



© JAN VAN BAWEL

SPUITDRUPPELIMPACT GEMETEN

De hoge kostprijs en het milieu dwingen ons om gewasbeschermingsmiddelen zo efficiënt mogelijk toe te dienen. Een belangrijk aspect daarbij is het gedrag van druppels wanneer ze het plantoppervlak bereiken. – *Micheline Verhaeghe, deelnemer Boerenbond Persprijs*

Of druppels zich openspreiden op het blad, weerkaatsen of open spatten, hangt af van de eigenschappen van het blad en van de druppels zelf. Dit hangt samen met hun diameter en snelheid, maar ook met de formulering en de gebruikte uitvloeier. Kleine, trage druppels, zoals bij de 11001VS-standaardspleetdop, vertonen meer adhesie. Grotere en snellere druppels, zoals afkomstig uit de (AI)11008VS-standaardspleetdop of -luchtmengdop zullen vaker weerkaatsen of open spatten. Dit laatste zorgt voor een verlies van product en dus ook van efficiëntie. Op waterafstotende (hydrofobe) oppervlakken, zoals bij kool- en preibladere, zullen meer druppels weerkaatsen. Op hydrofiële – water aantrekkende – oppervlakken daarentegen, zoals op bladeren van appel en peer, is er meer adhesie. Per type van oppervlak kan men nagaan welke spuitdop zorgt voor de meeste adhesie en de minst weerkaatsende druppels.

Druppelspectrum

Het impactgedrag van druppels is afhankelijk van het Webergetal (zie kader p. 28). De snelheid en diameter van de druppels bepalen samen met de vloeistofeigenschappen van het gespoten product het Webergetal van de geproduceerde druppels. Doppen produceren een bepaalde druppelgrootte- en druppelsnelheids-spectrum. Daardoor zullen verschillende druppels van eenzelfde dop een ander Webergetal hebben. Daarbij is ook de spuitdruk belangrijk, want die bepaalt de diameter en de snelheid van de druppels. Onder hoge spuitdruk zullen kleinere en snellere druppels worden gevormd. Ten behoeve van het onderzoek werd voor alle druppels uit het spectrum van 4 beproefde doptypes het Webergetal berekend. Figuur 1 toont voor die doppen welke Webergetallen het meeste voorkomen in het druppelspectrum. Op basis van de kritische Webergetallen voor een bepaald type impact kon dan voor elk type

.....
Luchtmengdoppen zorgen voor een betere depositie van het middel op het blad.

van spuitdop het volumepercentage binnen elke impactklasse worden berekend (tabel 1). Spuitdoppen van het type 11001VS produceren veel kleine en trage druppels. Die vertonen bijgevolg meer adhesie dan deze van doppen die druppels produceren met een grotere diameter en snelheid, die gemakkelijker open spatten (11008VS). De spuitdoppen die kleine druppels produceren, zorgen echter ook voor het grootste percentage weerkaatsende druppels. Zowel open spattende als weerkaatsende druppels betekenen een verlies aan efficiëntie. Bij een druppel die open spat, blijft echter nog een fractie van de vloeï-

stof achter op het blad en weerkaatst slechts een gedeelte. In dat opzicht zorgen open spattende druppels voor minder verlies aan product dan weerkaatsende druppels. Dat maakt dat spuitdoppen met meer kleine druppels in het nadeel zijn.

Luchtmengdoppen (AI11008VS) produceren bij eenzelfde dopgrootte en druk grotere druppels. De massa is lager omdat iedere druppel lucht bevat. Die druppels bereiken een lagere snelheid. Door de luchtbel hebben deze druppels bij impact een grotere neiging om open te

spatten en minder om te weerkaatsen. Dat resulteert in een betere verdeling over het blad.

Tabel 1 toont dat er een groot verschil is tussen de oppervlakken. Op de hydrofobe oppervlakken kool, prei en teflon is er zo goed als geen adhesie. Het grootste volume van de druppels zal weerkaatsen en open spatten. Op appelbladeren is er veel minder verlies van product door weerkaatsende druppels, en op perenbladeren zelfs bijna geen.

