

Deskundigenrapport inzake  
*"Reactie van Bayer CropScience  
B.V. n.a.v. het bezwaar (2010-19)  
van de Bijenstichting tegen de  
toelating door het Ctgb van Merit  
Turf 13321"*

Dr. Jeroen P. van der Sluijs



# **Deskundigenrapport inzake "Reactie van Bayer CropScience B.V. n.a.v. het bezwaar (2010-19) van de Bijenstichting tegen de toelating door het Ctgb van Merit Turf 13321"**

Dr. Jeroen P. van der Sluijs  
Groep NW&S, Departement Scheikunde, Betafaculteit, Universiteit Utrecht,  
Budapestlaan 6, 3584 CD Utrecht, 030-2537631;

[j.p.vandersluijs@uu.nl](mailto:j.p.vandersluijs@uu.nl)  
[http://nws.chem.uu.nl/general/personal/sluijs\\_a.htm](http://nws.chem.uu.nl/general/personal/sluijs_a.htm)

Utrecht, 8 april 2011

Dit deskundigenrapport is geschreven in opdracht van Bijenstichting.  
Het maakt deel uit van de processtukken rond het bezwaarschrift van Bijenstichting tegen de toelating van het middel Merit Turf (werkzame stof imidacloprid)  
zie ook: <http://www.bijensterfte.nl/nl/node/459>

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	2
1. Achtergrond en vraagstelling .....	3
2. Relevantie conclusies MSc thesis T, van Dijk .....	4
3. Kanttekeningen bij de HBO stage scriptie van Adindah Visser.....	5
4. Uitkomsten van "Round table 3" van Apimondia 2009: "intoxication in bees due to pesticides: results from scientists" .....	7
5. Ingezonden brief Bayer CropScience aan het wetenschappelijk tijdschrift Toxicology .....	8
6. De studie van Alaux naar synergie tussen imidacloprid en Nosema Ceranae .....	9
7. De studie van Gels et al. 2002 over witte klaver .....	12
8. Uitspoeling naar oppervlaktewater en grondwater .....	14
9. Samenvatting van laatste stand van kennis.....	16
10. Conclusies .....	20
11. Referenties.....	22
12. Bijlagen.....	25

## 1. Achtergrond en vraagstelling

Bijensterichting heeft bezwaar gemaakt tegen het toelatingsbesluit van het middel Merit Turf, actieve stof imidacloprid. Bijensterichting verzocht Universiteit Utrecht om een kritische review van het document "Reactie van Bayer CropScience B.V. n.a.v. het bezwaar (2010-19) van de Bijensterichting tegen de toelating door het Ctgb van Merit Turf 13321" en de bijbehorende bijlagen.

De onderzoeksvraag voor deze review is:

*Wat is de wetenschappelijke merites van de door Bayer CropScience (verder te noemen BCS) aangevoerde studies en argumentaties voor het aantonen dat Merit Turf bij toepassing op golfbanen, sportvelden en openbaar gras in Nederland geen onaanvaardbare risico's oplevert voor wilde bijen, honingbijen en hommels?*

Daarbij heeft de Bijensterichting verzocht aandacht te besteden aan welke de laatste stand van wetenschappelijke en technische kennis is en op welke wijze de aanvraag en het dossier behorende bij de aanvraag daar wel of niet aan voldoet en waarom.

Tevens is verzocht aan te geven welke uniforme beginselen van bijlage VI van de EU richtlijn bij de toelating niet juist zijn toegepast. Verder is verzocht deskundigenopvatting te geven of voldoende is gebleken dat er op grond van de stand van wetenschappelijke en technische kennis geen directe en indirecte schadelijke uitwerking van Merit Turf op de gezondheid van wilde bijen, honingbijen en hommels is, en dat er geen sprake is van voor het milieu onaanvaardbaar effect van dit middel.

De bevindingen van deze kritische analyse van de door BCS in genoemde reactie geleverde evidentie alsmede enkele punten in reactie op het gesteld in het verweerschrift van Ctgb dd 7 april 2011 en in het toelatingsdossier zijn punt voor punt als volgt:

## 2. Relevantie conclusies MSc thesis T, van Dijk

Onder punt 3 stelt BCS dat de relevantie van de conclusies van de MSc scriptie van T. van Dijk beperkt is.

