

Neonicotinen in water

Adindah Visser en Henk van der Scheer

Honingbijen verzamelen naast stuifmeel en nectar ook water. Elk volk beschikt daartoe over waterhaalsters; dat zijn vaak oudere bijen. Bijen hebben water nodig voor hun stofwisseling, voedselbereiding en klimaatbeheersing. Als er broed is, houden ze de temperatuur in het broednest op 35°C en de relatieve luchtvochtigheid op ongeveer 50% (Velthuis, 2002). In het minder warme voor- en najaar halen ze vooral water van buiten om de luchtvochtigheid op peil te houden. In de zomer is water belangrijk om te koelen en gaan de bijen het verdampen.

Larven, poppen en voedsterbijen hebben veel water nodig voor de stofwisseling. In het voorjaar is de behoefte het grootst. Dat water komt voornamelijk van de verbranding in het lichaam van suiker uit de nectar en honing. Tijdens het broedseizoen verbruikt een volk gemakkelijk 200 gram water per dag. Geschat wordt dat bijenvolken jaarlijks ruim 20 liter water halen, naast het water dat uit de nectar vrijkomt.

In principe komt elk water in aanmerking voor de bijen, maar ze hebben een voorkeur voor zuur water. In het voorjaar komen vaak druppels op en aan de bladeren van planten voor, met name bij zonsopgang. Dat kunnen dauwdruppels zijn, maar ook zogenaamde guttatedruppels. Dat zijn druppels die gevormd worden door plantensap, bestaande uit water met daarin voornamelijk mineralen, dat omhoog wordt gestuwd door de worteldruk. Via waterporiën (hydathoden) wordt dat sap aan de randen van bladeren naar buiten geperst. Guttatie treedt op als de luchtvochtigheid hoog is en de bladeren 's nachts en vroeg in de ochtend het vocht niet of onvoldoende kunnen verdampen via de huidmondjes. Naast water uit poelen en sloten worden ook die druppels door waterhaalsters verzameld.

Imidacloprid ook in guttatedruppels

In die guttatie- en dauwdruppels kunnen gewasbeschermingsmiddelen zitten, daarin opgelost vanaf het bladoppervlak (Shawki en collega's, 2006). Gevaarlijker wordt het als in het plantensap systemische gewasbeschermingsmiddelen zitten zoals neonicotinen. Die komen daarin als gevolg van behandeling van het zaaizaad. Bekend was al dat zo stuifmeel en nectar werden ver-

ontreinigd met neonicotinen. Onderzoek in Duitsland (Wallner, 2009) en in Italië (Girolami en collega's, 2009) maakt duidelijk dat ook guttatedruppels op maïsplanten verontreinigd zijn als het zaaizaad is behandeld met clothianidine of imidacloprid.

In de guttatievloeistof werden concentraties gevonden van 1 mg/l clothianidine en zelfs 10 tot 100 mg/l imidacloprid. Hoewel de concentratie afneemt naarmate de plant groeit, ligt deze veel hoger dan in stuifmeel en nectar. Bijen gevoed met de verontreinigde guttatievloeistof waaraan 15% honing was toegevoegd, stierven binnen 2-5 minuten (Girolami en collega's, 2009). Filmpjes daarvan op het internet laten het dodelijke effect zien.

Verzamelen bijen verontreinigd water?

De vraag is echter of bijen in de praktijk (guttatie)water halen dat is verontreinigd met neonicotinen. De hiervoor genoemde onderzoeken hadden betrekking op toxiciteitsproeven waarbij aan de waterige vloeistof steeds suiker of honing werd toegevoegd om het attractief te maken voor de bijen. In de proeven van Girolami en collega's (2009) dronken alleen dorstige bijen ongezoete guttatievloeistof. Niet-dorstige bijen bleven lange tijd van de druppels af en verstoorde daarmee de proefresultaten. Reden om de vloeistof aan te zoeten met honing.

In proeven van Bayer met maïs waarvan het zaad was behandeld met neonicotinen, consumeerden de bijen slechts aan de randen van de maïspcellen guttatedruppels. Slechts sporadisch werden in die proeven bijen waargenomen met vergiftigingsverschijnselen, aldus Oliver (2009). De volken die bij de behandelde maïspcellen stonden, vertoonden niet meer sterfte dan controlevolken bij onbehandelde maïspcellen.

