



COMPUTERSIMULATIES VERBETEREN SPUITTECHNIEK

Vandaag is er bij het spuiten niet alleen aandacht nodig voor een optimale bescherming van de gewassen, maar ook voor de voedselveiligheid, het oppervlaktewater, naburige teelten en de omgeving in het algemeen. We brengen de eerste resultaten van een onderzoek dat boomgaardspuiten en -doppen daartoe wil verbeteren.

– Pieter Verboven, KU Leuven; Nico Hendrickx, pcfruit & David Nuyttens, ILVO

Voor dit onderzoek werkten medewerkers van de KU Leuven, pcfruit en ILVO samen in een IWT-landbouwkundig onderzoeksproject, dat dit jaar afloopt. Centraal in het project staat een computermodel dat toelaat het spuitproces te berekenen voor verschillende designs en instellingen van spuittoestellen en doppen.

Gezocht: spuittechniek versie 2.0

De voorbije 50 jaar zijn de gewasbeschermingsmiddelen (GBM) voor de fruitteelt sterk geëvolueerd. De gebruikte hoeveelheden actieve stof werden steeds kleiner en ze hebben een specifieke in plaats van een algemene werking. Bovendien zorgen de strenge erkenningseisen ervoor dat gewasbeschermingsmiddelen steeds veiliger worden.

Het technische toepassingsproces is echter, met uitzondering van de spuitdoppen, in de loop van de jaren niet wezenlijk veranderd. Verbetering op deze vlakken gaat traag. Het toepassingsproces wordt immers beïnvloed door spuittechnische, plantspecifieke, klimatologische en omgevingsparameters. Tot op heden is men er niet in geslaagd het proces te ontrafelen of nauwkeurig te beschrijven. De doelstelling van dit project is de verdeling van GBM in boomgaarden te verbeteren,

.....
Het probleem van drift in de fruitteelt mogen we niet minimaliseren.
.....

zodat een reductie mogelijk is van MRL-overschrijdingen en de hoeveelheid en drift van gewasbeschermingsmiddelen. De onderzoekers volgden hiervoor een unieke aanpak door gebruik te maken van een computermodel, dat de lucht- en vloeistofstroming tijdens de toepassing van GBM in boomgaarden in beeld brengt. De modelontwikkeling wordt ondersteund door uitgebreide laboratorium- en veldexperimenten, die de belangrijke spuittechnische en ecologische effecten onderzoeken. Dit onderzoek wil voor de praktijk adviezen voor een beter gebruik van apparatuur ontwikkelen. Ook komt hierdoor simulatiesoftware ter beschikking waarmee men bespuitingen kan evalueren en optimaliseren. Indien dit onderzoek zou leiden tot de bouw of het ontwerp van nieuwe toestellen of onder-

delen, zou men ook initiatieven opstarten om die in de praktijk te implementeren.

Meten is weten

Op basis van hun marktaandeel (database van de driejaarlijkse keuring van spuittoestellen) en het milieupotentieel, werden 3 types boomgaardspuiten geselecteerd die zowel bij de laboratorium- en veldexperimenten als bij de modellering gebruikt werden: de klassieke axiale boomgaardspuit, luchtondersteund en met luchtdeflectorplaten, het dwarsstroomspuittoestel, luchtondersteund en met semihorizontale luchtuitstroom en het spuittoestel met individuele blaasmonden dat luchtondersteund met semihorizontale luchtuitstroom werkt door middel van individuele luchtuitlaatopeningen. Het toerental van de aftakas werd bij alle toestellen ingesteld op 540 toeren per minuut. De rijsnelheid was 6 km/uur en

peer. Daarop werden depositiemetingen en driftmetingen uitgevoerd, zowel bij bomen met als zonder blad.

