

# Kwaliteit spuitwater heeft in specifieke gevallen invloed op werking middelen

M.G. van Zeeland<sup>1)</sup>, D.A. van der Schans<sup>1)</sup>, L.A.P. Lotz<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Praktijkonderzoek Plant & Omgeving businessunit AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad, marieke.vanzeeland@wur.nl, david.vanderschans@wur.nl

<sup>2)</sup> Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, bert.lotz@wur.nl

**Gewasbeschermingsmiddelen worden vaak in lagere doseringen dan de etiketdosering toegepast. Met als gevolg minder milieubelasting en kosten. Andere factoren dan het toegepaste middel, zoals de waterkwaliteit, worden daardoor belangrijker voor het slagen van de bespuiting. De zuurgraad (pH) van het water en allerlei ionen of deeltjes in het water kunnen moleculen van de werkzame stof binden en zodoende de effectiviteit van de bespuiting benadelen. Om de werking van gewasbeschermingsmiddelen te verbeteren zijn waterconditioners en hulpstoffen ontwikkeld en op de markt gebracht. In de praktijk speelt de vraag: 'Onder welke omstandigheden en voor welke middelen zijn deze (hulp)middelen specifiek nodig?'**

**PPO-AGV heeft in een literatuurstudie aangevuld met kasproeven voor een beperkt aantal middelen kunnen vaststellen dat de waterkwaliteit invloed heeft op de effectiviteit van de bespuiting.**

## Problematiek

In de handelsformulering zijn naast de werkzame stof hulpstoffen toegevoegd. Hulpstoffen zorgen voor een goede opname en werking van de werkzame stof. De formulering is zo gekozen dat onder uiteenlopende omstandigheden de werking van het middel goed is. Voor de toelating worden doseringen van gewasbeschermingsmiddelen uitvoerig getest. In de praktijk wordt echter vaak afgeweken van de adviesdosering. Daardoor wordt de concentratie hulpstoffen ook verlaagd. Een lagere dosering kan voldoende werkzame stof in zich hebben voor een goede bestrijding, maar het is mogelijk dat de concentratie hulpstof(fen) onvoldoende is om de werkzame stof effectief te laten werken.

Daarnaast kunnen allerlei ionen,

moleculen en stoffen die in water voorkomen de werkzame stof inactief maken. Naarmate de dosering lager wordt, is de kans groter dat de waterkwaliteit de werking van het middel negatief beïnvloedt. Bij water met zeer hoge hardheid, hoge pH, hoog ijzer en/of zoutgehalte worden werkzame stoffen die daar gevoelig voor zijn inactief. Dit kan ook bij een volle dosering gebeuren.

Voor enkele stoffen is bekend, dat verminderde werking verband houdt met de waterkwaliteit. Voor veel stoffen is dit echter niet aangetoond of is de informatie erg summier. Toeleveranciers van hulpstoffen en conditioners gebruiken vaak enkele positieve voorbeelden om het belang van het gebruik van hun producten te benadrukken. Voor veel producten leidt dit tot niet noodzakelijk ge-

bruik van hulpstoffen. Meer inzicht is dan ook gewenst in de relatie tussen de waterkwaliteit en de werking van verschillende middelen.

## Waterkwaliteit

Waterkwaliteit is een complex begrip, doordat meerdere factoren van invloed kunnen zijn. Ten aanzien van de effectiviteit van bestrijdingsmiddelen zijn de zuurgraad (pH) en hardheid van de spuitvloeistof twee belangrijke begrippen.

De zuurgraad van water wordt bepaald door het aantal ionen ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^-$ ,  $\text{H}^+$  of  $\text{OH}^-$ -ionen etc.) in de oplossing. De concentratie  $\text{HCO}_3^-$  bepaalt in hoeverre de zuurgraad van het water gebufferd is tegen verandering in concentratie van deze ionen.

De hardheid van water wordt bepaald door het aantal  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{Mg}^{2+}$ -ionen (blijvende hardheid) uitgedrukt in mmol/l of in Duitse graden hardheid (°D of DH). Hiervoor wordt de volgende indeling gehanteerd:

Hoger dan 22 °D (3,91 mmol/l) = Zeer hard  
Tussen 16 °D (2,86 mmol/l) en 22 °D (3,91 mmol/l) = Hard  
Tussen 10 °D (1,79 mmol/l) en 16 °D (2,86 mmol/l) = Gemiddeld

ARTIKEL

Tabel 1. Overzicht waterkwaliteit (pH en hardheid), verschillende watersoorten, mogelijke risico's en advies bruikbaarheid als spuitwater.

