

*Giftigheid, residuen en kans op blootstelling*

# Neonicotinen en honingbijen (1)

**Gewasbeschermingsmiddelen zijn nodig voor een rendabele land- en tuinbouw. Maar de toepassing ervan staat soms op gespannen voet met het houden van bijen. Van alle gewasbeschermingsmiddelen zijn vooral insecticiden voor deze dieren giftig. Vroeger trad nogal eens 'klassieke' spuitschade op: veel dode bijen voor de kast vooral als gevolg van bespuitingen van organofosfaten zoals parathion en dimethoaat, die nectar en honingdauw vergiftigden, maar dat is gelukkig vrijwel verleden tijd. Tegenwoordig gaat het gesprek vooral over schade door neonicotinen. Maar de vraag is in hoeverre onder praktijkomstandigheden schade optreedt. In twee afleveringen wordt op die belangrijke vraag ingegaan.**

Neonicotinen zijn een groep insecticiden waarvan een aantal voor bijen zeer giftig is. Die schade kan tot directe sterfte lijden, maar ook tot subletale (= niet-dodelijke) effecten op het geheugen en gedrag. Bijen kunnen dan bijvoorbeeld de weg naar de kast niet meer terugvinden en sterven alsnog. Die giftige werking op bijen is vooral in laboratorium- en semi-veldproeven onderzocht en laat aan duidelijkheid niets te wensen over. Maar hoe zit het in de praktijk, in het veld?

## Klassieke spuitschade door neonicotine

Het ergste geval van spuitschade ooit vond plaats in het voorjaar van 2008 in Duitsland langs de Frans-Duitse Bovenrijn, toen alle vliegbijen van ruim 10.000 volken omkwamen. Die foerageerden op koolzaad en appel waar stof was neergedwarfeld verontreinigd met een dubbele dosis van het neonicotine clothianidine. Dat stof was afkomstig van met clothianidine behandeld maïs-zaaizaad dat in de buurt was gezaaid.<sup>12</sup> Sindsdien zijn effectieve maatregelen genomen die het verstuiven voor 99% voorkomen.<sup>9</sup> Met inachtneming van die maatregelen past men vanaf het voorjaar 2009 in het betreffende gebied, zonder spuitschade, het veel minder giftige neonicotine thiacloprid toe.<sup>2</sup>

## Subletale doseringen

Tegenwoordig richt de aandacht zich op het risico van subletale ofwel niet-dodelijke doseringen van neonicotinen voor insecten, bijen in het bijzonder. Die middelen werken systemisch, d.w.z. ze zitten na toevoeging aan het zaad vervolgens in de hele plant die uit dat zaad groeit, ook in het stuifmeel en de nectar. In semi-praktijkproeven bleek dat subletale doseringen het geheugen van bijen kunnen aantasten, waardoor ze gedesoriënteerd raken en de kast niet meer terugvinden. In recent onderzoek in Frankrijk, gepubliceerd in het vooraanstaand wetenschappelijk tijdschrift Science, werden bijen gevoerd met een subletale dosis thiamethoxam, een van de neonicotinen. Van de vliegbijen keerde ongeveer 20% na vrijlating in het veld niet terug. Dergelijke verliezen houden het risico in dat volken ineensstorten, aldus de onderzoekers.<sup>6</sup>

Maar vertaling van die resultaten naar de praktijk is voorbarig en de conclusie doortrekken naar het ontstaan van wintersterfte gaat veel te ver en is wetenschappelijk niet verantwoord.

De bijen in de onderhavige proef werden namelijk niet met een 'field realistic' ofwel praktijk-dosering van thiamethoxam gevoerd zoals de onderzoekers schrijven, maar met de veel hogere dosering van 1,34 nanogram in 20 microliter suikerwater, ofwel 67 microgram ( $\mu\text{g}$ ) per liter. In het veld worden hoeveelheden gevonden van ongeveer 1  $\mu\text{g}$  thiamethoxam per liter nectar (of kilogram stuifmeel).<sup>3</sup> Worden bijen in zo'n proef wel met de juiste dosering van imidacloprid of clothianidine gevoerd (dwz. met het in de nectar te verwachten gehalte van 1 à 2  $\mu\text{g}$  per liter suikerwater als men het insecticide toepast volgens het gebruiksvorschrift), dan treden geen nadelige effecten op.<sup>8</sup>