In onderzoek door de overheid in Zwitserland kon ook geen extra sterfte van bijen worden vastgesteld bij volken die bij maïspcellen stonden waarvan het zaaizaad was behandeld met clothianidine (BLW, 2009). De guttatedruppels van de jonge maïsplanten bevatten inderdaad hoge concentraties clothianidine. Die concentratie nam af met het groter worden van de planten van 39 mg/l op 10 dagen na het uitzaaien tot 0,025 mg/l 50 dagen na het uitzaaien. Gedurende de guttatieperiode konden echter geen residuen van clothianidine worden aangetoond in de bijen en in de honing.

Opgemerkt zij dat in 2009 in Nederland slechts een ruime 3% van het volledige maïsooppervlak ingezaaid werd met zaad dat met neonicotinen was behandeld.

Het lijkt erop dat honingbijen water dat is verontreinigd met neonicotinen mijden. In ons land stelden bestuivingsimkers vast dat in bedekte teelten bijen contact met bloemen meden als het gewas behandeld was met imidacloprid; in sommige gevallen kwamen de bijen zelfs hun kast niet uit. Dat lijkt op een afstotende werking. Aanzoeten met suiker of honing lijkt die afstotende werking tegen te gaan.

Imidacloprid in wintervoer?

Theoretisch gezien kan drinkwater ook sporen van imidacloprid

foto's Henk van der Scheer

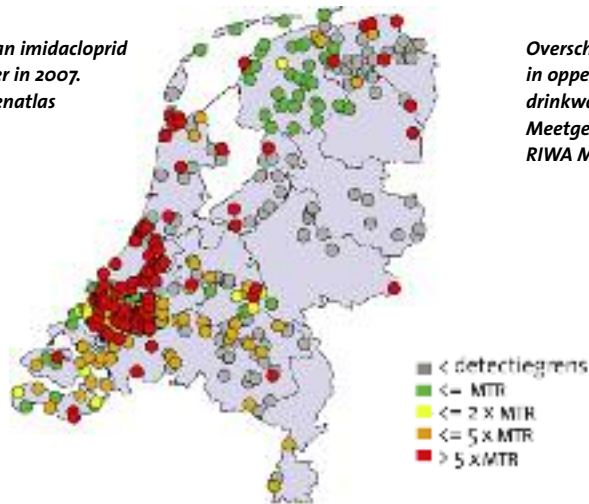


Zaaizaad van maïs behandeld met een neonicotine



Guttatedruppels bij jonge maïsplanten

Overschrijdingen van imidacloprid in oppervlaktewater in 2007. Bestrijdingsmiddelenatlas



Overschrijdingen van imidacloprid in oppervlaktewater dat voor drinkwater wordt gebruikt. Meetgegevens van RIWA Rijn en RIWA Maas.



bevatten. Dat werpt de vraag op in hoeverre wintervoer – suikerwater gemaakt met mogelijk verontreinigd drinkwater – gevaarlijk is voor bijen. Veel imkers gebruiken kant-en-klare suikeroplossingen zoals Api-invert en voor tweederde van Nederland is het drinkwater afkomstig uit grondwater. Alleen in de westelijke provincies van Nederland wordt oppervlaktewater gebruikt voor verwerking tot drinkwater. En van het oppervlaktewater in Nederland is bekend dat daar soms grote overschrijdingen van de norm voor imidacloprid kunnen voorkomen (Bestrijdingsmiddelenatlas, 2010).

De drinkwaternorm voor gewasbeschermingsmiddelen is vastgesteld op 100 nanogram (10^{-9}) per liter. Ter vergelijking: de huidige MTR-norm (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau uit oogpunt van milieukwaliteit) voor imidacloprid in oppervlaktewater is 13 ng/l. In het ergste geval zouden bijen die gevoerd worden met suiker opgelost in drinkwater, 100 ng imidacloprid per liter vloeistof binnen kunnen krijgen. Maar hoeveel krijgt een bij in dat ergste geval daadwerkelijk binnen? Dat is makkelijk uit te rekenen. Gemiddeld wordt zo'n vijf tot zeven liter water gebruikt om de bijen te voorzien van wintervoer voor de maanden september tot en met april. Laten we zeggen, zeven liter gedurende zes maanden, voor een volk met gemiddeld 15.000 bijen.

