funkcjonalności systemu HortiOchrona przeprowadzono **badanie ankietowe** w formie online za pomocą formularza Google, zamieszczonego na stronie startowej systemu HortiOchrona oraz na koncie Facebook IO-PIB, a także sposobem bezpośredniego kontaktu na spotkaniach z producentami, doradcami i osobami zainteresowanymi produkcją ogrodniczą. Ankietę wypełniło 219 respondentów, w tym 65 drogą elektroniczną. Respondenci (79,9%) uznali, że dane zamieszczone w systemie są przydatne w powyżej 50%, a aż 41,1% ankietowanych uznało dane przydatne w 76-100%.

Obecne trendy, zalecające **ograniczenie stosowania środków ochrony roślin** sprawiają, że rośnie zapotrzebowanie na usługi związane z monitorowaniem występowania chorób i szkodników oraz budowę szeroko dostępnej sieci sygnalizacji ich występowania, które mogą wesprzeć producentów w podejmowaniu decyzji o ich zwalczaniu. Dlatego też w ramach systemu wspomagania decyzji HortiOchrona systematycznie rozbudowywana i rozwijana jest Sieć Sygnalizacji Agrofagów. W roku 2024 rozszerzono sieć monitoringu dla osobników dorosłych **owocówki jabłkówekczki** do 13 lokalizacji i **przeziernika porzeczkowca** do 3 lokalizacji, w których zamontowano systemy do elektorniczego odłowu owadów. Ze względu na awarię jednego z systemów odłowu, sieć uzupełniono o dodatkową lokalizację dla owocówki sliwkówekczki. Informacje uzyskane z elektorniczego systemu odłowu zamieszczano w systemie HortiOchrona, w zakładce „Sygnalizacja agrofagów”. Dla każdego z agrofagów zbudowano interfejs dla użytkowników, są one więc dostępne dla wszystkich użytkowników systemu. Zastosowane elektroniczne systemy odłowu dla owocówki jabłkówekczki w sadach jabłoniowych, przeziernika porzeczkowca na plantacjach porzeczek czarnej okazały się dobrym wyborem do monitorowania wymienionych szkodników. Oprócz typowo technicznych działań np. wymiana rolki taśmy lepowej i konserwacji mechanicznych podzespołów nie wymagały interwencji i działały prawidłowo cały sezon.

Standardowe metody oceny występowania i zagrożenia agrofagów wymagają w większości dużego zaangażowania zasobów ludzkich, dlatego też dąży się do opracowania i wykorzystania systemów z elementami sztucznej inteligencji, czy maszyn uczących, w celu zmniejszenia nakładów. Takie systemy muszą być jednak przetestowane dla każdego agrofaga indywidualnie. W sieci sygnalizacji i kontroli występowania stosowane są elektroniczne systemy odłowu TrapView, które spełniają podstawową funkcję odławiania wytypowanych szkodników, ale oczekuje się od nich też innych informacji optymalizujących termin zabiegu.

Aby utworzyć sieć monitorowania **owocówki śliwkóweczki**, która jest groźnym szkodnikiem sadów śliwowych, występującym corocznie w dwóch pokoleniach, zweryfikowano i oceniono skuteczność odławiania osobników dorosłych tego gatunku, wykorzystując systemy odłowu IScout Fruit Fly i TrapView. Wyniki wykazały, że najefektywniejszym systemem do odłowu owocówki śliwkóweczki jest system Trap View, który odławiał szkodnika na poziomie podobnym do pułapki standardowej.

Podjęto też próbę współpracy z firmą, która ma doświadczenie w pobieraniu i przesyłaniu danych, m.in. w postaci obrazów, w celu opracowania urządzenia wykonującego obrazowanie pułapki w większej rozdzielczości, a także próbę określenia systemu przechowywania danych oraz weryfikacji i identyfikacji agrofagów na wykonanych zdjęciach z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Firma zapewniła nieodpłatnie możliwości przeprowadzenia próbnych testów rozpoznawania przez sztuczną inteligencję osobników dorosłych owocówki jabłkóweczki na dostarczonych obrazach. Efekt rozpoznawania przez algorytmy sztucznej inteligencji, które prowadzone były w usłudze AWS (Amazon Web Services) dały pozytywne wyniki. Motyle owocówki jabłkóweczki rozpoznawane były w granicach 85-90%. Bliższe dane techniczne tych działań są objęte klauzulą poufności firmy.

Reasumując, należy stwierdzić, że cele zadania planowane w okresie od 01.01.2024 do 31.12.2024 r. zostały osiągnięte w 100%. Wszystkie mierniki dla zadania zostały zrealizowane. W ramach zadania opracowano 2 publikacje, przeprowadzono 15 szkoleń/wykładów, na których omawiono m.in. założenia i sposób korzystania z systemu wspomagania decyzji HortiOchrona.