

Een internationaal literatuuroverzicht voor het Ministerie

# Neonicotinoïden en bijen: concentraties, neveneffecten en risicobeoordeling

De bezorgdheid over de sterfte van bijen en bijenvolken en CCD strekt zich ook uit tot die over gewasbeschermingsmiddelen, als een mogelijke deelfactor. Vooral de systemische insecticiden, denk aan neonicotinoïden en ook fipronil, worden veel genoemd. De auteurs van dit artikel maakten in opdracht van de Nederlandse overheid een studie van de literatuur over neonicotinoïden en bijen, vanaf de introductie van imidacloprid in 1991. Daarvan verscheen maart jl. een rapport<sup>1</sup> voor het Ministerie van EL&I, en in februari ook een overzichtsartikel in het wetenschappelijke tijdschrift *Ecotoxicology*<sup>2</sup>. De conclusie luidde dat er geen aanwijzing is dat de huidige toegepaste toelatingsbeoordeling belangrijke wetenschappelijke gegevens mist of recent gemist heeft. Blacquière c.s. geven hier een indruk van hun aanpak en van onderdelen van hun rapportage.

*“Geeft de open beschikbare peer reviewed wetenschappelijke literatuur aanwijzingen dat met de huidige toelatingsbeoordeling ontoelaatbare risico's voor bijen zijn ontstaan?”*

Aldus de vraag van staatssecretaris Bleker in 2011 die wij dienden te beantwoorden. Anders gezegd: komen de door de toelatingsinstantie (Ctgb) gebruikte gegevens uit de vertrouwelijke toelatingsdossiers overeen met de gegevens uit de openbare wetenschappelijke literatuur, of zijn er gegevens die met elkaar in strijd zijn of op belangrijke risico's wijzen?

## Handicap

De vraag hierboven is strikt genomen niet te beantwoorden. Immers, wij hebben geen inzicht in de dossiers en gegevens waarop de toelatingsinstantie tot een oordeel komt, want de studiedossiers die producenten verplicht moeten overleggen bij aanvraag voor toelating, zijn vertrouwelijk. Daarom hebben wij naar de openbare gegevens gekeken *alsof* dat de enige bestaande gegevens zijn. Wat we wel weten is: hoe de toelatingstoetsing gebeurt, volgens welke systematiek. En we weten ook welke

toetsingsgetallen het Ctgb hanteert. Bijvoorbeeld, van veel stoffen staat de LD<sub>50</sub>, de dosis waarbij 50% van de dieren sterft, op de site van het Ctgb. We weten niet op welke studies die LD<sub>50</sub>'s gebaseerd zijn, maar kunnen wel zien of de Ctgb-getallen overeenkomen met wat wij in de openbare literatuur aantreffen.

## Zoeken en selecteren

Via het 'Web of Science' en 'Google scholar' hebben we gezocht naar relevante openbare literatuur over de mogelijke effecten van neonicotinoïden en fipronil op honingbijen, hommels en wilde bijen. Na zo'n zoekactie heb je altijd teveel artikelen, en is het zaak de ballast overboord te zetten. Denk aan artikelen die wel terloops zo'n zoekterm bevatten, maar er niet echt over gaan. Na het lezen vielen nog veel artikelen af. Over bleven alleen publicaties die echt nieuwe gegevens opleverden en artikelen die bv. na herhaalde analyse aan bestaande gegevens iets bleken toe te voegen.

Bij dit alles hebben we ons beperkt tot zogeheten peer reviewed (PR-) artikelen, want alleen dat soort artikelen zijn gezaghebbend, zie ook de inzet. Van de artikelen zijn samenvattingen gemaakt, vooral in de vorm van werktabellen. Op grond daarvan hebben we gezamenlijk de literatuur besproken. Zo tekenden zich geleidelijk indeling en inhoud van de rapportage af.