Modelleren is begrijpen

Met behulp van het computermodel wordt getracht de invloed van allerlei factoren van een bespuiting op de uiteindelijke bescherming van de gewassen beter te begrijpen. De belangrijkste parameters zijn het type en de afstelling van een spuittoestel, de spuitkarakteristieken, de fenologie (diverse stadia gedurende het jaar) en het plantsysteem van de boom en de weercondities. Interacties tussen deze parameters bepalen uiteindelijk waar de spuitnevel in en rond de boom terecht komt. Hiervoor werden heel wat karakteristieken opgemeten om in het model in te brengen, zowel gekoppeld aan het spuittoestel als aan het plantsysteem. De verdeling van de spuitnevel van de klas-

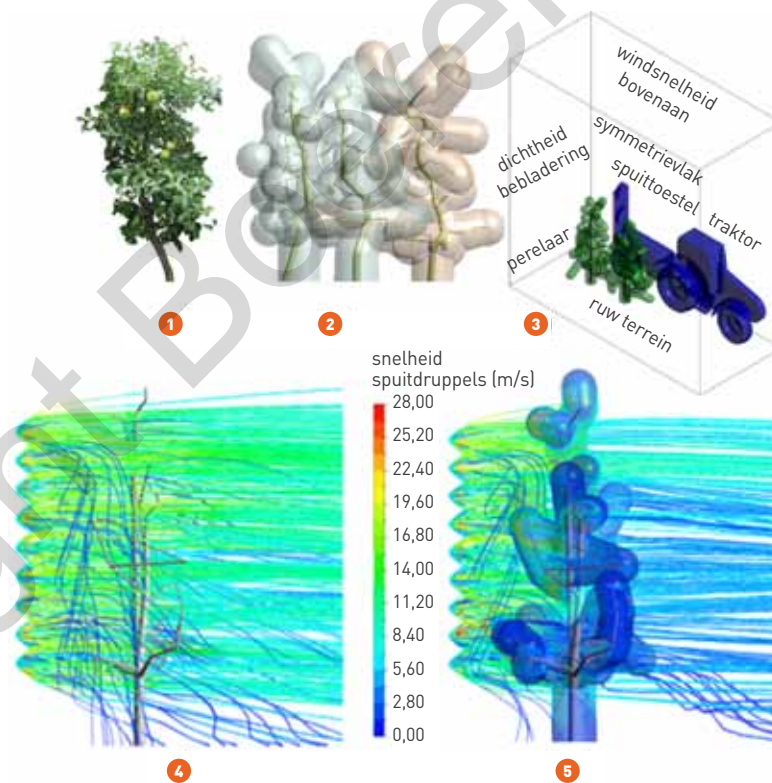
behelp hiervan wordt in dit project de interactie tussen de spuitnevel en de boom of omgeving gemodelleerd. Figuur 1 toont de opbouw van het model. De geometrie van de bomen en de machine worden als een CAD-model in de computer gemaakt (deelfiguur 1 tot 3). Vervolgens wordt de luchtsnelheid doorheen de bomen als gevolg van de wind en de machine uitgerekend. Daarna volgen we de trajecten van de druppels die door de doppen worden verneveld en zien we waar de druppels worden neergeslagen: op de boom, op de bodem of als drift verder weg van de boomgaard (deelfiguur 4 en 5). Wanneer we hierbij ook nog de kenmerken van de te behandelen ziekte of plaag in acht nemen, kunnen scenario's worden getest voor een optimale bestrijding onder gegeven weersomstandigheden. Die moeten helpen om het spuittoestel optimaal af te stellen. Hierbij denken



Indoormetingen op het ILVO: hier wordt de spuitvloeistofverdeling gemeten.

er werd een volume van 530 l/ha nagestreefd. Standaard werden werveldoppen met holle kegel gebruikt op alle toestellen. Daarnaast evalueerde men driftreducerende luchtmechdoppen.