Tabel 1 Verdeling van het spuitvolume over de 3 impactcategorieën (adhesie, weerkaatsen en openspatten) voor verschillende oppervlakken - Bron: KU Leuven

Type dop	Adhesie	Weerkaatsen	Opspatten
Teflon			
11001VS	2,98	91,93	5,59
11004VS	0,72	46,25	53,03
11008VS	0,65	48,63	50,72
AI11008VS	0,05	22,89	77,06
Kool			
11001VS	10,01	86,72	3,27
11004VS	2,18	47,45	50,37
11008VS	2,13	50,89	46,98
AI11008VS	-	-	-
Prei			
11001VS	46,10	48,98	4,92
11004VS	21,28	26,46	52,26
11008VS	22,00	28,15	49,85
AI11008VS	-	-	-
Appel			
11001VS	89,56	7,99	2,45
11004VS	54,52	9,67	35,81
11008VS	59,83	10,42	29,75
AI11008VS	48,93	0,38	50,69
Peer			
11001VS	98,31	0,00	1,69
11004VS	57,16	0,00	42,84
11008VS	63,02	0,00	36,98
AI11008VS	-	-	-

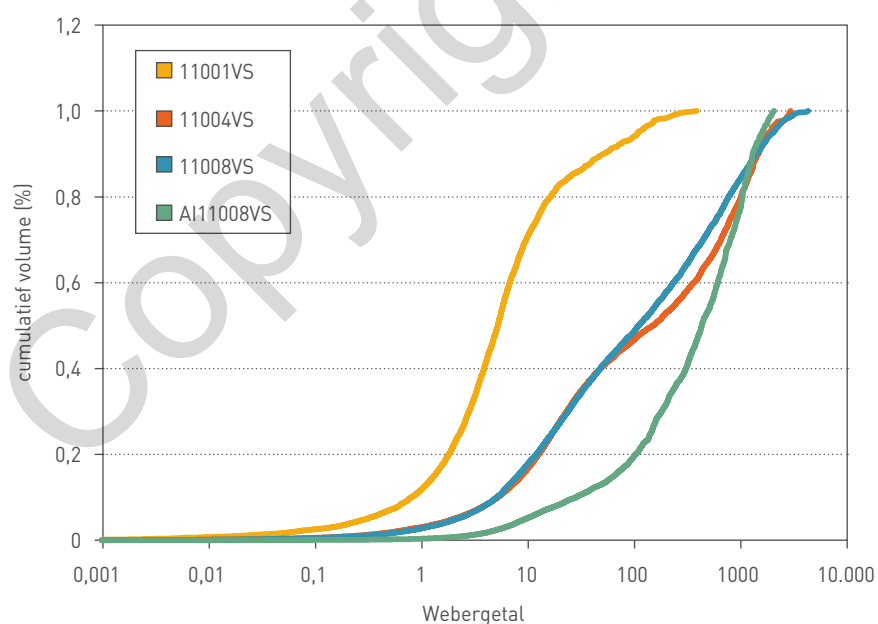
Depositietesten

Tot slot werden ook depositietesten uitgevoerd. Een fluorescente oplossing werd met een praktijkwaardige spuitboom over de verschillende oppervlakken gespoten. Nadien werd bepaald hoeveel procent van het gespoten volume effectief achterbleef op het oppervlak. Dit percentage depositie wordt weergegeven in figuur 2 (p. 28). Voor kool werd een onderscheid gemaakt tussen jonge en oude bladeren. De jonge bladeren zijn hydrofober door de dikkere waslaag. Door de gegevens uit tabel 1 te combineren met de resultaten van de depositietesten konden we belangrijke verschillen waarnemen. Eerst en vooral zijn de volumepercentages 'adhesie' laag in vergelijking met de hoeveelheid depositie (figuur 2). Dit betekent dat een gedeelte van de weerkaatsende en open spattende druppels na één of meerdere keren botsen toch aanwezig blijft op het blad. Voor de hydrofobe oppervlakken teflon, kool en prei blijft het volumepercentage depositie aan de lage kant.

De kleinste spuitdop geeft het grootste percentage depositie. Bij jonge koolbladeren is er amper 30% depositie. Dit wil zeggen dat 70% van het spuitvolume dat op het bladoppervlak zou moeten terechtkomen, weerkaatst of verloren gaat na open spatten.

Andere factoren

De impact wordt ook beïnvloed door de gebruikte uitvloeier en de vochtigheid van het oppervlak. Uitvloeiers verlagen de oppervlaktespanning van het product en zorgen voor een duidelijke reductie van het aantal weerkaatsende en openspattende druppels. Ook de invloed van een nat oppervlak op de impact was duidelijk te zien op de video's die gemaakt werden met de snelle beeldcamera. Bij kool, prei en teflon werd de adhesie bevorderd. Ook bij appel en peer zorgde een nat oppervlak voor meer adhesie. Behalve voor grote druppels met een Webergetal groter dan 200, waren er meer open spattende druppels op een nat oppervlak. Dit kan