## Giftigheid

Goede veldproeven met neonicotinen zijn schaars. Verreweg de meeste proeven worden uitgevoerd in het laboratorium met bijen in kooitjes. Daarmee kun je de giftigheid van neonicotinen goed vaststellen. Dan blijkt dat neonicotinen qua giftigheid in twee groepen zijn in te delen: die met de nitro-groep (imidacloprid, clothianidine en thiamethoxam) en die met de cyano-groep (acetamiprid en thiacloprid). De tweede groep is veel minder giftig voor bijen. Dat scheelt een factor 100 tot ruim 4.000, zoals ook blijkt uit een overzicht van Blacquière c.s.<sup>3</sup> Reden om in Duitsland na de ramp in 2008 te kiezen voor behandeling van maïs-zaaizaad met thiacloprid.<sup>2</sup> Ook in de Nederlandse fruitteelt wordt dit middel door de voorlichtingsdienst DLV-Plant geadviseerd ter bestrijding van luizen en wantsen.<sup>1</sup>

## Blootstelling

Voor de bepaling van het risico in het veld speelt naast giftigheid nog een tweede factor mee en wel de mate van blootstelling aan deze middelen. Die blootstelling wordt vooral bepaald door de aanwezigheid van neonicotinen in het voedsel: stuifmeel, nectar en honingdauw van luizen. Maar ook in water kunnen neonicotinen zitten. Bijen verzamelen water voor de airco van de kast en voor de productie van voedersap als er weinig nectar of honingdauw binnenkomt.

In stuifmeel en nectar van planten die gegroeid zijn uit behandeld zaad en ook in verontreinigd oppervlaktewater zit meestal tussen de 0 en 5  $\mu\text{g}$  neonicotine per liter of kilogram.<sup>3</sup> Dat is een hoeveelheid die onschadelijk is voor bijen, zo blijkt uit veldproeven en monitoringstudies die in de volgende aflevering worden besproken. In guttatedruppels is de concentratie daarentegen vaak een factor 1000 sterker en dat is een hoeveelheid die dodelijk is voor bijen.

## Guttatievloei-stof

Gelukkig blijven bijen van dergelijke druppels meestal af. In labproeven werd bijen guttatievloei-stof met daarin imidacloprid aangeboden. Pas na 3 uur kregen ze zoveel dorst dat ze de druppels



*Snijmaïs in een jong stadium waarop guttatie mogelijk is*

opdrongen. Werd de guttatievloei stof aangezoet met suikerwater (van nature bevat guttatievloei stof geen suikers), dan dronken ze er meteen van, met noodlottig gevolg.<sup>5</sup> In Zwitserland nam men de proef op de som en plaatste men bij twee behandelde maïspancelen aan beide zijden drie bijenvolken.<sup>4</sup> Het zaad op het ene perceel was voor een deel behandeld met clothianidine; het overige zaad was behandeld met imidacloprid, thiamethoxam of methiocarb (is geen neonicotine). Alle zaad op het andere perceel was met clothianidine behandeld. Wel waren de zaaimachines voorzien van stofdeflectoren zoals aanbevolen na de ramp in Duitsland in 2008. In de directe omgeving bloeiden appel, klaver en paardenbloem. Bij geen van de bijenvolken, die een paar dagen voor het zaaien op stroken land naast beide percelen waren geplaatst, werd in de dagen na het zaaien onnatuurlijke sterfte van bijen waargenomen. Ook werden geen residuen van clothianidine in de bijen gevonden. In de periode daarna, toen de jonge maïspanplanten guttatie druppels produceerden, werd daarin 10 dagen na zaaien maar liefst 37.000 µg/l clothianidine gevonden. Na verloop van tijd nam die hoeveelheid af, tot er 35-50 dagen na zaaien nog 25 µg/l werd gevonden. Ook die verontreinigde guttatievloei stof leidde niet tot residuen in bijen en honing. Slechts één stuifmeelmonster bevatte 79 µg/kg clothianidine. Volgens de proefnemers was de gezondheid van de bijen niet in het geding. Een ander onderzoek, vermeld in het jaarverslag (2010) van het Duitse bijeninstituut in Celle rapporteert dat maïs behandeld met clothianidine tijdens het zaaien geen problemen opleverde voor bijen.<sup>7</sup> Dagen later, in de guttatieperiode, werden er wel dode bijen in de vallen aangetroffen en daarin zat 11-15 µg clothianidine per kg bijen. Toch ontwikkelden de volken goed en was de honingooft prima. Daarin werd geen clothianidine aangetroffen. Toen de proef een jaar later werd herhaald, trof men geen dode bijen aan in de vallen en ook ditmaal bleek de honing vrij van clothianidine.

