A photograph of a green and white insect trap mounted on a post in an orchard. The trap has a green top section with a white mesh screen and a white lower section. A solar panel is attached to the post below the trap. The background shows green leaves and a clear blue sky. A watermark 'Boer & Tuinder' is visible diagonally across the image.

De voorbije decennia is de fruitteelt geëvolueerd naar een geïntegreerd systeem, waarbij plaaginsecten zoveel mogelijk onderdrukt worden door hun natuurlijke vijanden. Een aandachtspunt in de geïntegreerde gewasbescherming blijven rupsenplagen. Rupsen kunnen op korte tijd enorme ravages aanrichten, denk maar aan de problemen met de eikenprocessierups en de buxusmot de voorbije jaren. Meer dan tien jaar geleden vond, dankzij een ondersteunende subsidie, feromoonverwarring op grote schaal ingang in de Vlaamse fruitteelt voor de beheersing van de fruitmot (*Cydia pomonella*, zie foto op de pagina hiernaast) en een aantal bladrollerrupsen.





Monitoring in fruitteelt op weg naar digitalisering

# Naar een datagestuurde beheersing van fruitmot

Bij feromoonverwarring wordt het vrouwelijke seksferomoon massaal aangebracht in de boomgaard, waardoor de mannetjes de vrouwtjes niet meer kunnen vinden om te paren en er geen nieuwe rupsen verschijnen. In dit artikel gaan we dieper in op twee aspecten rond deze strategie: de al dan niet mogelijke resistentie-ontwikkeling en de impact op de monitoring en aldus ons waarnemings- en waarschuwingssysteem in de fruitteelt.

Tim Belien, pcfruit

Voor elke bestrijdingstechniek stelt zich de vraag of de doelplaaag zich op termijn weet aan te passen, en aldus een vorm van resistentie ontwikkelt tegen de bestrijdingstechniek. Is dat ook mogelijk voor feromoonverwarring? Of met andere woorden, is er mogelijk een verminderde werking van feromoonverwarring doorheen de jaren? Om deze vraag te kunnen beantwoorden, hebben we de voorbije jaren op diverse locaties feromoonverwarringsproeven uitgevoerd en de resultaten vergeleken met de resultaten uit eerdere proeven. De voorbije jaren verkregen we gemiddeld genomen haast exact dezelfde bestrijdingsefficiënties (in de grootteorde van 60-70%) als in het eerste decennium van de 21ste eeuw (dus vóór de groot-schalige invoering van feromoonverwarring).

## Geen bewijs voor resistentie-ontwikkeling

We hebben tot nog toe dus geen indicatie of bewijs voor mogelijke resistentie-ontwikkeling tegen feromoonverwarring kunnen vinden. Ook in de talrijke wetenschappelijke studies

wereldwijd werd dit tot op heden nooit aangetoond. Resistentie-ontwikkeling tegen feromoonverwarring is dan ook quasi onmogelijk. Immers, het bestrijdingsprincipe van feromoonverwarring speelt in op de communicatie tussen mannetjes- en vrouwtjesmotten. En net zoals bij ons is de communicatie tussen beide seksen een bijzonder complex gegeven, in het geval van moten via een gecompliceerd mechanisme van diverse signalen, receptoren en biochemische reactiepaden. Mocht er sprake zijn van resistentie, dan zou dit betekenen dat er eigenlijk mannetjes- en vrouwtjesmotten zijn die op een andere wijze kunnen communiceren. Dit is zeer onwaarschijnlijk tot zo goed als uitgesloten, gezien de tal van gewijzigde moleculen/biochemische processen die hiervoor noodzakelijk zouden zijn. Feromoonverwarring werkt dus zeker niet minder goed. Integendeel, door het continue onderzoek naar verbeteringen en innovaties, in onder andere de specifieke samenstelling en de dispensertechnologie, wordt feromoonverwarring steeds efficiënter. Zulke onderzoeksbenaderingen, waarbij grote hoeveelheden verzamelde

data van de voorbije jaren en decennia samen geanalyseerd worden, zullen kostbare inzichten geven voor het uitzetten van toekomstige duurzame gewasbeschermingsstrategieën.

## Automatisering in het waarnemings- en waarschuwingssysteem

Naast feromoonverwarring blijft een goede monitoring een cruciaal aspect in de beheersing van de fruitmot. Dit vormt immers de basis om te bepalen of er al dan niet een corrigerende bespuiting nodig is, en de juiste timing ervan gericht op eieren en/of de jonge rupsen. Die monitoring gebeurt traditioneel door het wekelijks manueel controleren van feromoonvallen die zijn uitgerust met het vrouwelijke seksferomoon als lokstof. Hiervoor coördineert pcfruit een netwerk van 24 waarnemersposten verspreid over België, waarbij één tot tweemaal per week de vangstgegevens worden ingegeven in ▶



De fruitmot *Cydia pomonella*.