## Gebruik en blootstellingsroutes

Neonicotinoïden werken systemisch. Dat betekent dat ze door de plant kunnen worden opgenomen en in de plant kunnen worden getransporteerd. De systemische eigenschappen van neonicotinoïden bepalen, samen met specifieke werking van die stoffen, de methoden van gebruik. Ze kunnen 'gewoon' worden gespoten, maar ook aangegoten aan de bodem, of toegepast in zaadcoating. Het gebruik bepaalt ook de routes waarlangs honingbijen blootgesteld zouden kunnen worden: direct (via contact met spuitvloeistof, stof bij het zaaien van gecoate zaden), en indirect (via het consumeren van residuen in oppervlaktewater, in guttatievloeistof, in stuifmeel, nectar en honingdauw). Guttatie is het verschijnsel dat er druppels water aan bladranden en toppen van bladeren ontstaan, vooral 's morgens vroeg bij stil en koel weer. De uitscheiding gebeurt door waterklieren. Guttatievloeistof is afkomstig uit de houtvaten van de planten.

## 'Peer review'

'Peer' is een Engels woord dat 'gelijke' betekent, denk aan de Latijnse uitdrukking *primus inter pares*: de eerste onder zijn gelijken. 'Peer review' is het kwaliteitsbeoordelingssysteem waarbij wetenschappers anoniem en onafhankelijk elkaars voor publicatie ingediende wetenschappelijke artikelen beoordelen. De meeste wetenschappelijke-tijdschriftredacties sturen een ontvangen artikel naar twee of drie reviewers. Uiteraard zoeken ze daarvoor onderzoekers die op een vergelijkbaar of hetzelfde onderwerp actief zijn. Een reviewer kan adviseren het artikel te accepteren, (grondig) aan te passen of eventueel helemaal te weigeren. Meestal wordt een checklist afgewerkt om betere vergelijkbaarheid te krijgen in de beoordelingen. Hoewel ook aan dit systeem nadelen kleven wordt het nog steeds geaccepteerd als de beste en meest onafhankelijke manier om wetenschappelijk werk te toetsen. Artikelen worden alleen betrouwbaar geacht wanneer ze zijn onderworpen aan dit proces van peer review.

## Residuen

Residuen van neonicotinoiden en hun metabolieten (stoffen die ontstaan door omzetting van de oorspronkelijke stof in de bodem, in planten of in bijen en hommels) werden aangetroffen in nectar, stuifmeel, guttatievloeistof, oppervlaktewater, meestal in lage concentratie, 0-5 µg/kg. Maar in geval van guttatievloeistof was die 1000 keer zo hoog. Ook in bijen, bijenwas, honing en bijenbrood (stuifmeel) in het bijenvolk zijn residuen aangetroffen. Vooral over residuen in nectar is er weinig literatuur, en dan nog beperkt tot slechts een paar plantensoorten. Over gehalten in oppervlaktewater, een issue in Nederland, hebben we geen openbare peer reviewed gegevens kunnen vinden.

## Giftigheid

De giftigheid voor bijen is vastgesteld in laboratorium- en (semi-) veldtesten: acute testen bepalen het effect binnen 24 of 48 uur na eenmalige blootstelling via de huid of via nectar. Chronische testen bepalen het effect na langdurige blootstelling, meestal via het voer, bijv. 10 dagen of meer. Effecten kunnen letaal (dodelijk) zijn, meestal bij hogere concentraties. Er worden ook subletale (niet-dodelijke) effecten op gedrag, reproductie, ziekteverstand en overwintering bepaald. Deze subletale effecten worden meestal gevonden bij lagere blootstellingsconcentraties. Er is tussen de verschillende neonicotinoiden een groot verschil in giftigheid voor bijen. Imidacloprid en clothianidine zijn bijna 5000 keer zo giftig als thiacloprid.

## Giftigheid en blootstelling bepalen samen het risico

Een middel is gevaarlijk voor bijen als het (erg) giftig is voor bijen, maar er ontstaat pas een risico als er tegelijkertijd sprake is van blootstelling aan het middel.

Met andere woorden: fysiologische giftigheid hoeft op zichzelf niet tot schade te leiden, maar een stof die niet al te giftig is gaat toch een risico vormen als de blootstelling voldoende hoog is. Beide factoren zijn daarom belangrijk in de risicobeoordeling die ten behoeve van toelatings wordt uitgevoerd.

Een berekening uitgaand van de grootste blootstelling, gebaseerd op de concentraties van residuen gevonden in stuifmeel en nectar, gecombineerd met de berekende waarschijnlijke consumptie door bijen, wijst voor sommige gevallen op een mogelijk risico. Het gaat dan om clothianidine in koolzaadnectar en imidacloprid in zonnebloemnectar. Beide genoemde toepassingen zijn in Nederland niet toegelaten.

