



Ken jou onkruiddoder

Trifluralin (lid van die dinitro-anilien-groep wat insluit: oryzalin, pendimethalin)

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

Trifluralin en *pendimethalin* word wêreldwyd as voor-plant/met-plant onkruidodders in breëblaargewasse gebruik vir die beheer van hoofsaaklik grasonkruid asook sekere breëblaaronkruid. *Oryzalin* se gebruik is beperk tot gevestigde vrugteboorde en wingerde.

Trifluralin is in Suid-Afrika onder minstens sewe handelsname kragtens Wet 36 van 1947 vir gebruik in meer as 20 gewasse geregi-streer, waarvan die meerderheid vrugtesoorte is.

Omdat *trifluralin* by uitstek 'n grasdoder is, word dit op een uitsondering ná (op koring) slegs in breëblaargewasse gebruik. Selektiewe onkruidbeheer in koring is 'n handige toevoeging tot die bruikbaarheid van hierdie onkruiddoder. In Suid-Afrika is *trifluralin* in koring geregi-streer spesifiek vir die beheer van gifosaat-weerstandige raaigras (*Lolium* spp.).

Pendimethalin is onder drie handelsname op suikerriet en verskeie eenjarige breëblaargewasse geregistreer, maar nie vir gebruik in enige vrugtegewas of wingerde nie. *Oryzalin* is onder 'n enkele handelsnaam in verskeie vrugtesoorte geregistreer en dan alleenlik in gevestigde boorde en wingerde.

Geskiedenis

Die onkruidodende aktiwiteit van die dinitro-anilene is die eerste keer in 1960 gerapporteer, met *trifluralin* die eerste van hierdie groep wat in 1961 in die VSA op die mark verskyn het. *Oryzalin* is ongeveer tien jaar later ontwikkel en *pendimethalin* kort daarna.

In daardie era (1960 - 1970) het onkruidodders wat breëblaaronkruid beheer nog die onkruidoddermark oorheers, met 2,4-D, MCPA en die triasene (atrazine en simazine) in die voortou. Grasdoders wat in min of meer dieselfde tydperk ontwikkel is, was EPTC en die chloor-asetamide (alachlor en metolachlor). Al die voorgenoemde grasdoders is ontwikkel om 'n wêreldtendens van verskuiwing vanaf 'n breëblaar-na 'n gras/uintjie-gedomineerde onkruidspektrum te kon bestuur.

Wyse van werking

Dinitro-anilien onkruidodders, soos *trifluralin*, veroorsaak selfs teen baie lae konsentrasies tipiese afwykings by die wortels van gevoelige

plantsoorte. Wortelontwikkeling word ingekort en swelling ontstaan by wortelpunte en by die hipokotiel (die ondergrondse stamgedeelte van breëblaarplante).

Swelling van plantorgane is te wyte aan die vorming van vierkantige in stede van reghoekige weefselselle, 'n verskynsel wat die gevolg is van inhibering van die mitoseproses in seldeling (sien Foto 1).

Aangesien presies dieselfde mitoseproses van seldeling ook in diere voorkom, is dit tans onbekend waarom die dinitro-anilene nie dieselfde skadelike uitwerking op diere as op plante het nie – ook maar goed so anders was hierdie nuttige groep onkruidodders ons waarskynlik nie beskore nie. Teen hoër konsentrasies inhibeer die dinitro-anilene addisioneel die prosesse van fotosintese en oksidatiewe fosforilasie wat eweneens deur onkruidodders in die triasien-, bipiridilium- en urea-groepe van middels geïnhibeer word.

Opname (absorpsie) van dinitro-anilene deur plante geskied feitlik uitsluitlik deur daardie plantdele van die opkomende saailinge wat bokant die saad ontwikkel en wel: Die koleoptiel/mesokotiel in geval van grasse en die hipokotiel/epikotiel in geval van breëblaarplante. Wortelopname vind moontlik ook plaas. Ná opname word min van die opgeneemde onkruiddoder na die bogrondse plantdele (blare en stingels) vervoer.

Selektiwiteit, of die vermoë van 'n onkruiddoder om tussen gewas en onkruid te onderskei, is in die geval van die dinitro-anilene te danke aan die verskil in lipied-inhoud (vetinhoud) van gras- en breëblaarplante se sade. Sade van laasgenoemde plante bevat meer vette as grassade. Omdat die dinitro-anilene swak wateroplosbaar is en dus vetliwend is, is hierdie onkruidodders oplosbaar in die vette in sade van breëblaarplante – wanneer opgelos in vette, is die onkruiddoder basies daarin vasgevang en beweeg dit nie na daardie dele van die plant waar seldeling plaasvind nie; gevolglik is die breëblaarplant weerstandig.

As die verskil in vetinhoud van sade (laag in grasse, hoog in breëblaarplante) dan die selektiwiteit of relatiewe gevoeligheid van plante bepaal, waarom verskyn die name van verskeie breëblaaronkruid op etikette van die dinitro-anilien onkruidodders? Die rede is dat breëblaaronkruid, wat as sensitief teenoor dinitro-anilene gelys word, almal kleinsadige soorte is, met ander woorde daar is relatief min vette in die klein sade aanwesig.

Vervolg op bladsy 66



Foto 1: Droëbone wat deur trifluralin beskadig is. Veral die kombinasie van ligte grond en koue, nat toestande wat vroeg in die groeiseisoen voorkom, kan die gevoeligheid van 'n verdraagsame gewas so verlaag, dat dit beskadig word. Foto: Villa Crop Protection

Ken jou onkruiddoder

Vervolg van bladsy 65

Aktiwiteit in grond

Trifluralin se bio-aktiwiteit (onkruidodende werking) en nawerking (periode wat bio-aktiwiteit in grond behoue bly) is afhanklik van hoofsaaklik vier faktore: Sonlig en verdamping, wateroplosbaarheid, vaslegging op klei- en organiese gronddeeltjies en afbreking deur mikrobies.