Metingen gebeurden zowel binnen als buiten. De indoorlaboratoriummetingen op het ILVO lieten toe het lucht- en spuitvloeistofverdelingspatroon van de verschillende toestellen nauwkeurig op te meten. Ook de karakteristieken van de doppen, zoals de verdeling van druppelgrootte en -snelheid over de spuitkegel, werden in kaart gebracht met behulp van de laser-dopplertechniek. In de fruitaanplantingen van pcfruit werd de interactie tussen toestel en teeltsysteem onderzocht. De klassieke plantsystemen voor appel en peer werden vergeleken met T-haag- en V-haagteeltsystemen voor



Figuur 1 Computermodel van het spuitproces in een boomgaard - Bron: KU Leuven

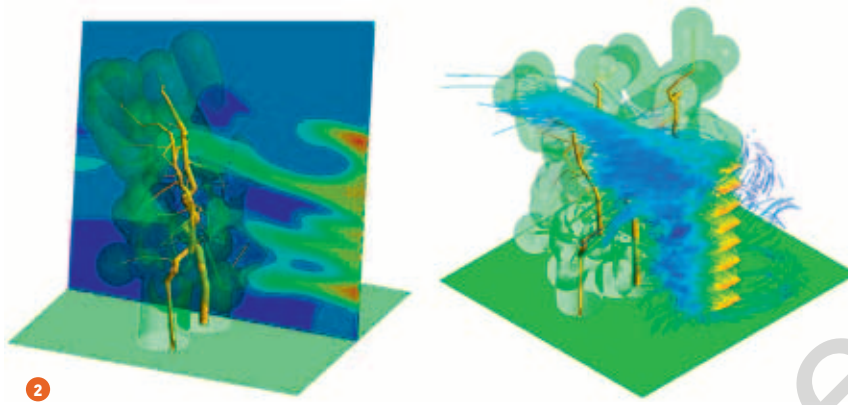
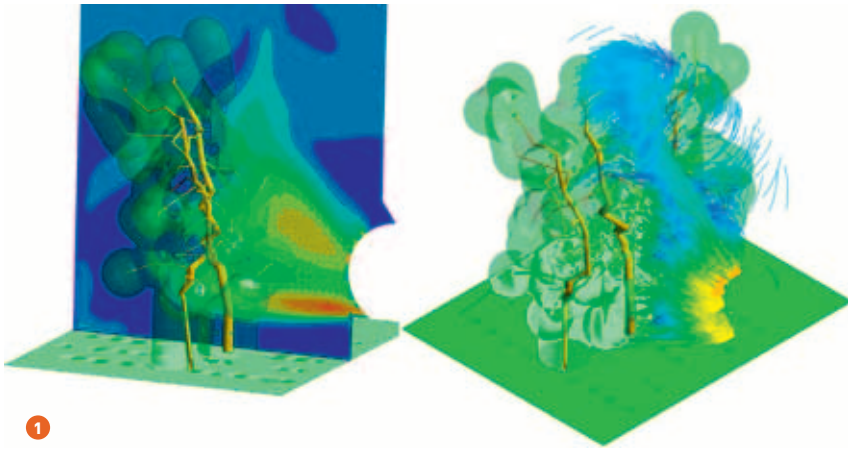
1 appelboom, 2 model van appelboom, 3 CAD-model van boomgaard en spuittoestel, 4 spuitvloeistofverdeling bij kale boom, 5 spuitvloeistofverdeling bij bebladerde boom

sieke werveldop, die standaard wordt gebruikt in de Vlaamse pitfruitteelt, werd berekend voor de 4 plantsystemen. Het computerprogramma dat de KU Leuven ontwikkelde, is gebaseerd op een Computational Fluid Dynamics-model (CFD). Dergelijke modellen simuleren interacties tussen zowel vloeistof- als luchtstromen met oppervlakken. Met

we bijvoorbeeld aan doppenkeuze, water-volume, rijsnelheid, afstelling van deflectoren en snelheid van de luchtondersteuning.

Resultaten tot dusver

Figuur 2 toont in een klassieke appelboomgaard het verschil in luchtpatroon van een axiaal- en een dwarsstroomspuit,



Figuur 2 Vergelijking van de luchtstroming en het spuitpatroon van verschillende toestellen in een appelboomgaard **1** luchtstroming en spuitniveau van een axiaalspuit, **2** luchtstroming en spuitniveau van een dwarsstroomspuit (blauw is lage snelheid, rood is hoge snelheid) - Bron: KU Leuven

het verschil in vloeistofverdeling en de bekomen depositie in de boom als functie van de hoogte. Terwijl de axiaalspuit (1) vooral de buik van de boom bereikt, bespuit de dwarsstroomspuit (2) meer hoger gelegen delen van de boom. Dergelijke uitgebreide datasets laten ons nu voor het eerst toe kwantitatief naar het spuitproces te kijken en scenario's te ontwikkelen op maat van toestel en boomgaard.

