



Foto 2. – Z-trap in appelboomgaard.

Naar waarnemingen & waarschuwingen 3.0

Het huidige waarnemings- en waarschuwingssysteem in de Vlaamse fruitteelt is arbeidsintensief en vraagt vaak specifieke expertise voor het herkennen van de verschillende plaaginsecten. De snelle vooruitgang in domeinen zoals elektronica, sensoren, cameratechnologie en artificiële intelligentie (beeldanalyse en -detectie) biedt perspectieven voor automatisering van het monitoringssysteem.



Tim Belien
pcfruit vzw

Waarnemingen vormen de basis voor de geïntegreerde gewasbescherming (IPM) tegen insectenplagen. De huidige (manuele) waarnemingstechnieken (lijm-, kleur- en feromoonvallen evenals kloppingen en visuele inspecties) zijn echter zeer arbeidsintensief en tijdrovend, en de herkenning van specifieke (levensstadia van) insecten vereist vaak een specialistenooog en

specifieke entomologische kennis. Sinds decennia zijn er geen noemenswaardige innovaties meer geboekt in de huidig gebruikte waarnemingstechnieken, maar met de technologische vooruitgang is de tijd rijp om hier verandering in te brengen.

Automatische herkenning na foto's met camera

Er is reeds heel wat progressie gemaakt in de zogenaamde cameragebaseerde geautomatiseerde monitoringssystemen. Dit is eigenlijk een gewone feromoonval waarin een camera gemonteerd is boven

Sinds decennia zijn er geen noemenswaardige innovaties meer geboekt in de huidig gebruikte waarnemingstechnieken, maar met de technologische vooruitgang is de tijd rijp om hier verandering in te brengen.

de lijmplaat. Deze camera neemt om de zoveel tijd een foto van de lijmplaat en deze foto's worden via een draadloze verbinding opgeslagen op een server (cloud). De foto's kunnen daar via een login op elk moment en van eender waar geconsulteerd worden door de teler of voorlichter om te zien of en hoeveel doelinsecten gevangen zijn. Meer nog: voor een aantal doelinsecten is er reeds een geautomatiseerde herkenning ontwikkeld via beeldverwerkingssoftware. Voorbeelden van bestaande cameragebaseerde geautomatiseerde systemen zijn Trapview (<http://www.trapview.com/>) (Foto 1a en 1b), Semios (<http://semios.com/ipm/>) en Sentinel (<https://spensa.tech.com/sentinel/>). Fruitgerelateerde relevante plagen waarvoor reeds herkenningsoftware zou bestaan, zijn o.a. fruitmot (*Cydia pomonella*) en vruchtschilvreter (*Adoxophyes orana*). Het is echter moeilijk in te schatten hoe accuraat, en dus betrouwbaar, deze automatische herkenning is. De praktijkvalidatie van deze systemen vormt onderwerp van LA-traject 0795 rond geautomatiseerde monitoring. Hierbij willen we ook verbeteringen aanbrengen zoals de automatische vervanging/'doorschuiving' van lijmplaten (wat bezoeken aan de val volledig overbodig zou maken) en verbeterde camera- en slimme detectietechnologie. Tevens onderzoeken we de mogelijkheid om meerdere lokstoffen/feromonen in één val te combineren, zodat dergelijke met camera uitgeruste vallen kunnen gebruikt worden voor de monitoring van zoveel mogelijk verschillende plaaginsecten.

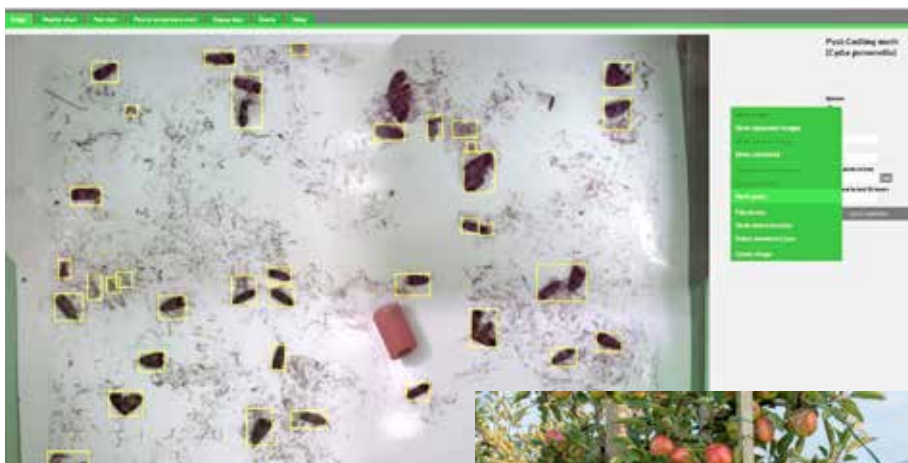


Foto 1a. – Beeldanalyse van fruitmot in Trapview val.