Een snelle rekensom laat zien dat het volk gedurende de winter 100 ng maal 7 liter, dus 700 ng binnen kan krijgen. Maar verdeeld over zes maanden, zeg maar 180 dagen, is dat 3,9 ng per dag. Per bij wordt dat slechts 0,000259 ng imidacloprid per dag, er zijn immers ongeveer 15.000 bijen die er elke dag van moeten eten. Volgens het Comité Scientifique et Technique (2003) is de laagst gemeten hoeveelheid die sterfte bij bijen veroorzaakte 0,012 ng imidacloprid per bij. Zij werken echter met een onzekerheidsfactor van 10, en verwachten daarom geen effecten op bijen beneden een hoeveelheid van 0,0012 ng per bij. Om 0,000259 ng imidacloprid per bij (ruim 4,5 keer minder) hoeven we ons dan zeker geen zorgen te maken.

Drinkwater blijkt amper verontreinigd

In de praktijk blijkt echter dat hoeveelheden zoals hierboven beschreven, niet eens in drinkwater terecht kunnen komen. Hoewel in Nederland grote overschrijdingen door imidacloprid van de MTR-norm in oppervlaktewater zijn gevonden, wordt imidacloprid niet of nauwelijks aangetroffen in oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor verwerking tot drinkwater. In de rechter afbeelding van Nederland is te zien waar oppervlaktewater wordt ingenomen

voor verwerking tot drinkwater. De hoogst gemeten waarde was 60 ng/l bij Keizersveer, waarna het water nog een heel zuiveringsproces zou doorlopen. Bij alle innamepunten bleken echter verreweg de meeste waarden van de regelmatige bemonsteringen lager dan de detectiegrens te zijn. En wat niet in het oppervlaktewater zit, kan niet in ons drinkwater terecht komen.

Maar wat als de bijen op het oppervlaktewater foerageren? De concentraties die in oppervlaktewater worden gevonden zijn niet zo hoog als in guttatedruppels, maar vaak wel hoger dan de drinkwaternorm. Gegevens over effecten van verontreinigd oppervlaktewater op bijen zijn er niet. Wel loopt er in Nederland onderzoek om te zien of hoge concentraties imidacloprid in oppervlaktewater leiden tot verhoogde bijensterfte. Zodra resultaten bekend zijn, komt daarover een artikel in Bijenhouden.

We zeggen niet dat neonicotinen geen enkel risico voor bijen inhouden, net als andere insecticiden kunnen ze zeker schadelijk zijn. Als bijen foerageren op zwaar verontreinigde guttatedruppels of oppervlaktewater, zullen ze daar schade van ondervinden. Tot nog toe lijkt onderzoek echter niet aan te tonen dat bijen daadwerkelijk actief op verontreinigd water foerageren of daarvan in de praktijk als volk te lijden hebben.

Literatuur

- Bestrijdingsmiddelenatlas, 2010. Atlas bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater (versie 2.0). www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl.
- BLW, 2009. Bienen Monitoring in der Schweiz. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern, Pp. 12. (Verkrijgbaar als PDF-file door te googlen op de titel)
- Comité Scientifique et Technique (2003) Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho®) et troubles des abeilles. Rapport final.
- Girolami, V., Mazzon, L., Squartini, A., Mori, N., Marzaro, M., Di Bernardo, A., Greatti, M., Giorio, C., Tapparo, A., 2009. Translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to seedling guttation drops: a novel way of intoxication for bees. *Journal of Economic Entomology* 102:1808-1815.
- Oliver, R., 2009. The future: pesticides and fungicides. *American Bee Journal* 149:1161-1164.
- RIWA Maas, kwaliteitsgegevens. Site: www.riwa-maas.nl.
- RIWA Rijn, persoonlijke mededeling.
- Shawki, M.A., Titera, D., Kazda, J., Kohoutkova, J., Taborsky, V., 2006. Toxicity to honeybees of water guttation and dew collected from winter rape treated with Nurelle D. *Plant Protection Science* 42:9-14.
- Velthuis, H.H.W., 2002. Waterhaalsters in het voorjaar. *Bijen* 11:74-75.
- Wallner, K., 2009. Guttation: Tropfen, die es in sich haben. *Deutsches Bienen-Journal* 17:162-163.