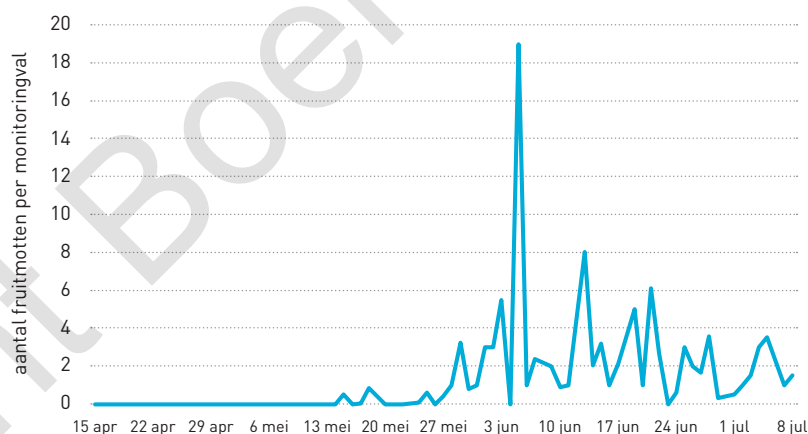
## “Dit is voor zover we weten het eerste geautomatiseerde monitoringnetwerk in Vlaanderen.”

een centrale database. Al deze data worden verwerkt en vormen de basis voor het uitsturen van waarschuwingen en adviezen naar de fruittelers. Maar in feromoonverwarde boomgaarden vinden de mannetjes naast de vrouwtjes ook de monitoringvallen niet of moeilijker terug. Bijgevolg zijn er beduidend minder – en dus ook minder betrouwbare – monitoringsgegevens in deze boomgaarden. Om toch te kunnen blijven beschikken over voldoende data hebben we recent ons waarnemingssysteem kunnen uitbreiden en deels kunnen automatiseren. De voorbije seizoenen hebben we immers kennis en ervaring opgedaan met een camera-gebaseerd geautomatiseerd monitoringssysteem. Dit bestaat uit gewone feromoonvallen waarin een camera gemonteerd is boven de lijmplaat (zie foto op p. 46). De camera neemt dagelijks een foto van de lijmplaat en deze foto's worden via een draadloze verbinding opgeslagen op een server (*cloud service*). De foto's kunnen daar op elk moment en van eender waar worden geconsulteerd. Het is dus niet meer nodig om de vallen zelf wekelijks te bezoeken en te controleren. Verder is er ook beeldverwerkingssoftware die op basis van artificiële intelligentie de doelwitinsecten automatisch identificeert. Met de huidige technologie is dit nog niet 100% correct. Daarom worden de beelden nog verder gevalideerd en gecorrigeerd waar nodig, waarbij via *deep learning*-technieken de herkenningsalgoritmes ook weer worden verbeterd. In het huidige lopende onderzoek wordt ook ver-



De manuele waarnemingsposten (in totaal 24 locaties) zijn aangeduid in het geel. De posten uitgerust met een geautomatiseerde monitoringval uitgerust met een camera (in totaal 11 locaties) zijn aangegeven met een paarse camera.

**Figuur: Algemene fruitmotvluchtdynamiek in België (tot begin juli)**



der nagegaan hoe met dit systeem naast de fruitmot tegelijkertijd ook andere schadelijke motten geautomatiseerd gemonitord kunnen worden. In 2021 hebben we in samenwerking met de firma Hermoo een netwerk van zulke geautomatiseerde monitoringvallen geïnstalleerd. Momenteel spreidt dit netwerk zich uit over in totaal elf locaties (zie kaart). Dit is voor zover we weten het eerste geautomatiseerde monitoringnetwerk in Vlaanderen, en dus een belangrijke nieuwe stap in de digitalisering van de Vlaamse land- en tuinbouw. Wij beogen om met deze stap een nieuwe weg in te slaan in de datagestuurde geïntegreerde gewasbescherming in de fruitteelt. Naast de

geautomatiseerde aanlevering en verwerking van monitoringdata is hierbij ook een belangrijke rol weggelegd voor de verdere uitbouw en implementatie van fenologische modellen, waarmee de ontwikkeling van plagen en nuttigen op basis van weersgegevens kan worden voorspeld. ■

Het onderzoek werd uitgevoerd in kader van het Vlaio LA-traject HBC.2016.0795 (Geautomatiseerde monitoring) en het CCBT-project Refuse Resist (Herevaluatie van fruitmotstammenresistentie als basis voor een verbeterde biologische bestrijding), met steun van de Vlaamse overheid.