Tessa van Dijk MSc is in juni 2010 bij mij afgestudeerd en heeft deze studie onder mijn directe begeleiding geschreven. Haar conclusies zijn zonder twijfel relevant voor toelatingsbesluiten over imidacloprid. Doordat zij op de gegevens van meerdere jaren een zogenaamde gepoolde analyse heeft uitgevoerd is het nagenoeg uitgesloten dat het statistisch zeer sterke verband (bijvoorbeeld:  $p=0.0013$  voor alle dipterasoorten samen) dat zij vond tussen aantallen waargenomen entomofauna en de door haar gebruikte indicator van lokale biobeschikbaarheid van imidacloprid (de gemeten concentraties in oppervlaktewater) aan een andere factor dan biobeschikbaarheid van imidacloprid is te wijten. Zij vond bovendien al ecologisch relevant effecten in de directe omgeving (straal van 2km) van locaties waar concentraties vanaf 13 nanogram per liter waren gemeten in het oppervlaktewater (waargenomen effect in gepoolde analyse: statistisch significante afname van > 37% van waargenomen aantallen macrofauna). Voor het beschermen van de soortenrijkdom aan niet-doel organismen zou de MTR op grond van deze nieuwe bevindingen der halve ver onder de 13 ng/liter moeten liggen, bijvoorbeeld een factor 10 daar onder om niet-doel soorten afdoende te beschermen.

Ctgb stelt in haar bespreking van de bezwaren ten onrechte dat de studie van Van Dijk alleen naar waterinsecten en kreeftachtigen keek. Het keek ook naar insecten waarvan tenminste een larvestadium aquatisch is, zoals talloze tweevleugelige insecten, libellen en kevers.

Ctgb stelt ook *"Een causale relatie met imidacloprid is pas aangetoond wanneer er een verschil wordt gevonden tussen de abundantie van soorten of soortgroepen vóór en ná het begin van het gebruik van imidacloprid in Nederland."* Dit is wetenschappelijk gezien onjuist (het zou bovendien de hoogst eigenaardige implicatie hebben dat als er een causaal verband is, dit verband volgens Ctgb nooit meer kan worden aangetoond omdat er immers van voor de invoering van imidacloprid in Nederland in 1994 geen betrouwbare insectentellingen bestaan).

Onderbouwen van het bestaan van causale relaties kan ook via een case-control studie of via het aantonen van een biologische gradiënt (concentratie-response curve). Van Dijk toont aan dat er een statistisch significante sterke associatie is tussen biobeschikbaarheid van imidacloprid en aantallen waargenomen entomofauna. Er is een duidelijke biologische gradiënt (een van Sir Austin Bradford Hill's (1965) belangrijkste causaliteitscriteria!): hogere imidacloprid-concentraties in oppervlaktewater gaan consistent gepaard met lagere aantallen insecten c.q. afwezigheid van hoge aantallen.

### 3. Kanttekeningen bij de HBO stage scriptie van Adindah Visser

Onder punt het tweede punt 3 (merk op dat er twee punten 3 zijn in de reactie van BCS) haalt BCS het HBO stage verslag van Adindah Visser "Invloed van imidaclopridresiduen in oppervlaktewater op bijensterfte in Nederland" aan.

Ik heb de betreffende studie van de HBO stagière eerder in detail bestudeerd op verzoek van ZEMBLA die op 12 maart een uitzending wijdde aan de controversen rond de oorzaken van bijensterfte. Het niveau van de betreffende studie staat ongeveer gelijk aan een academische Bachelor scriptie van een onderzoekstage, waarmee de wetenschappelijke waarde ontbreekt.

BCS citeert selectief dat deze studie ondermeer concludeert: "*Een negatief effect van imidacloprid in het milieu op de bijensterfte in Nederland is in dit onderzoek niet aangetoond.*". Echter, de statistische analyse in het stage verslag liet evenmin de conclusie toe dat er geen verband was, omdat aan de wetenschappelijke basiseis van "statistical power" (onderscheidend vermogen voor het aantonen dat een verondersteld effect niet bestaat) niet voldaan is (zie ook Gezondheidsraad, 2000). Het stagerapport is op te weinig gegevens gebaseerd om welke wetenschappelijke conclusie dan ook te trekken. De conclusies zijn statistisch gezien niet onderscheidend en zijn daarom volledig speculatief.

De analyse gepresenteerd in dit stageverslag voldoet ook op andere punten niet aan basiseisen van *good scientific practice* ondermeer omdat statistische gegevens over de gevonden waarden in de verschillende proefgroepen niet gerapporteerd zijn (gemiddelden en de spreidingsbreedten – standaarddeviaties of varianties), zodat het voor andere onderzoekers niet mogelijk is na te gaan op welke gegevens de gevonden uitkomsten gebaseerd zijn. Alleen *p*-waarden worden gerapporteerd.