Imkers die volken verhuren voor bestuiving in de kas, ervaren dat bijen niet op het gewas vliegen als dat is behandeld met een neonicotine. Soms kwamen de bijen zelfs de kast niet uit. Dat duidt op een afstotende (repellent) werking.

### Verontreinigd oppervlaktewater

In het Westland is veel oppervlaktewater verontreinigd met imidacloprid door spuien van water vanuit kassen. Die verontreiniging is veel groter, dan volgens de geldende milieunorm

volgens de Kaderrichtlijn Water is toegestaan. Uit metingen van meerdere waterschappen blijkt dat in Nederland regelmatig teveel imidacloprid in oppervlaktewater zit. Hoewel verschillende inspanningen en gezamenlijke projecten hebben geleid tot een duidelijke vermindering van de hoeveelheid pesticiden in het milieu, blijkt imidacloprid nog steeds een probleemstof. Aan de hand van sterftegegevens van bijenvolken die imkers in de jaren 2005, 2006, 2007 en 2009 hebben doorgegeven aan Bijen@wur (of toentertijd PPO Bijen) is onderzocht of oppervlaktewater met imidacloprid een risico vormt voor de bijen.<sup>10</sup> Uit analyse van die vier jaren samen bleek echter geen significant verband tussen 'wintersterfte' en 'imidacloprid' binnen een vliegafstand van respectievelijk 1 en 3 km. Ook volgens de monitor 2010-2011 treedt in het Westland niet meer wintersterfte op dan elders in het land.<sup>13</sup> Alleen in het westen van Nederland wordt drinkwater uit oppervlaktewater gewonnen. Volgens gegevens van waterleidingbedrijven is dat oppervlaktewater amper verontreinigd met imidacloprid. Dat betekent dat wintervoer gemaakt met drinkwater niet gevaarlijk is voor bijen.<sup>11</sup>

### Honingdauw

Tenslotte nog iets over risico's van honingdauw. Daarover zijn geen gegevens bekend. Vermoedelijk is dat risico nihil, omdat in plantensap van behandelde planten over het algemeen een hoge concentratie van een neonicotine zit. Dat doodt de luizen als ze het sap opzuigen. Daarvoor is het middel, dat systemisch via de sapstroom wordt opgenomen, namelijk bedoeld. Van honingdauwproductie is dan geen sprake meer.

### Literatuur

1. Aalbers, P. en Scheer, H. van der, 2008. Spuitschade aan bijenvolken neemt af. *Fruittel* 98(15):10-11.
2. Anoniem, 2009. Maiswurzelbohrer wird wieder bekämpft. *Deutsches Bienen-Journal* 17(9):383.
3. Blacquière, T. et al., 2012. Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology* 22 pp, DOI 10.1007/s10646-012-0863-x
4. EVD-BLW Fachbereich Pflanzenschutzmittel, 2009. Bienen Monitoring in der Schweiz. Pp. 12. Bern 10 september 2009. (googelen op titel geeft pdf-document)
5. Girolami, V. et al., 2009. Translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to seedling guttation drops: A novel way of intoxication for bees. *Journal of Economic Entomology* 102(5):1808-1815.
6. Henry, M. et al., 2012. A common pesticide decreases foraging success and survival in honey bees. 29 March 2012 – 10.1126/Science.1215039.
7. Ohe, W. von der en medewerkers, 2011. Institut für Bienenkunde Celle - Jahresbericht 2010. *Deutsches Bienen-Journal* 19(6):Institutsbericht 1-8.
8. Schneider, C.W. et al., 2012. RFID Tracking of sublethal effects of two neonicotinoid insecticides on the foraging behavior of *Apis mellifera*. *PLoS ONE* 7(1): e30023
9. Thompson, H.M., 2010. Risk assessment for honey bees and pesticides: recent developments and 'new issues'. *Pesticide Management Sciences* 66:1157-1162.
10. Visser, A., 2010. Imidacloprid in oppervlaktewater en bijensterfte. *Bijenhouden* 4(11):4-5.
11. Visser, A., Scheer, H. van der, 2010. Neonicotinen in water. *Bijenhouden* 4(5):6-7.
12. Wallner, K., 2008. Bienen-schäden am Oberrhein. Stäube des Beizmittels verursachen Bientod. *Deutsches Bienen-Journal* 16(7):302-303.
13. Zee, R. van der en Pisa, L., 2012. Monitor 2010-2011. Opnieuw slechte uitwintering. *Bijenhouden* 6(4):4-5.