Watersoort	zuurgraad (pH)	hardheid (°D)	risico's bij gebruik	advies
Leidingwater	6-8	zacht- hard		goed bruikbaar
Oppervlaktewater	6-11	zacht	algen verhogen pH	goed bruikbaar, controleer pH
Bassinwater	3-11	zacht	algen verhogen pH	voorkom algengroei
water uit geslagen putten of bronnen	4-8	zacht- zeer hard	extreme hardheid en hoog ijzergehalte	bij zeer hard water niet gebruiken

Lager dan 10 °D (1,79 mmol/l) = Zacht

De hardheid van het leidingwater verschilt van regio tot regio. Informatie over hardheden per gemeente is via de site: [www.ve-win.nl](http://www.ve-win.nl) beschikbaar. Grote delen van Nederland hebben zacht leidingwater of een relatief lage hardheid (4-12 °D). Andere gebieden zoals Noord-Holland, de Achterhoek, Land van Maas en Waal en de Neder-Betuwe hebben vrij hard water (12-18 °D). Zuid-Limburg en het gebied in en rondom de Haarlemmermeer polder hebben hard water (18-30 °D).

In Nederland worden voor bespuitingen water van verschillende oorsprong gebruikt, namelijk oppervlaktewater, leidingwater, regenwater (bassins) en water uit putten of bronnen. Deze kunnen in kwaliteit nogal verschillen. In tabel 1 worden van elke watersoort de variatie in pH en hardheid, de mogelijk risico's bij gebruik en een advies gegeven.

## Invloed pH en hardheid op gewasbeschermingsmiddelen

Van sommige middelen is bekend dat pH en hardheid invloed hebben op de werking (Pesticide Manual 1997, ITCF/INRA, SAC, [www.alliancegroep.com](http://www.alliancegroep.com)). Tabel 2 geeft een overzicht van in Nederland toegelaten middelen waarvan beschreven is dat zij gevoelig zijn voor pH en/of hardheid. Deze tabel is samengesteld uit diverse bronnen.

## Verricht Onderzoek

Frans (Gauvrit, 1999) en Schots (Oxley, 1998) onderzoek met een groot aantal gewasbeschermingsmiddelen heeft aangetoond dat bij toepassing van zeer hard water

voor een beperkt aantal middelen problemen met effectiviteit kunnen optreden. De lijst van middelen die door het ICTF/INRA (I) en SAC (S) werden onderzocht, is verwerkt in tabel 2. Voor de herbiciden clopyralid (onder andere Lontrel 100), cycloxydim (Focus Plus), clodinafop-propargyl (Topik 240 EC), fenoxaprop-P-ethyl (Puma S EW), isoproturon (oonder ander IP-FLO), quizalofop-P-ethyl (Targa Prestige), flupyrsulfuron (onder andere werkzame stof van Lexus) en metsulfuron-methyl (Ally) werd geen invloed van de hardheid van het water op de effectiviteit gerapporteerd.

Voor glyfosaat (Roundup) werd wel verminderde werking bij hogere hardheden gevonden.

In Nederland is door Plant Research International (PRI) onderzoek gedaan naar glyfosaat (onder andere Roundup). Met name de concentratie van calcium- en magnesiumionen in water, verho-

Tabel 2. Lijst van middelen waarvan beschreven is dat pH en/of hardheid invloed kunnen hebben op de effectiviteit.

pH (basisch)	pH en hardheid	hardheid
Carbamaten (A)	glyfosaat (o.a. Roundup) (A, I, LL, PM, S, SP*)	isoproturon (o.a. IP-FLO) (S, zacht water en demi water)
Organische fosforverbindingen (bv. dimethoaat, parathion) (A,*)	bentazon (o.a. Basagran, Laddok N) (LL, P (alleen zeer hard water), PM, *)	glufosinaat (Finale) (I, bij hard water)
Triazines ( b.v. atrazin) (A, LL,*)		bromoxynil (o.a. Bromotril, Litarol) (S, bij zacht water)
Nitrilen (A)	dicamba (o.a. Banvel en 2,4 D Dicamba) (LL, PM, *)	ioxynil (Actril 200) (S, bij zacht water)
Sommige pyrethroïden (b.v. Decis, Karate) (A)	MCPA amine (LL, PM,*)	mecocrop-p (b.v. Mecop PP, Duplosan MCPP) (S, bij hard water)
Phenylamiden (*)	metsulfuron-methyl (o.a. Ally) (LL, P(alleen bij pH 10) , PM , S ( bij gemiddelde hardheid), *)	lambda-cyhalothrin (Karate) (S, bij hard water)
metazachloor (o.a. Butisan S) (*)	paraquat (o.a. a.i. in Actor) (LL, PM)	
clopyralid (Lontrel 100) (PM)	2,4 D amine (A, LL, PM, *)	