De stagière heeft een *ad-hoc* verzameling gebruikt van gegevens van bijvoorbeeld slechts 83 imkers met gegevens voor 2009. Niet gebruikt is de meest betrouwbare gegevensset die in het kader van het internationale Coloss project is verzameld door het Nederlands Centrum voor Bijenonderzoek. Deze laatste bevat gegevens van ruim 1500 imkers die bovendien wel met een gestandaardiseerde vragenlijst zijn verzameld. Uit voorlopige analyses van die gegevens blijkt wel een statistisch significante associatie tussen imidacloprid in oppervlaktewater en bijensterfte. Als de gegevens van 2466 kolonies uit 2008 waar binnen 4 km een imidaclopridmeetpunt lag gerangschikt worden van laagste naar hoogste concentratie en in vier opeenvolgende kwartielen wordt opgedeeld, is de bijenvolksterfte in het vierde kwartiel (imidacloprid >100 ng/liter, n=613 kolonies) statistisch significant hoger (namelijk volksterftepercentage  $40.5 \pm 2.0$ ) dan in de drie lagere kwartielen (waar de gemiddelde sterftepercentages varieerden tussen de 20 en 29% sterfte) (persoonlijke communicatie 18-12-2009 met ruimtelijk statisticus Dr. Hans Visser, Planbureau voor de Leefomgeving, die deze voorlopige analyse heeft uitgevoerd).

Het rapport van de stagière heeft er verder geen rekening mee gehouden dat imidacloprid zich in verschillende bodems verschillend gedraagt. Bij zandgrond spoelt 97% uit en bij grond met veel organische stof spoelt 27% uit (Selim et al., 2010). In feite is de normoverschrijding oppervlaktewater een slechte maat voor hoeveel imidacloprid er ter plekke is waar de bijen mee in aanraking kunnen komen. Verder is een onrealistische vliegafstand van 7 km aangenomen. In werkelijkheid vliegen bijen meestal hooguit 3 tot 4 km. Er waren echter vrijwel geen imidacloprid meetpunten in een straal van 3 km rond elk van de 83 imkers, vandaar dat in de gepresenteerde analyse met 7 km is gerekend, ten koste van de betrouwbaarheid.

Het stagerapport geeft verder geen heldere definitie van de "factor imker", de definitie lijkt voor de verschillende jaren in de gegevensset verschillend te zijn (het ene jaar het aantal varroa bestrijdingen het andere jaar of er in de winter is bestreden etc). Toch stelt Visser in de conclusie van haar stageverslag (p.52) *"Omdat de variabele imidacloprid voor een groot deel met de factor imker verstrengeld was, is het gevonden imidacloprid effect mogelijk een verkapt imkereffect"*. De tekst van het verslag is zeer mistig over waar dat dan uit volgt, de stagière stelt het alleen. Elke transparantie ontbreekt op dat punt en de onderliggende gegevens zijn niet beschikbaar gesteld zodat die "factor imker" cq "verkapt imkereffect" zich geheel onttrekt aan de mogelijkheid van collegiale toetsing. De stagière presenteert geen enkele evidentie die dit onderbouwt, waarmee het niet meer dan een wilde speculatie is.

Samengevat: deze HBO stage scriptie heeft wetenschappelijk geen enkele waarde, hooguit voor het vormen van hypothesen voor wetenschappelijk onderzoek.

#### **4. Uitkomsten van "Round table 3" van Apimondia 2009: "intoxication in bees due to pesticides: results from scientists"**

Onder punt 4 stelt BCS dat de Pesticide Round Tables geen onderdeel waren van het officiële programma. De relevantie van deze opmerking ontgaat mij.

De ronde tafel staat gewoon op het programma van Apimondia 2009 (zie appendix) als: "round table 3 - intoxication in bees due to pesticides: results from scientists, Thursday 17 september, morning, Pasteur Room 9:00-13:00."

Deelnemers aan deze wetenschappelijke sessie waren ondermeer:

- Voorzitter: Prof Dr. Jean-Marc BONMATIN , CNRS, Orleans
- Dr. Luc BELZUNCES, – INRA [French Agricultural Research Institute] - Avignon
- Dr. Cécile FLECHE, former Director of AFSSA [French Food Security Agency] – Bee Department (Sophia Antipolis)
- Dr. Piotr MEDRZYCKI, Doctor in Science, bee pathology specialist Council for Agricultural Research and Experimentation in Beekeeping and Sericulture, Bologna (Italy)
- Dr. Jens PISTORIUS, Department Head for bee intoxication enquiries, from the Julius-Kühn Institute (JKI) in Braunschweig - Germany
- Dr. Marc-Edouard COLIN, Veterinary Doctor – Sup-Agro patho-vigilance Centre – Montpellier
- Dr. Marie Pierre CHAUZAT, Doctor of Technology
- Dr. Charles POINSOT, Assistant of the of ATMO France
- Dr. Alain GAZEAU, Director of ATMO Poitou-Charentes
- Dr. M. Chagnon (Université du Québec à Montréal, Canada en, Laval University in Québec City, Canada, en Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, Canada)

