



Ken jou onkruiddoder

Bio-onkruiddoders

PROF CHARLIE REINHARDT, BUITENGEWONE PROFESSOR: ONKRUIDWETENSKAP, DEPARTEMENT PLANTPRODUKSIE EN GRONDKUNDE, UNIVERSITEIT VAN PRETORIA; DEKAAN: VILLA ACADEMY

Tot dusver was hierdie reeks toegespits op sintetiese onkruiddoders, dit wil sê op daardie soorte wat van begin tot einde deur mense ontwerp en vervaardig is. Die naaste wat ons vroeër gekom het aan onkruiddoders van biologiese oorsprong, die sogenaamde "bio-onkruiddoders", was in die geval van mesotrioon (handelsnaam: CANTRON) – 'n sintetiese onkruiddoder wat ontstaan het uit die voorloper-molekuul leptospermone wat in die *bottlebrush* (*Callistemon australis*) plant aangetref word (sien Deel 2).

Die wetenskaplike en nie-wetenskaplike literatuur wemel deesdae van artikels wat die ontdekking van middels van natuurlike oorsprong vir plaagbeheer verkondig. Meeste van die onthullings is gebaseer op die identifisering van mikrobiese patogene (siekte-veroorsakend) teenoor peste en plae in die landbou is. Daarbenewens is daar ook die toepassing vir plaagbeheer van chemiese verbindinge wat deur mikrobiese vervaardig word in industriële produksie (fermentasie in tenks).

In die geval van onkruidbeheer, word in literatuur ook baie melding gemaak van chemiese verbindinge wat uit plante geïsoleer word en 'n groei-onderdrukkende uitwerking op ander plante het – die konsep van "allelopatie" behels dat sekere chemiese verbindinge (allelochemikalieë), wat deur bepaalde plantsoorte vervaardig en in die omgewing uitgeskei word, skadelik kan wees vir ander plante wat daaraan blootgestel word.

Die grootste toepassing van biologiese onkruid- en plaagdoders is tans in "organiese boerdery" (*organic farming*) waar lae bio-aktiwiteit van middels (lae effektiwiteit) en eng spektrums ('n klein getal peste/plae) van beheer aanvaarbaar is. Daarteenoor, in ekstensiewe

gewasproduksie, is lae prestasie van chemiese hulpmiddels vir logiese redes onaanvaarbaar – byvoorbeeld, onvoldoende (<90%) beheer van onkruid kan onaanvaarbare opbrengsverlies by die gewas veroorsaak en die selektiewe beheer van slegs een of twee onkruidsoorte op 'n bepaalde land sal eenvoudig beteken dat ander soorte die plek daarvan sal inneem.

Bialaphos/glufosinaat

Glufosinaat (*glufosinate*; handelsnaam: BASTA) is 'n voorbeeld van 'n chemiese verbinding wat oorspronklik in die natuur ontdek is en daarna sinteties vervaardig is (sien Tabel 1). Per definisie kwalifiseer glufosinaat dus nie as bio-onkruiddoder nie, maar die natuurlike analoog *bialaphos* word wel in sekere lande in Asië as onkruiddoder aangewend en buitendien is die oorsprong daarvan so interessant dat dit kwalik uitgelaat kan word.

Glufosinaat is die sintetiese weergawe van *phosphinotricien*, die bio-aktiewe vorm van *bialaphos* – 'n chemiese verbinding wat op natuurlike wyse deur 'n *Streptomyces* grondbakterie geproduseer word. *Bialaphos* moet eers in plante na *phosphinotricien* omgeskakel word alvorens dit toksies vir plante (fitotoksies) is – sien Figuur 1 en Figuur 2.

Glufosinaat is 'n nie-selektiewe, breëspektrum onkruiddoder wat in landbou en vir industriële toepassing (byvoorbeeld bosbou en heinings) gebruik word. Deesdae is daar transgeniese (GM) gewasse wat verdraagsaam is teenoor glufosinaat. Verdraagsaamheid van die transgeniese gewasse is te danke aan die oordrag van pat gene vanaf die bakterie *Streptomyces viridochromogenes* of bar gene vanaf *Streptomyces hygroscopicus*. Beide hierdie gene kodeer die sintese van ensieme wat *phosphinotricien* vinnig in plante detoksifiseer.

Die plant-ensiem glutamien-sintase word deur glufosinaat geïnhibeer, met die gevolg dat die aminosuur glutamien nie geproduseer word

Vervolg op bladsy 44

TABEL 1: ONKRUIDDODERS WAT VERWANT IS AAN VERBINDINGS WAT IN DIE NATUUR VOORKOM.