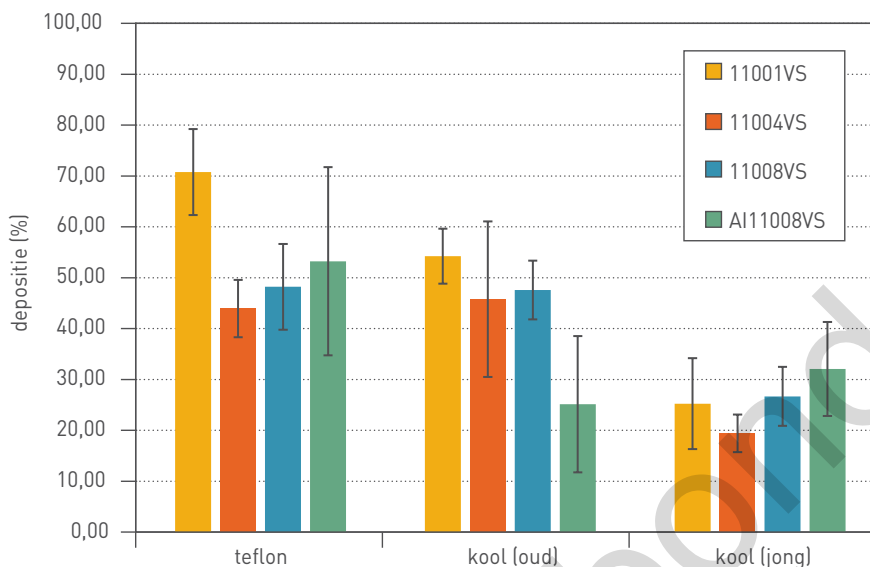


Figuur 1 Volumepercentage in functie van het Webergetal bepaald met PDPA (Phase Doppler Particle Analysis) bij een spuitdruk van 4 bar voor de verschillende spuitdoppen - Bron: KU Leuven

belangrijk zijn bij de keuze van het tijdstip om de gewassen te behandelen: 's ochtends als er dauw is of 's middags als de gewassen droog staan. Bij te natte bladoppervlakken (bijvoorbeeld bij regen) zal het product er samen met het overtollige water aflopen. Ook dat leidt tot een verlies aan efficiëntie.

Vermijd minder efficiënte gewasbescherming

Het is belangrijk om bij het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen rekening te houden met de impact van de druppels op het plantoppervlak. Bij hydrofobe plantoppervlakken, zoals prei en kool, kaatst ongeveer de helft van de druppels weg van het oppervlak. Bij jonge koolbladeren stijgt dit zelfs tot 70%. Dit zorgt voor een enorme daling in de efficiëntie van de gewasbescherming.



Figuur 2 Percentage depositie op verschillende oppervlakken voor een bespuiting met verschillende doppen – Bron: KU Leuven



Het is belangrijk om bij het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen rekening te houden met de impact van de druppels op het plantoppervlak.

Het type dop kan belangrijk zijn om de verliezen zo laag mogelijk te houden. Kleine spuitdoppen zorgen voor meer adhesie van de druppels op het bladoppervlak. Onder veldcondities moet wel rekening gehouden worden met een grotere kans op drift bij het gebruik van kleine spuitdoppen. Doorgaans zorgen luchtmengdoppen voor een betere depositie van het middel op het blad, omdat die druppels eerder open spatten dan weerkaatsen en zo het blad beter bevochtigen. In een vervolgstudie zal men moeten nagaan welke weg de druppel aflegt na de eerste botsing. Open spattende en weerkaatsende druppels kunnen uiteindelijk toch terug op het bladoppervlak terechtkomen. Tevens moeten meerdere gewassen en doppentypes opgenomen worden in de studie. ■

Micheline Verhaeghe stuurde dit artikel in voor de Boerenbond Persprijs 2012. Ze behaalde met haar eindwerk 'Studie van druppelimpact op artificiële- en plantoppervlakken voor een efficiëntere toepassing van gewasbeschermingsmiddelen' een master in de bio-ingenieurswetenschappen aan de faculteit Bio-ingenieurswetenschappen van de KU Leuven. Voor haar onderzoek werkte ze binnen een onderzoeksproject gesteund door het IWT samen met David Nuytens van het ILVO, Frédéric Lebeau van Gembloux Agro-Bio Tech en Pieter Verboven van de afdeling Biosyst-MeBioS van de KU Leuven.

WEBERGETAL

De impact van een druppel wordt bepaald door de snelheid en de diameter van de druppel en door de oppervlaktespanning van de spuitvloeistof. Deze factoren worden samen uitgedrukt als het Webergetal (We) van een druppel. Iedere druppel in de spuitnevel heeft een uniek Webergetal dat zal bepalen of de druppel op een bepaald oppervlak zal open spatten, weerkaatsen of openspreiden (adhesie). Druppels met een laag Webergetal vertonen meer adhesie en druppels met een hoog Webergetal zullen eerder openspatten.