Residuen in nectar geven het meeste risico, meer dan in stuifmeel bijvoorbeeld, omdat bijen veel nectar verbruiken. Vooral nectarhaalsters verbruiken bij het foerageren zelf veel nectar om te voorzien in de behoefte aan energie om te vliegen, en zouden met residuen in de nectar dus een hoge dosis kunnen ophopen.

## (Semi)veldtesten en monitoringsstudies

Semiveldtesten zijn onderzoeken op vrij kleine schaal waarbij bijen worden blootgesteld aan een stof, bijvoorbeeld via planten opgekweekt uit gecoate zaden in tentjes in het veld. Dit gebeurt met concentraties die normaal ook zouden worden gebruikt bij de commerciële toepassing in het veld. In zulke tent- of kooiproeven wordt gewerkt met heel kleine bijenvolkjes of minivolkjes van hommels. Veldtesten zijn grotere onderzoeken waarbij normale bijenvolken worden blootgesteld aan normale velden met behandelde gewassen. Zowel de semiveldtesten als de grote

veldtesten lieten geen meetbare letale en subletale effecten op bijen en bijenvolken zien.

Monitoringsstudies zijn nog grootschaliger. Daarbij wordt op provincie-, land- of zelfs nog groter schaal gekeken naar de sterfte van bijenvolken en de eventuele correlatie met aangetroffen residuen, maar ook met aanwezige ziekten of parasieten. Ook in grote monitoringstudies werd geen overtuigend bewijs gevonden voor de rol van neonicotinoiden bij bijen(volks)sterfte.

## Risicobeoordeling

Zowel het huidige schema voor toelatingsonderzoek van de European Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) als het schema dat is voorgesteld door Alix e.a. (2009)<sup>3</sup> zijn geschikt voor de beoordeling van insecticiden met een neonicotinoïde. Al in de eerste stappen wordt een speciale weg ingeslagen wanneer een middel systemisch is. Maar er zijn onvoldoende gegevens over feitelijke residuen in stuifmeel en nectar. Die moeten worden aangevuld via extra onderzoek, te publiceren in wetenschappelijke tijdschriften, **of door de gegevens uit de toelatingsdossiers 'peer reviewed' te publiceren**. Veldexperimenten moeten worden uitgevoerd met veld-realistische concentraties, met voldoende volken en voldoende lang, met inbegrip van de winter en de uitwintering. Het heeft geen zin conclusies te trekken over wintersterfte van volken op grond van een veldstudie van zes weken in de zomer.

Opvallend was dat de resultaten van laboratorium- en veldstudies vaak grote verschillen vertoonden en elkaar leken tegen te spreken. Soms voert dat terug op het gebruik van onrealistische concentraties, soms op te kleine proeven waardoor verschillen niet konden worden aangetoond (al zouden ze er kunnen zijn). Aanbevelen wordt daarom studies uit te voeren waarin veld- en laboratoriumonderzoek worden gecombineerd binnen één experiment, uitgevoerd met dezelfde groep (proef-)bijen.

*Tjeerd Blacquière, Plant Research International, Wageningen UR.*

*Guy Smaghe en Veerle Mommaerts, Vakgroep Gewasbescherming, faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Universiteit Gent.*

*Cornelis A.M. van Gestel, Afd. Dierecologie, Faculteit der Aard- en Levenswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam.*

- 1) *Neonicotinoiden en fipronil en sterfte van bijen en bijenvolken – PRI-rapport 439.*
- 2) *Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. Tj. Blacquière e.a., Ecotoxicology DOI 10.1007/s10646-012-0863-x. Accepted 28 Jan 2012 - Published online 18 Feb 2012.*
- 3) *Alix, A. et al., 2009. Environmental risk assessment scheme for plant protection products. Ch. 10 Honeybees – proposed scheme. Julius-Kühn Arch. 423:27-33*

Staatsecretaris Bleker neemt de conclusies en aanbevelingen van de studie van Blacquière c.s. over. Zo wil Bleker dat onderzocht wordt of bijen door het drinken van oppervlaktewater mogelijk teveel neonicotinen binnenkrijgen. Hij wil ook bekijken of er meer gegevens over insecticiden openbaar gemaakt kunnen worden. Nu is veel informatie over insecticiden bedrijfsgeheim. Toelatingsinstanties zoals het Ctgb zien die informatie wel, maar wetenschappers niet.