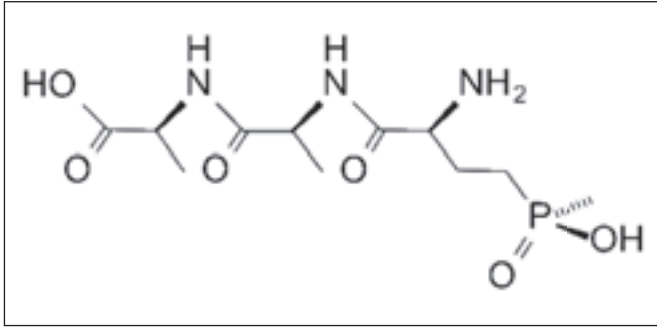
Onkruiddoder (sintetiese verbinding)	Verwante natuurlike verbinding	Toepassing
<i>Glufosinate</i> *	<i>Bialaphos</i>	Gewas- en industriële situasies
<i>Sulcotrione/Mesotrione/Tembotrione</i> *	<i>Leptospermone</i>	Mielies
<i>Cinmethylin</i>	<i>1,4-Cineole</i>	Rys
<i>Quinclorac</i>	<i>Zeanic acid</i>	Rys
<i>Endothal</i>	<i>Cantharidin</i>	Suikerbeet

* Geregistreer vir gebruik in Suid-Afrika

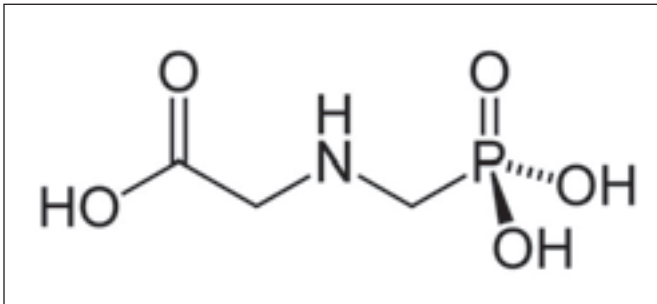
Ken jou onkruidodder *Bio-onkruidodders*

Vervolg van bladsy 43

Insette/Produksie



Figuur 1: *Bialaphos*, 'n natuurlike chemiese verbinding wat deur 'n *Streptomyces* grondbakterie geproduseer word.



Figuur 2: Glufosinaat is die sintetiese vorm van *phosphinotricien*, die bio-aktiewe of fitotoksiese analoog van *bialaphos*. Laasgenoemde is nie sodanig fitotoksies nie en moet eers in plante na *phosphinotricien* omgeskakel word alvorens dit skadelik is.

nie en uiteindelik lei dit tot inhibering van fotosintese en ammoniak metabolisme word belemmer. Die opbou van ammoniak in plante het 'n toksiese uitwerking daarop en tesame met die staking van fotosintese, het dit noodlottige gevolge vir gevoelige plante. Skadesimptome op sensitiewe plante is chlorose (vergeling) en verwelking binne drie tot vyf dae ná behandeling en plante vrek binne een tot twee weke.

Glufosinaat het 'n kontakwerking en anders as sistemiese onkruidodders, soos byvoorbeeld glifosaat (sien **Figuur 3**), tas dit net die groen bogroei (loof) van plante aan en nie die ondergrondse plantdele nie, omdat translokasie van glufosinaat binne-in die plant baie beperk is. Daarom word dit slegs as 'n na-opkomsonkruidodder aangewend en kan die hergroei van behandelde plante vanaf ondergrondse plantdele 'n probleem wees.

Bio-onkruidodders

Per definisie is bio-onkruidodders (*bio-herbicides*) plantpatogeniese mikrobies of mikrobiiese fitotoksiese wat vir biologiese onkruidbeheer gebruik word en op soortgelyke wyses toegedien word as konvensionele onkruidodders.

Voorbeelde van plantsoorte wat fitotoksiese vervaardig en afskei, sluit gewasse in, soos hawer, sorghum, rys, kanola en sonneblom. Die chemikalieë wat deur sulke plante afgeskei word, kan onkruid onderdruk wanneer gewasreste as deklaag gebruik word, óf die chemikalieë kan dien as voorloper-molekule in die sintese van onkruidodders (sien Deel 2: Mesotrioon).

Die algemene siening oor die plek wat bio-onkruidodders in die groter onkruidoddermark kan inneem, is dat bio-onkruidodders belangriker is as 'n komplementêre vennoot vir konvensionele (sintetiese) onkruidodders in geïntegreerde onkruidbestuurstrategieë en dat dit nie gesien moet word as 'n vervanging van sintetiese onkruidodders en ander onkruidbeheermetodes nie.