Automatische herkenning na elektrocutie

Naast de cameragebaseerde monitoring zijn er ook andere vormen van geautomatiseerde monitoring die momenteel onderwerp vormen van het onderzoek. Zo is er de zogenaamde 'Z-trap' technologie (<http://spensatech.com/z-trap.html>) (**Foto 2**). Hierbij worden insecten, nadat ze in de val komen, geëlektrocuteerd in de val (zoals we dat ook kennen voor sommige insectenvallen in huis- en keukentoepassingen). De Z-trap gaat echter nog een stap verder door bij het elektrocuteren ('zappen, vandaar de naam Z-trap') van het insect het vrijgekomen elektrisch signaal op te meten, en op basis van dit signaal het 'gezapte' insect automatisch te identificeren (want iedere insectensoort geeft een specifiek uniek signaal bij elektrocutie). De resultaten zijn wederom in de cloud raadpleegbaar voor de gebruiker. Dit type van val heeft dus - mits optimalisatie van detectiegevoeligheid - ook potentieel voor de toekomst, al vormt de kostprijs vooralsnog een belemmering voor de praktijkimplementatie (die kostprijs is vergelijkbaar met de cameragebaseerde monitoring en ligt momenteel in de grootteorde van 350–500 euro/val/jaar).

Automatische herkenning door het klappen van de vleugels

Een derde type van geautomatiseerde monitoring is de elektronische identifi-



Foto 1b. – Trapview val (rechts) met basis weerstation en zonnepaneel voor elektriciteitsvoorziening in appelboomgaard.

catie van insecten met behulp van een optische sensor. Het principe van deze detectietechniek is innovatief, maar eigenlijk verrassend eenvoudig. Doordat een insect tussen een lichtdetector en een lichtbron vliegt, zal de lichtintensiteit die invalt op de detector veranderen. Als de vleugels volledig open staan, valt er een maximale 'schaduw' op de lichtdetector, en bij volledig dichtgeklapte vleugels is er een minimale 'schaduw'. Typisch klapt een insect in de grootteorde van 100 tot 600 maal per seconde met haar vleugels. De verandering in lichtintensiteit op de lichtdetector zal dan eenzelfde frequentie hebben als de vleugelslag (dus ergens tussen 100 en 600 Herz). Omdat deze vleugelslagfrequentie karakteristiek is voor elke insectensoort, resulteert zo'n meetsignaal in een soort van unieke 'barcode', waardoor het insect bijgevolg automatisch geïdentificeerd kan worden. Met deze techniek kon men in de MeBioS onderzoeksgroep aan de KU Leuven twee hommelssoorten (*Bombus terrestris* en *Bombus ignitus*) met een correctheid van 88% van elkaar onderscheiden (Van Roy et al., 2014). Eerste metingen op de Aziatische fruitvlieg *Drosophila suzukii* gaven ook reeds hoopvolle resul-

Het principe van automatische herkenning van insecten met de optische sensor is innovatief, maar eigenlijk verrassend eenvoudig.

taten met het oog op de mogelijkheid om via deze techniek de schadelijke suzuki-vliegen van andere onschuldige Drosophilidae fruitvliegen te kunnen onderscheiden. De ontwikkeling van deze technologie naar een volwaardig geautomatiseerd monitoringsysteem voor de praktijk staat momenteel nog in haar kinderschoenen, maar vormt een belangrijke doelstelling van het recent gestarte LA-traject 0795 rond geautomatiseerde monitoring.

Geciteerde literatuur

van Roy J., De Baerdemaeker J., Saeys W., De Ketelaere B. (2014). *Optical identification of bumblebee species: Effect of morphology on wingbeat frequency*. Computers and Electronics in Agriculture, 109: 94–100. ■

Onderzoek uitgevoerd in kader van het VLAIO LA-traject HBC.2016.0795 "Innovatie én praktijkimplementatie van waarnemings- en waarschuwingssystemen voor insectenplagen ter verduurzaming en internationalisering van de Vlaamse fruit- en groenteteelt" door het project-consortium pcfruit vzw-afdeling Zoölogie (T. Belien, A. Alhmedi), Nationale Proeftuin voor Witloof vzw (K. Bunkens, J. De Win, T. De Clercq), KU Leuven MeBioS (B. De Ketelaere, N. Wouters, W. Saeys), Inagro vzw (T. De Marez, P. Maenhout).