A = Alliancegroep, SP = SURfaPLUS/PRI, I = ITCF/INRA, S = SAC, P= PPO-AGV, PM= Pesticide Manual., LL = Loveland Industries (fabrikant hulpstoffen) \* = bron anderszins

ging van spuitvolume en mengen met andere werkzame stoffen kunnen glyfosaat inactief maken. Bij een gemiddelde hardheid van leidingwater is het percentage glyfosaat dat geïnactiveerd wordt, circa 10%. Dit percentage kan oplopen tot 25 % bij gebruik van hard water (De Ruiter en Lotz, 2003). Verhoging van de dosering of toevoegen van een hulpstof als ammoniumsulfaat kunnen deze verminderde werking opheffen.

Door PPO-AGV werden in kasproeven twee herbiciden en één insecticide getest waarvan bekend is dat de werking afhankelijk is van pH en hardheid, namelijk metsulfuron-methyl (Ally), bentazon (Basagran) en het systemisch pyrethoïde deltamethrin (Decis EC).

Er werd water van het waterleidingbedrijf Zuid-Limburg gebruikt met uiteenlopende hardheid. De hardheden varieerden van 8 tot 25°D. Tevens werd gebruik gemaakt van demiwater dat door toevoegen van CaCl<sub>2</sub> werd verhard. De invloed van pH werd onderzocht door demiwater aan te zuren met zwavelzuur tot pH 4 en door toevoegen van natronloog tot pH 10. Als referentie werd demiwater met pH 7 gebruikt

Basagran bleek gevoelig voor zeer hoge hardheid van water >20°D en ongevoelig voor pH. Ally liet bij gebruik van water met een hoge pH (10) (bassin water met een algengroei) vooral bij lagere doseringen een verminderd bestrijdingsresultaat zien. Voor Decis werd geen effect van de waterkwaliteit op de effectiviteit van het middel op rupsen van het koolwitje gemeten.

## Aanbevelingen

De landbouwpraktijk zou bij gebruik van de gewasbeschermingsmiddelen uit tabel 2, de waterkwaliteit van water uit eigen bronnen moeten analyseren. Voor andere gewasbeschermingsmiddelen werd de noodzaak tot waterkwaliteitsanalyse tot nu toe niet aangegevoerd. Informatie over de kwaliteit van leidingwater wordt verstrekt door de VEWIN ([www.vewin.nl](http://www.vewin.nl)). Daarnaast kan de pH van water (met name van oppervlaktewater en bassinwater) gemakkelijk worden gecontroleerd met analyse sets die in de handel verkrijgbaar zijn.

Producenten van hulpstoffen en gewasbeschermingsmiddelen zouden meer gericht moeten advise-

ren onder welke omstandigheden hulpstoffen (cq waterconditioners, hechters, uitvloeiers enz.) toegevoegd moeten worden voor voldoende effectiviteit van een middel. Sommige hulpstoffen worden momenteel toegepast onder het motto 'baat het niet dan schaadt het niet'. Deze stoffen hebben echter wel een milieueffect en kosten geld. Daar waar de noodzakelijke kennis voor deze advisering nog ontbreekt, is nader onderzoek wenselijk.

## Literatuurlijst

- Pesticide Manual: 11th Edition 1997, British Crop Protection Council, ISBN 1 901396 11 8
- Gauvrit, C., 1999. Un effet à apprécier à sa juste valeur, Dureté de l'eau et efficacité herbicide; Perspectives Agricoles, no 251, nov. 1999, 7 pp
- Ruiter, H. de, Lotz B., 2003. Hef nadelig effect hard water op glyfosaat op, Boerderij/Akkerbouw, no. 5 (88), 11 maart, p. 9.
- Oxley, S.J.P., Davies, D.H.K. Evans, K.A., Burnett, F.J., 1998. Investigation into the influence of water quality on the efficacy of reduced doses of pesticides, 1998, 56 pp, vertrouwelijk rapport
- Zeeland, MG; W. van den Berg en D.A. van der Schans, 2002. Invloed van PH en hardheid van water op de effectiviteit van herbiciden PPO-AGV publicatie 1236349, maart p 21.
- Internetsites:  
[www.alliancegroep.com](http://www.alliancegroep.com)  
[www.vewin.nl](http://www.vewin.nl)