Dit zijn stuk voor stuk gerenommeerde wetenschappers die zelf veel onderzoek hebben gedaan naar de effecten van neonicotineinsecticiden (zoals imidacloprid) op bijen en hommels en die daar volop over publiceren in gepeerreviewde wetenschappelijke tijdschriften. Op grond van hun track-record zijn juist zij gevraagd deel te nemen aan deze specialistische ronde tafel. Met vijf van hen (Bonmatin, Belzunces, Chagnon, Medrzycki en Chauzat) heb ik regelmatig contact om onderzoeksgegevens uit te wisselen waardoor ik goed op de hoogte ben van hun werk. Hun gezamenlijke conclusies over de rol van imidacloprid en andere neonicotinen zoals vastgesteld tijdens deze ronde tafel onderschrijf ik. Zij horen mijns inziens door de toelatingshouder ook actief gemeld te worden aan Ctgb, ook al representeren zij slechts een van de diverse scholen in het wetenschappelijk onderzoek naar bijensterfte.



## 5. Ingezonden brief Bayer CropScience aan het wetenschappelijk tijdschrift Toxicology

Onder punt 5 verwijst BCS naar een document dat ook is geplaatst als ingezonden brief van onderzoekers Maus en Nauen van Bayer Cropscience aan het wetenschappelijk tijdschrift Toxicologie (deze ingezonden brief is opgenomen als bijlage 19 van bezwaarschrift Merit Turf van Bijenstichting). Opmerkelijk is dat BCS deze brief wel overlegt maar het weerwoord dat Dr. Henk Tennekes (bijlage 20 bij bezwaarschrift Bijenstichting) in hetzelfde nummer van Toxicologie (Tennekes, 2011) geeft op hun ingezonden brief niet overlegt aan Ctgb.

Uit het goed onderbouwde weerwoord van Dr. Tennekes op de kritiek in de brief van Maus en Nauen blijkt wetenschappelijk overtuigend dat zijn bevinding dat de giftigheid van imidacloprid voor bijen versterkt wordt door de blootstellingstijd stand houdt. Het argument van Maus en Nauen over de chemische reversibiliteit van de receptorbinding is niet meer dan een woordenspel. Wat relevant is voor de risicobeoordeling is dat de schade aan het zenuwstelsel onomkeerbaar is en cumuleert. Dit verschijnsel is in de literatuur over chronische toxiciteit van imidacloprid eerder beschreven en goed bekend voor andere ongewervelden: Na logaritmische transformatie van beide grootheden er is een lineair verband tussen dosis imidacloprid in de voeding en time-to-effect (bijvoorbeeld tijd tot overlijden van 50% van de daaraan chronisch blootgestelde populatie), zie (Sanchez-Bayo, 2009).

In haar verweerschrift van 7 april 2011 geeft Ctgb aan dat de studie van Tennekes (2010) "*betrekking heeft op effecten die verwacht worden op basis van laboratoriumonderzoek*" en daarom niet is betrokken in evaluatie en besluitvorming. Dat is een onjuiste classificatie van de studie. De studie van Tennekes is beslist geen laboratorium onderzoek. De studie geeft een verdieping van de kennis over chronische toxiciteit vanuit het (bio)chemische werkingsprincipe: de interactie van imidacloprid met receptoren in het zenuwstelsel van de honingbij. Dit is elementaire (bio)chemie. Deze (bio)chemische werkingsprincipes zijn in het veld niet anders dan in het lab. Observaties uit laboratorium onderzoek door anderen die Tennekes in zijn studie aanhaalt zijn volledig consistent met wat op basis van de onderliggen - goed bekende - chemie begrepen wordt over de chronische toxiciteit.

## 6. De studie van Alaux naar synergie tussen imidacloprid en *Nosema Ceranae*

Onder punt 6 geeft BCS een kritiek op de studie van Alaux.

Ik heb deze reactie voor weerwoord ter commentaar voorgelegd aan de auteurs van deze studie Dr. Cedric Alaux en Prof Dr. Luc Belzunces werkzaam bij het "Abeilles et Environnement, Laboratoire, Biologie et Protection de l'abeille, Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, Avignon, France. Hun weerwoord stuurden zij mij per e-mail op 8 april 2011. Deze is hieronder als box-tekst opgenomen:

Date: Fri, 8 Apr 2011 14:21:44 +0200  
From: calaux <cedric.alaux@avignon.inra.fr>  
To: Jeroen P. van der Sluijs <j.p.vandersluijs@uu.nl>  
CC: 'Luc Belzunces' <luc.belzunces@avignon.inra.fr>

Dear Jeroen,

Thanks for sending us the comments of Bayer on our study.