Driftreductie

Hoewel studies aantonen dat middelen die in het oppervlaktewater terechtkomen voor 40 tot 90% hun oorzaak vinden in puntvervuiling, mogen we drift in de fruitteelt toch niet minimaliseren. Door het typische zijwaartse spuitpatroon en de fijne druppels genereren boomgaardspuiten een duidelijk herkenbare driftwolk. Deze kan gemakkelijk tientallen meters ver afdwalen buiten het perceel en het oppervlaktewater vervuilen. Dit kan rechtstreeks doordat de nevel in het oppervlaktewater terechtkomt, maar ook onrechtstreeks doordat product dat op de weg neerkomt, afspoelt naar het opper-

vlaktewater of de riolering. Maar niet enkel het oppervlaktewater staat in de kijker. Ook naburige teelten, fiets- en wandelpaden, buren ... zijn factoren die vandaag hun plaats opeisen in het plaatje van duurzaam telen. Het vervangen van klassieke doppen door luchtmengdoppen is een belangrijke technische ingreep voor driftcontrole. Deze doppen hebben aanzienlijk grotere en tragere druppels. Daardoor zijn ze minder onderhevig aan windinvloed, zodat ze mogelijkheden bieden voor driftreductie. De vraag is of dit werkelijk aanleiding geeft tot substantiële voordelen in de boomgaard waar veel verschillende factoren spelen. Proeven van pcfruit in opdracht van Phytofar (Project 'Weg met de wolk') wezen uit dat er wat het residu van GBM betreft, er geen verschil meetbaar is tussen vruchten die behandeld zijn met de verschillende doppen. Simulaties met het computermodel geven aan dat het driftpotentieel aanzienlijk afneemt, maar dat er mogelijk problemen zijn met

depositie in en rond de boom. Een combinatie van verschillende doppen kan hier mogelijk soelaas brengen. Dit stelt dan weer specifieke eisen aan de verschillende toestellen en plantsystemen. Dit wordt dit najaar dan ook proefondervindelijk getest in het labo van ILVO en bij pcfruit, ondersteund door het computermodel.

Toekomstperspectieven

Hoewel de hemel rond de spuitwolk al een beetje opklaart, is er nog veel werk aan de winkel. Bij telers bestaat er ondertussen een positieve houding ten opzichte van luchtmengdoppen. Met behulp van het modellerwerk zal dit onderzoeksproject de toepassingstechniek voor het gebruik van luchtmengdoppen verder optimaliseren. Die zijn voor de fruitteler bijgevolg een veelbelovend hulpmiddel om op een duurzame manier efficiënte bespuitingen in de boomgaard uit te voeren en de druk op de omgeving te beperken. Na een uitgebreide evaluatie van de projectresultaten zal begin 2014 een studiedag worden georganiseerd voor telers en telersorganisaties. Daar zullen de resultaten voor de praktijk worden toegelicht. Meer details over deze studiedag worden later aangekondigd. ■

Het IWT-landbouwkundig onderzoeksproject 'Integrale evaluatie en optimalisatie van het toepassingsproces van gewasbeschermingsmiddelen voor diverse fruitteeltsystemen in functie van het toekomstig wettelijke en commerciële kader' wordt gecoördineerd door KU Leuven, afdeling BIOSYST-MeBioS, ILVO Technologie & Voeding, afdeling Agrotechniek en pcfruit afdeling Ecologie.

VRAGEN?

Telers die vragen hebben bij het gebruik van luchtmengdoppen of spuittechniek in het algemeen kunnen altijd contact opnemen met David Nuyttens van ILVO (david.nuyttens@ilvo.vlaanderen.be) of Kris Ruysen van pcfruit (kris.ruysen@pcfruit.be). Voor optimalisatie van spuittechniek en algemene informatie over het project is de contactpersoon Pieter Verboven (KU Leuven, pieter.verboven@biw.kuleuven.be).