

W uprawie **śliw** mszyce rzadko występują w większej liczbie, lecz ich szkodliwość jest bardzo duża, są one bowiem wektorem wirusa PPV (powodującego szarą – ospowość śliw). Dlatego ważna jest częsta i dokładna lustracja. Kiedy to konieczne, szkodnika należy też zwalczać, np. w oparciu o spirotetramat. Zabieg jest tym bardziej uzasadniony, gdy uprawa zasiedlona jest przez czerwce (mieczniki lub tarczniki). Uciążliwym szkodnikiem śliw jest owocówka śliwkoweczka. W ostatnich latach loty motyli są bardziej rozciągnięte w czasie i trudno precyzyjnie wyznaczyć termin zabiegu dla kilku nawet blisko położonych sadów. Z tego powodu w ochronie warto wykorzystywać produkty działające na jaja i gąsienice przez dłuższy okres. Produkty te zwalczają przy okazji również żerujące na liściach gąsienice innych gatunków. Grupą szkodników występującą powszechnie w sadach śliwowych są przedziorki (głównie pordzewiacz śliwowy). Roztocza te pojawiają się głównie w sadach, w których populacje pożytecznych organizmów (dobroczyńkowate) są niewielkie lub nie ich wcale. Nieodzowna jest ochrona chemiczna. Zastosowanie w czerwcu insektycydu opartego o spirodiklofen zazwyczaj zabezpiecza rośliny do końca sezonu.

W uprawach **wiśni i czereśni** z roku na rok obserwuje się coraz liczniejsze kolonie mszyc. W okresie pokwitnieniowym wystarczające jest często ich zwalczanie w oparciu o np. środki

neonikotynoidowe lub chloronikotynyle. Przy okazji zwalczania nasionnicy trześniówki redukowane są także populacje mszyc. Coraz większym problemem jest zła jakość owoców dostarczanych do zakładów przetwórczych, ich robaczywienie. Sadownicy często nie potrafią prawidłowo zidentyfikować sprawcy, podejrzewając nasionnicę trześniówkę, nasionnicę wschodnią czy muszkę płamoskrzydłą. Ratunkiem przed tymi szkodnikami może być wykorzystanie spirotetramatu.

Borówka wysoka do niedawna traktowana była jako krzew niepodatny na choroby i szkodniki. Zwiększenie się liczby i powierzchni plantacji spowodowało łatwiejsze rozprzestrzenianie się szkodników. Warto zwrócić uwagę na czerwce, których obecność najłatwiej stwierdzić w splekaniach pędów borówki. Do ich zwalczania warto zastosować np. preparat na bazie szybko rozkładającego się silikonu – unieruchamia szkodnika i doprowadza do jego szybkiej śmierci. Zwalcza także mszyce, wciornastki, przedziorki i inne drobne szkodniki. W owocach nie pozostawia pozostałości. Należy też zwrócić uwagę na monitoring występowania muszki płamoskrzydłej, której rozprzestrzenianie się w dobie otwartych granic wraz ze sprzedawanymi owocami jest wielce prawdopodobne.

Monika Krajewska
współpraca

Monitorowanie szkodników w trybie inteligentnym

W ramach międzynarodowego projektu „Automated Airborne Pest Monitoring (AAPM)” (Zautomatyzowany

Powietrzny Monitoring Szkodników) **naukowcy ze Szwajcarii** (Zurich University of Applied Sciences), **Holandii**

(Wageningen University & Research) oraz **Wielkiej Brytanii** (University of Aberdeen) **opracowują nową i skuteczną metodę monitorowania muszki płamoskrzydłej (*Drosophila suzukii*). Będzie ona polegać na wykorzystaniu pułapek wabiących owady dorosłe i fotografowaniu much przy wykorzystaniu dronów** (fot. 1). Zdjęcia służyć będą do szacowania liczebności populacji *D. suzukii* w danej lokalizacji i porównywania danych z odłowów (tzw. metoda „deep learning”). Dane te zostaną wykorzystane i zintegrowane z systemami wspomagania procesu podejmowania decyzji, uwzględniającego także warunki atmosferyczne i stan dojrzałości owoców. Dla ogrodników rozwiązanie takie ma stanowić podstawę do podejmowania niezbędnych działań profilaktycznych



Fot 1. Dron DJI Phantom 4 pro wykonujący zdjęcie pułapki z płynem wabiącym; odległość między dronem a pułapką nie powinna przekraczać 50 cm z uwagi na rozdzielczość małych obiektów docelowych (2–4 mm)

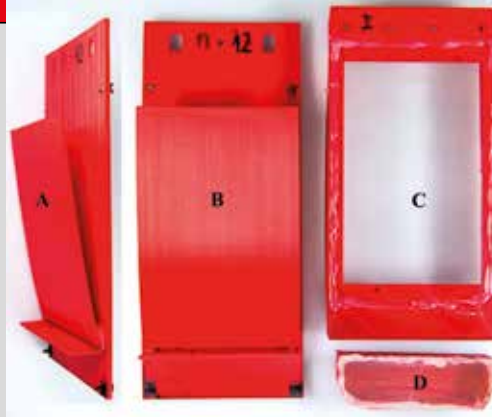
fot. 1, 2 J. Fahrenttrapp

bądź zwalczających szkodnika.