We are not arguing for or against pesticides but here are some comments on their statements from me and Luc Belzunces, who was co-author of the study.

1<sup>st</sup> paragraph: Pesticide effects are mainly focused on the immediate mortality and the long-term effects on the colony are often overlooked. Here, we saw an effect on glucose oxidase, important for colony health. We cannot (and we did not) draw conclusion on potential negative effects for the colony of this glucose oxidase decrease. However, this is not because we don't have information yet on the impact of such decrease, that it doesn't have an impact.

2<sup>nd</sup> paragraph: We agree that is difficult to extrapolate lab results to the field (effects can be different or similar). That is why future studies needs to be done in the field for testing the potential effects of pesticides on bees, notably before introducing a new pesticide in the market. However, in the colony, it is true that complex interactions and compensation mechanisms may be occurs, although not really proven, especially in this case, but the converse is also true. Aggravating situations may also occur, especially due to the age, the function and the genetic diversity of bees and the quality of food, but also due to abiotic factors such as temperature, wind, distance and the presence of other pesticides in the hive (for an article on pesticide residues in hive, see Mullin CA, Frazier M, Frazier JL, Ashcraft S, Simonds R, et al. (2010) High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health. PLoS ONE 5(3): e9754. doi:10.1371/journal.pone.0009754.). In addition, although compensation mechanism may occur at colony level, we report here individual effects rather than colonial effects for which the chance to occur is higher. We also agree that there is no evidence that this could cause a hazard to bee colonies in realistic conditions. However, an absence of proof cannot be considered as a proof of absence of effects. Thus, although extrapolation to field is not easy, we do demonstrate the existence of

a negative interaction between two common different types of stressors and, in our opinion, it is quite impossible to ignore it pretexting that a direct extrapolation to field is not proven.

3<sup>rd</sup> paragraph: This part is not relevant at all since it is based on studies that haven't been published and the methods are not available. By contrast, our results have been reviewed and published.

4<sup>th</sup> paragraph: We agree but additive effect on mortality is still significant for beekeeping activity. Are the "< 20 µg/kg » data available? If it is an average, that means that there is exposure that are higher. Furthermore, the exposure levels consider here cannot be considered as absolute thresholds above which effect are induced or below which effects disappear. For example, acute LD50 of deltamethrin varies frequently from 16 to 120 ng/bee, with commun values around 25 and around 65 ng/bee. For imidacoprid, the lowest LD50 is around 4 ng/bee, although LD50 around 40 and 70 ng/bee have been reported, including by our laboratory. In our laboratory, imidacloprid LD50 may vary from 4 to 70 ng/bee frequently but, depending on the physiological state of the bees, LD50 around 500 ng/bee have been found with bees from a same colony and with the same imidacloprid solution within a 15-day interval (5 ng/bee at Day1, 500 ng at Day10 and 5 ng/bee at Day15 : See Suchail et al. 2001). Thus, a same effect can be induced at differents doses depending on the bee used and their physiological state of the bees and the colony. Consequently, even if an extrapolation to field conditions is not absolute, we described a stressor interaction that may present a risk that should not be ignored.

Best,

Cedric and Luc

Hier kan nog het volgende aan worden toegevoegd:

De bevindingen van Alaux dat blootstelling aan sublethale dosis imidacloprid de vatbaarheid voor *Nosema Ceranae* infecties verhoogt zijn zowel eerder (Cummins, 2007) als later (USDA, 2010) bevestigd door andere onafhankelijke wetenschappelijke studies.

Relevante passages uit het recente Colony Collapse Disorder Progress Report van de CCD Steering Committee, US Department Of Agriculture (<http://www.ars.usda.gov/is/br/ccd/ccdprogressreport2010.pdf>) die de conclusies van Alaux en collega's ondersteunen zijn ondermeer:

*"Supporting the observation that CCD is caused by a combination of factors is a series of studies within NIFA's Coordinated Agricultural Project (CAP). CAP scientists reported several important findings in the past year. In addition to the demonstration that pesticide application rates are highly variable regionally—again pointing away from one specific cause of bee decline—CAP scientists have identified interactive effects among pesticides, the parasite *Nosema*, and viruses—including the Israeli*

*Acute Paralysis Virus (IAPV) and deformed wing virus, all known stressors to honey bees. " (Pagina 3)*