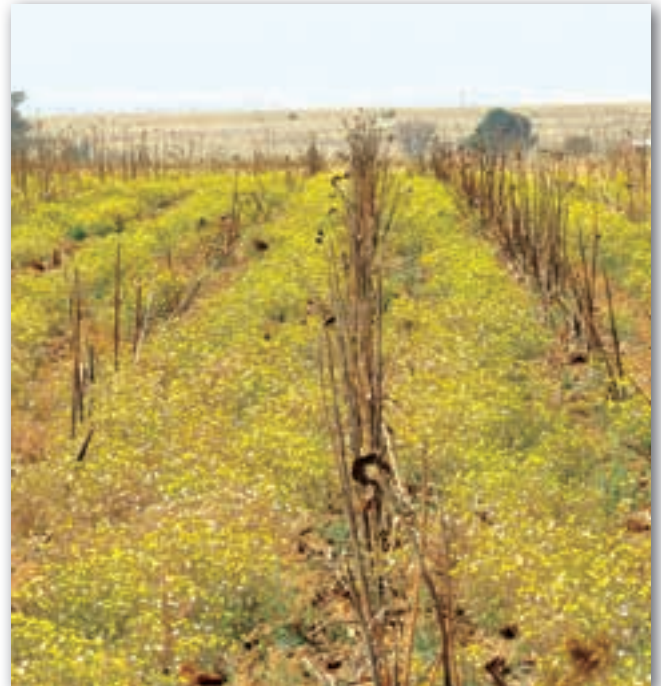


Foto 1: Sonneblom skei chemikalieë af wat onkruid se groei kan belemmer. Sien ons hier allelopatiese onderdrukking van die "John Deere bossie" (*Senecio consanguineus*) deur sonneblom op die plantry? In Arkansas in die VSA is dit lank reeds die praktyk om sonneblomreste op die plantry van die opvolggewas (byvoorbeeld mielies) te konsentreer vir onkruidbeheer op die ry – tussen die rye kan geskoffel of sintetiese onkruidodder(s) toegedien word.

JHB TRACTOR SPARES
Specialists in replacement parts for
FIAT, FORD and NEW HOLLAND
Tel: (011) 615-6421/677-2100
Fax: (011) 622-4311/616-5144
Email: jhbtrac@icon.co.za
www.jhbtractorspares.co.za

Voordede van bio-onkruidodders

- Hoë mate van spesifisiteit wat teiken-onkruid betref
- Geen invloed op nie-teiken en gewenste plante, mens of dier nie
- Geen residu in die omgewing nie
- Kan sekere onkruidodderweerstandbiedende onkruidsoorte beheer – dit kan uiters waardevol wees as selfs net 'n enkele onkruidsoort, wat weerstand teen 'n sintetiese onkruidodder(s) opgebou het, op hierdie wyse beheer kan word

Tekortkominge van bio-onkruidodders

- Biologiese beperkings – daar is inherente variasie in populasies van lewende organismes en die hoë mate van produkspesifisiteit skakel breëspektrum onkruidbeheer uit
- Beperkings deur die omgewing gestel – die aktiwiteit/werking van lewende organismes en hul chemiese produkte is in die algemeen meer afhanklik van klimaat- en grondfaktore as wat die geval is met sintetiese onkruidodders
- Tegniese beperkings, soos uitdagings met formulering en toediening
- Kommersiële beperkings, soos 'n klein mark en effektiewe sintetiese produkte wat reeds in daardie mark gevestig is

Navorsing het lank gelede reeds bewys dat sekere kombinasies van bio-onkruidodders en sintetiese onkruidodders sinergisties kan wees, met ander woorde die kombinasie lewer beter resultate as die somtotaal van die twee komponente se afsonderlike uitwerking. So is byvoorbeeld vasgestel dat glifosaat se uitwerking op sekere onkruidsoorte hulle meer sensitief maak vir 'n aanval deur die plantpatogene *Xanthomonas campestris* en *Myrothecium verrucaria*.

'n Kommersiële produk wat bestaan uit 'n mengsel van die organisme *Phoma proboscis* en die sintetiese onkruidodder 2,4-D, is sinergisties gevind vir die beheer van die onkruid *Convolvulus arvensis* (akkerwinde).