◆ **Zautomatyzowany monitoring wspomagany przez bezzałogowe statki powietrzne.**

Larwy *D. suzukii* żerują na owocach wielu gatunków roślin uprawnych (np. jagodowe, winogrona, wiśnie/czereśnie). W Europie wzrasta poziom szkodliwości tego gatunku. Pierwszym krokiem w walce z muszką plamoskrzydłą jest wykrycie owadów i niszczenie ich populacji w danej lokalizacji. Stosowane są różne sposoby ograniczania liczebności i zwalczania szkodnika przy pomocy siatek osłaniających owoce lub całą roślinę; insektycydów; zabiegów pielęgnacyjno-higienicznych. Aby zapobiec niszczeniu owoców przez szkodnika, producenci wcześniej podejmują zbiory niedojrzałych jeszcze owoców. Wszystkie strategie kontrolowania liczebności populacji wymagają jednak monitorowania pojawiania się owadów dorosłych (much). Obecnie stosowane systemy monitorowania wykorzystują pułapki z płynnym atraktantem zapachowym. Ich obsługa wymaga częstych obserwacji i nakładu czasu, nie można zautomatyzować ani zdigitalizować ich pracy. Projekt ma na celu opracowanie nowego systemu zapewniającego oszczędność czasu i precyzję pomiarów. Stanowi on połączenie pułapek umożliwiających wykonywanie zdjęć, kamer przenoszonych przez bezzałogowe systemy powietrzne (BSP) oraz techniki zautomatyzowanej obróbki zdjęć.

◆ **Wychwytywanie, wykrywanie, inventaryzacja.** Dzięki odpowiedniej kombinacji barw i zapachów pułapki umożliwiają wykonywanie zdjęć wykorzystywane są do wabienia i wychwytywania much. Badania wykazały, że pułapki w kolorze czerwonym lub czarnym, zawierające ciecz o zapachu dojrzałych owoców, są bardziej atrakcyjne od pułapek w innych kolorach. Aby możliwe było wykonanie zdjęć, pułapka musi mieć płaską powierzchnię (fot. 2), na której schwyte osobniki muszki plamoskrzydłej będą widoczne dla



Fot 2. Pułapki na muszkę plamoskrzydłą umożliwiające fotografowanie: widok z boku (A), widok z przodu tylnej ścianki pułapki oraz wewnętrznego mechanizmu (B); widok z przodu zewnętrznej części pułapki, powyżej której znajdują się cztery otwory wejściowe (C); zbiornik z siatką na płynne atraktanty (D)

kamery. Do tego celu wykorzystywane są dostępne w handlu czerwone pułapki z płynem wabiącym. Zespół badaczy opracował też prototyp pułapki o wyższej skuteczności odłowów, wynikającej z selektywnego wabienia konkretnego gatunku. Pułapki wyposażone są w bazujący na occie winnym wabiący płyn, którego zapach przyciąga muchy. Owady wlatują do pułapki przez otwory i zostają sfotografowane, nie mają możliwości wydostania się z pułapki. Gdy muchy utkną w pułapce, wykrywają je kamery wysokiej rozdzielczości, zainstalowane w dronach, które przelatują nad pułapką do pułapki, gromadząc zdjęcia. Dzięki czarnym plamom na skrzydłach samce są łatwo rozpoznawalne, także gołym okiem. Oprogramowanie stosowane do analizy zdjęć identyfikuje owady i je inventaryzuje. Obecnie oprogramowanie prawidłowo wykrywa 80% schwytych samców muszki plamoskrzydłej. Zebrane dane przesyłane są kolejno do krajowych rolniczych systemów wspomaganie procesu podejmowania decyzji (z ang. *Decision Support System*, DSS), np. Agrometeo lub Vitimeteo w Szwajcarii, Niemczech i Austrii. Systemy te z kolei przetwarzają otrzymane informacje, uzupełniając je o te, dotyczące fazy rozwojowej rośliny

i warunków atmosferycznych, następnie odpowiednio przygotowany komunikat trafia do ogrodników.

◆ **Spojrzenie w przyszłość.**

W porównaniu do metody stosowanej dotychczas, nową wyróżnia możliwość obserwacji różnych środowisk życia szkodnika (nawet tych, do których dostęp jest utrudniony). Powietrzny monitoring wymaga mniejszych nakładów pracy, jest zautomatyzowany, a dane georeferencyjne (geoprzestrzenne, określające obiekty w przestrzeni ziemskiej) można w prosty sposób przekazywać

do DSS. System umożliwia monitorowanie populacji muszki plamoskrzydłej na dużych obszarach i gromadzenie tych informacji wraz z danymi georeferencyjnymi. Cyfrowe dane można integrować z innymi systemami zarządzania w rolnictwie, co w przyszłości będzie prawdopodobnie miało miejsce coraz częściej. Rozwiązania takie umożliwiają bowiem producentom zastosowanie odpowiednich narzędzi zapobiegania wystąpieniu lub zwalczania organizmów szkodliwych. Działania te zbliżają nas coraz bardziej do zrównoważonego rolnictwa – rolnictwa 4.0 (znanego również jako rolnictwo inteligentne lub cyfrowe). Wykorzystuje ono najnowsze informacje oraz technologie danych w celu optymalizacji produkcji.

Dr Johannes Fahrentrapp

Zurich University of Applied Sciences

Projekt badawczy pt. „Automated Airborne Pest Monitoring AAPM of Drosophila suzukii in Crops and Natural Habitats” jest wynikiem współpracy kilku europejskich ośrodków naukowych (podanych powyżej). Jego łączny trzyletni budżet wynosi 300 000 euro. Projekt uzyskał wsparcie w postaci zaproszenia do składania ofert w ramach ERA-Net „Coordinated-Integrated Pest Management in Europe”, C-IPM. Będzie on realizowany do marca 2020 r. Projekt został sfinansowany przez Swiss Federal Office for Agriculture (szwajcarski urząd federalny ds. rolnictwa), Netherlands Organisation for Scientific Research (holenderską organizację ds. badań naukowych) oraz Department for Environment Food & Rural Affairs (brytyjski departament ds. ochrony środowiska, żywności i spraw dotyczących wsi).