*"Over the past year, given the knowledge of high pathogen loads in diseased bee colonies, ARS and NIFA-supported researchers have increasingly focused on possible interactive effects between pesticides and pathogens, including Nosema and bee viruses, as noted in the analysis studies under Topic II. Two recent studies have demonstrated increased levels of the gut parasite Nosema following exposure to sub-lethal levels of imidacloprid." (Pagina 5)*

#### **"ACCOMPLISHMENTS**

*Synergistic Effects of Pesticide Exposure on Pathogen Growth and Bee Health Discovered. There has been significant concern about possible interactive effects of various pesticides and pathogens on bees. When bees were exposed to the gut parasite Nosema and insecticide imidacloprid, researchers found evidence of an interactive effect on honey bee health. Worker bees exhibited up to a fourfold increase in Nosema levels when they originated from colonies that had been fed imidacloprid, indicating a subtle sub-lethal interaction between pesticides and pathogens. This research has been submitted for publication, and similar findings have recently been published from a study in France in Environmental Microbiology 2009." (pagina A12)*

Samenvattend: tenminste 3 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde studies geven eveneens sterke aanwijzingen dat bootstelling aan sublethale dosis imidacloprid de vatbaarheid voor Nosema infecties verhoogt.

## 7. De studie van Gels et al. 2002 over witte klaver

Onder punt 11.d.iii voert BCS de studie van Gels e.a., 2002 op: "Hazards of Insecticides to the Bumble Bees *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae) Foraging on Flowering White Clover in Turf".

Deze studie heeft zoveel problematische tekortkomingen in de proefopzet dat deze geen basis kan vormen om de veiligheid van Merit Turf voor hommels of bijen wetenschappelijk te onderbouwen, om ondermeer de volgende redenen.

- Het gaat om een kooi-test in het veld met kooien van 4 bij 2 bij 1,3 meter, geplaatst op een met imidacloprid behandeld grasveld waarop ook witte klaver groeit. De vliegafstand van de klaver naar de kast in zo'n kleine kooi is minimaal waardoor er voor het fourageren vrijwel geen energie wordt gebruikt door de werksterhommels, in elk geval heel veel minder dan in het vrije veld het geval zou zijn. Dat betekent dat het overgrote deel van de verzamelde klavernectar alleen is getransporteerd en niet of nauwelijks is gemetaboliseerd om energie te leveren aan de werksterhommels voor de transportvlucht. Van de imidaclopridresiduen in de klavernectar zal dus slechts een minimale fractie door de hommels daadwerkelijk zijn opgenomen, in elk geval heel veel minder dan in het vrije veld het geval zou zijn.
- Op blz 723 lichten de onderzoekers toe dat **"Dry honey bee pollen, purchased from a health food store, was provided to ensure that the bees were not pollen-limited. The supplemental pollen (7g, twice per week) was placed directly into the hive."** Dit maakt het hele experiment wetenschappelijk waardeloos voor het onderzoeken van effecten van Merit Turf op hommels en bijen om de volgende redenen:
  - o Het betekent dat de blootstellingsroute via residuen in klaverstuifmeel in dit experiment nagenoeg verwaarloosd kan worden (er is immers een overvloed aan hoge kwaliteit schoon stuifmeel beschikbaar gesteld) terwijl de blootstellingsroute via klaverstuifmeel juist zeer relevant is voor de onderzoeksvraag of toepassing van merit turf veilig is voor hommels (en bijen).
  - o Bovendien is bekend dat bijen en hommels met een rijk pollendieet aanmerkelijk minder gevoelig zijn voor pesticiden dan bijen en hommels met een tekort aan stuifmeel, zie ondermeer de studie *"Influence of pollen feeding and physiological condition on pesticide sensitivity of the honey bee *Apis mellifera carnica*"* van Wahl en Ulm (1983). Zij vonden: **"Bees fed adequate high quality pollen are less sensitive than counterparts fed inadequate or inferior pollen or pollen substitute; such differences persisted if the LD 50 was calculated for the same body weight."** Dit heeft te maken met het feit dat aminozuren (de bouwstenen van eiwitten cq enzymen) in de juiste verhouding aanwezig moeten zijn in het hommels- en bijen-dieet om de detoxificatie-enzymen efficiënt en in voldoende mate te kunnen bouwen.