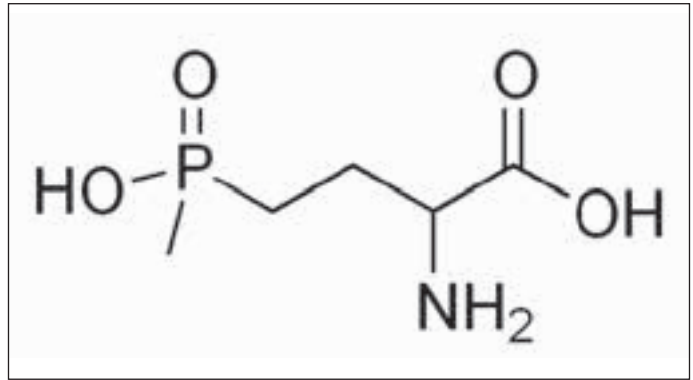
In 2010 is die ontdekking van sarmentine gerapporteer – dit is 'n fitotoksiese verbinding wat uit 'n Chinese rissiesoort (*Piper longum*) geïsoleer is. In Julie 2013 is aangekondig dat 'n VSA patent wat op sarmentine gebaseer is, toegeken is aan die maatskappy Marrone Bio Innovations. Dit is een van drie bio-onkruidodders wat hierdie maatskappy tans vir kommersialisering ontwikkel.

Op hierdie stadium is daar letterlik duisende mikroörganismes, plante en die chemikalieë wat deur hul vervaardig word, wat wêreldwyd deur verskeie maatskappye ondersoek word vir nuttige toepassing in gewasbeskerming.

Dit is hoogs onwaarskynlik dat bio-onkruidodders al die omgewing- en onkruidbestuursprobleme, wat met sintetiese onkruidodders geassosieer word, kan oplos of die huidige en toekomstige arsenaal van sintetiese onkruidodders sal kan vervang.

'n Komplementêre rol word vir bio-onkruidodders tesame met sintetiese onkruidodders in geïntegreerde onkruidbestuurstrategieë voorsien en bio-onkruidodders kan bevorderlik wees vir die ontdekking van unieke fitotoksiene wat oorsprong kan gee aan sintetiese onkruidodders met 'n nuwe chemiese struktuur en nuwe setels van werking.

Voortgesette navorsing op die gebied van bio-onkruidodders is belangrik en behoort deel uit te maak van studies wat daarop gemik is om interaksies tussen mikrobe en plante asook plant-plant-interaksies (gewas en onkruid) beter te verstaan. Ons is ongetwyfeld maar net aan die begin van die ontdekking van plantpatogene en plant- en mikrobiële fitotoksiene wat nuttige bio-onkruidodders kan wees.



Figuur 3: 'n Molekuul van glifosaat (glyphosate) onkruidodder – let op die ooreenstemming in hoof chemiese groepe met dié van glufosinaat (Figuur 2). Ten spyte van strukturele ooreenkomste, het glufosinaat 'n kontakwerking weens swak translokasie binne-in plante, terwyl glifosaat sistemiese werking weens goeie translokasie het – daarbenewens het die twee onkruidodders heeltemal verskillende meganismes van werking.

Vir meer inligting, kan prof Reinhardt gekontak word by 083 442 3427. ■

Bronne en verdere leesstof

- Cobb, A. & Reade, J.P.H. 2010. *Herbicides and plant physiology*. Wiley-Blackwell.
- Duke, S.O. et al. 2008. Natural products for pest management. In: Raphael Ikan (red): *Selected topics in the chemistry of natural products*. World Scientific Publishing Company.
- Heap, I. 2013. The international survey of herbicide resistant weeds. www.weedscience.com.
- Peterson, D.E. et al. 2010. *Herbicide mode of action*. Kansas State Univ Agric Exp Station and Cooperative Extension Service. (www.ksre.ksu.edu).
- Weed Science Society of America. 2007. *Herbicide Handbook*, 9th ed. Lawrence, KS, USA.

Cut losses with **PRECISION**
Plant with **VISION**

Planter Monitor

- Seed per 100m per row, seed population
- Hectares worked and much more
- Easy to install and maintain
- Fertilizer and turning of axes
- Can be applied to most planters
- Real tough, rust and water resistant

3 YEAR GUARANTEE

Process Monitor for Air Seeders

- Area
- Speed
- Touch up to 4 axes
- Alarm on each function
- Easy to install
- Bin / Tank full
- Bin / Tank empty

Tel: 012 347 9933
Fax: 012 347 9932
Web: www.electrollee.co.za
Email: info@electrollee.co.za
Sales: sales@electrollee.co.za

ELECTROLEE
Proudly Made in South Africa