Onder veldtoestande speel sonlig en verdamping belangrike rolle in die inaktivering van bepaalde vlugtige, liggevoelige onkruidodders wat op die grondoppervlak aan sonlig en hoë temperature blootgestel is. *Trifluralin* is baie gevoelig vir sonlig se ultravioletstraling wat die molekule afbreek; daarby word *trifluralin* se vlugtigheid of verdamping verhoog deur die kombinasie van nat grond en hoë temperature.

Daarom is meganiese inwerking in grond belangrik om die blootstelling van *trifluralin* aan sonlig en hoë temperature op en naby die grondoppervlak te verhoed. Etiketvoorskrifte stel dit dan ook duidelik dat grondinwerking kort na toediening aan die grondoppervlak onontbeerlik is vir behoorlike werking (onkruidbeheer) van *trifluralin*.

Wateroplosbaarheid van *trifluralin* is laag; swak oplosbaarheid in water tesame met sterk vaslegging (adsorpsie) daarvan aan mikroskopiese klein grondpartikels, soos kleimineraal en die humusfraksie (organiese materiaal) van grond lei daartoe dat *trifluralin* moeilik deur reën of besproeiing uit die boonste grondlaag gelooë word.

Lae loging beteken dat die onkruiddoder langer in die boonste grondlaag teenwoordig is waar onkruid wat aan die opkom is dit kan opneem; gevolglik word die periode van onkruidbeheer daardeur verleng en is daar terselfdertyd lae risiko dat residu's van die onkruid-doder in ondergrondse waterbronne kan beland.

Wanneer *trifluralin* volgens etiketvoorskrifte behoorlik in grond ingewerk is, word grondmikrobies die belangrikste manier waarop dit afgebreek word. Afbraak onder anaërobe-toestande (suurstofarmtoestande) in grond, soos wat onder versuip-toestande die geval is, bevorder die afbraak van *trifluralin*, terwyl aërobe-toestande (suurstofryke-toestande) bevorderlik is vir langer nawerking, met ander woorde 'n verlengde periode van effektiewe onkruidbeheer.

In praktyk is die oordraging van bio-aktiewe residu's van *trifluralin* na die volgende groeiseisoen (ongeveer twaalf maande na toediening) klaarblyklik nie 'n probleem in die sin van risiko vir die opvolggewas nie.

Soos in die geval van meeste grondtoegediende onkruidodders, domineer organiese materiaalinhoud (spesifiek die humusfraksie) die bio-aktiwiteit en nawerking daarvan. *Trifluralin* word sterk vasgelê op die klei- en humusfraksies van grond; derhalwe verhoog die

voorgeskrewe dosis met toename in die klei-inhoud van grond, wat gewoonlik direk met organiese materiaalinhoud gekorreleer is – normaalweg is dit 'n geval van hoe hoër die klei-inhoud van grond, hoe hoër is die humusfraksie daarvan.

Let wel: Praktyke soos minimum- en geenbewerking, wat onder andere daarop gemik is om die humusfraksie van grond te verhoog, kan weens verandering van sekere grondeienskappe die bio-aktiwiteit van grondtoegediende onkruidodders beïnvloed.

Byvoorbeeld, in 'n sandgrond met sê maar 10% klei en 0,1% organiese koolstof (C) sal 'n bepaalde dosis van *trifluralin*, of meeste ander grondtoegediende onkruidodders, baie meer effektief wees as in dieselfde grond (10% klei) waarin die humusfraksie tot 1% C verhoog is.

Die rede vir laer onkruiddoder-effektiwiteit in grond met 0,1% C vergeleke met 1% C, is die baie groter vermoë van laasgenoemde grond om die onkruiddoder vas te lê (te bind, of te adsorbeer), met die gevolg dat minder onkruiddoder op 'n bepaalde tydstep vir opname (absorpsie) deur onkruid beskikbaar is.

Toekoms

Onkruidweerstand teen die dinitro-anilene is moontlik indien daar 'n mutasie (afwyking vanaf die "natuurlike" vorm in lewende organismes) in plante sou wees in die spesifieke opeenvolging van aminosure in die proteïene, tubulien, wat die mitose-proses dryf en waaraan die dinitro-anilien onkruidodders moet bind ten einde seldeling te kan ontwig. Selfs net twee aminosure wat posisie ruil in die tubulienproteïene, sonder om die normale funksie daarvan te beïnvloed, is genoeg om te maak dat die onkruidodders nie daaraan (tubulien) kan bind en sodoende seldeling ontwig nie – sodanige plant is dan weerstandig.

Van die elf onkruidsoorte wat wêreldwyd bewese weerstand teen die dinitro-anilene het, word sewe in Suid-Afrika aangetref en al sewe is belangrike grasonkruid. Waarom ons tot dusver weerstand teen die dinitro-anilene gespaar gebly het, is nie voor die hand liggend nie.

Afwisseling van onkruidodders, onder andere deur gewasrotasie en die gebruik van mengsels van onkruidodders met verskillende wyses van werking is dalk ons behoud tot dusver. ■

Bronne en verdere leesstof

- Cobb, A. 1992. *Herbicides and plant physiology*. Chapman & Hall, Londen.
- Cobb, A. & Reade, J.P.H. 2010. *Herbicides and plant physiology*. Wiley-Blackwell.
- Heap, I. 2013. The international survey of herbicide resistant weeds. <http://www.weed-science.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 edn. Lawrence, KS, USA.