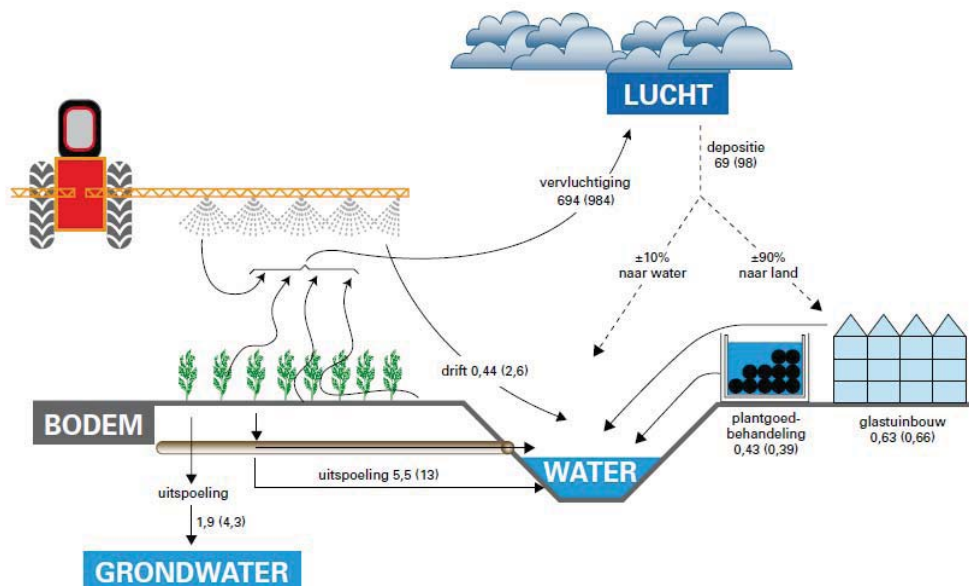
- Om mijn collega wetenschapper Dr. Jeff Pettis van US Department of Agriculture te citeren: *"I think there's more of what I call the 3-P principle – poor nutrition, pesticides and pathogens. Those three things are interacting greatly. Nutrition is the foundation of good bee health, and certainly there's some pesticide exposure going on, but it varies widely over time and space. And the pathogens in my opinion are often acting secondarily. But it's the interaction of these three that matters. You get three of them lined up and surely you'll have bees in poor health. Even the combination of any two could be problematic"*. Ik deel deze wetenschappelijke synthese van de thans beschikbare gepubliceerde resultaten van wetenschappelijk onderzoek. Beschikbaar stellen van 14 gram voedingssupplementstuifmeel per week in dit experiment neemt een van de 3 factoren (stuifmeeltekort, ziekteverwekkers en landbouwgif) weg terwijl het de gelijktijdige werking van die drie factoren is die tot volksterfte leiden bij bijen en hommels. In Nederland is eenzijdigheid en tekort in het pollendieet van bijen een belangrijke factor in het veld (Blaquiere, 2009). Met die omstandigheid dient bij de risicobeoordeling van imidacloprid rekening te worden gehouden.
- De opvolgtijd van 28-30 dagen is te kort om sublethale effecten en chronische toxiciteit afdoende te onderzoeken. Zo vond Mommaerts (2009) concentraties imidacloprid in voer die na 49 dagen aanhoudende blootstelling tot 100% sterfte van een microcolonie hommels leidden.
- De studie citeert Schmuck et al., 2001: " Schmuck et al. (2001) showed that residues of imidacloprid in nectar and pollen of seedtreated sunflower, *Helianthus annuus* L., plants in the field were negligible and that such treatments had no adverse effects on the development of exposed colonies of honey bees, *Apis mellifera* L.". Uit tal van studies van later datum (CST 2003; Bonmatin 2005; 2006; Chauzat, 2006, 2011) blijkt dat onderzoeker Richard Schmuck, werkzaam bij Bayer Cropscience fout zat en een meetmethode had gehanteerd met een detectielimiet boven de concentraties waarvan in laboratorium tests meetbare sublethale effecten op bijen zijn vastgesteld, terwijl een andere meetmethode die wel de juiste detectielimiet heeft ook tot zijn beschikking stond (Maxim en Van der Sluijs 2007; Maxim en Van der Sluijs in press).

Op basis van al deze tekortkomingen is de studie van Gels et al. irrelevant in het kader van de vraag of toepassing van Merit Turf veilig is voor hommels en bijen.

## 8. Uitspoeling naar oppervlaktewater en grondwater

Door de hoge wateroplosbaarheid en de hoge persistentie van imidacloprid in bodem (halfwaardetijd in de literatuur ca 6 tot 9 maanden; volgens "Bijlage II bij het besluit dd 4 juni 2010 tot toelating van het middel Merit Turf, toelatingsnummer 13321 N" blz 38 is de spreiding 62 tot 196 dagen met een geometrisch gemiddelde van 121 dagen) en water (halfwaardetijd 30 tot 162 dagen volgens Roberts en Hutson, 1999) is uitspoeling de belangrijkste route waarlangs imidacloprid in het oppervlaktewater en grondwater terecht komt. Uit de Nota Duurzame Gewasbescherming blijkt dat de kwantitatieve verhouding tussen de emissieroutes is (zie figuur 1):

- 70,2 % door uit- en afspoeling naar oppervlaktewater
- 24,2 % door uitspoeling naar grondwater
- 5,6% door drift



*Figuur 1: Emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen uit de Nederlandse landbouw, met hoeveelheden gemiddeld over 2004 en 2005 in 1000 kg werkzame stof (en tussen haken gemiddelde 1997 tot en met 1999). Bron hoeveelheden: Van der Linden et al. (2006). Depositie geschat op basis van De Nie (2002).*

*Bron figuur en onderschrift: RIVM (2006, p.58).*

Voor Merit Turf zal deze verhouding niet veel anders liggen. In bijlage 2 van het toelatingsbesluit Merit Turf ontbreekt een evaluatie van de belangrijkste twee emissieroutes en wordt van de derde (stofdrift) aangenomen dat deze bij granulaire toepassing gevolgd door kunstmatige beregening niet optreedt, echter zonder dat hiervoor evidentie wordt opgevoerd. De aanname is volledig speculatief.

In de wetenschappelijke literatuur is ook het nodige te vinden over uitspoeling. De reeds genoemde studie van Selim (2010) laat zien dat afhankelijk van het bodemtype 27% (bodem met veel organische stof) tot 97% (zandgrond) van de imidacloprid

uitspoelt. Gupta et al., (2002) vonden ook een hoog potentieel voor uitspoeling van imidacloprid. Uitspoeling is derhalve niet verwaarloosbaar maar is de belangrijkste emissieroute waarlangs imidacloprid uit Merit Turf in het oppervlaktewater en grondwater terecht zullen komen.



## 9. Samenvatting van laatste stand van kennis

Neonicotinen zijn een ongekend krachtig zenuwgif voor insecten. Voor honingbijen is imidacloprid meer dan 7000x giftiger dan DDT (acute giftigheid). Een dosis van 3,7 nanogram is acuut dodelijk voor een honingbij (LD50). Bovendien is het op termijn dodelijk voor insecten na langdurige blootstelling aan zeer lage dosis en geeft gedragsverstorende effecten op nagenoeg alle niet - doel insecten. De toelatingstests nemen deze aspecten sterk onvoldoende mee (Halm et al., 2006; Maxim en Van der Sluijs 2007), zo erkent ook de toelatingsinstantie Ctgb.

Onderzoeken spreken elkaar tegen over hoe groot de rol is van neonicotinen bij het verklaren van de waargenomen toename in bijenvolksterfte. Dat ze een rol spelen is iedereen het over eens maar over de vraag of die rol groot of klein is bestaat enige wetenschappelijke controverse. Opvallend daarbij is dat onafhankelijke openbare onderzoeken vaker een groot verband aantonen en dat de door chemische gewasbeschermingsindustrie (veelal niet openbaar en daardoor niet collegiaal toetsbaar) en Landbouw Ministeries gesponsorde onderzoeken dit verband in twijfel trekken en stellen dat het kleiner is (Maini e.a. 2010).

Internationaal bestaat er sterk groeiende wetenschappelijke overeenstemming dat de combinatie van neonicotine insecticiden, gebrek aan (voldoende divers) stuifmeel en aanwezigheid van ziekteverwekkers de verklaring vormt voor de sterk toegenomen bijenvolksterfte. Als twee of drie van deze factoren gelijktijdig aanwezig zijn is de waargenomen sterfte vaak hoog.

Neonicotinen worden zoals gezegd via de wortels opgenomen in de sapstroom en hebben de neiging zich op te hopen in bloemen (Bonmatin et al., 2005, 2006) en komen zo in nectar en stuifmeel terecht. Neonicotinen breken moeilijk af (halfwaardetijd in bodems gemiddeld 9 maanden, halfwaardetijd in stilstaand Nederlands oppervlaktewater ca. 160 dagen). Het insectengif blijft langdurig in het milieu en verspreid zich snel via oppervlaktewater. In Nederland zijn er sinds 2004 aanhoudend zeer hoge normoverschrijdingen gemeten van imidacloprid in het oppervlaktewater (Bestrijdingsmiddelenatlas, 2011; Van Dijk, 2010). Op tientallen plekken was de gemeten concentratie zelfs zo hoog dat dat water acuut dodelijk was voor honingbijen (concentraties gemeten boven de LC50, zie de tabel 2 in Van Dijk, 2010). Ook in Frankrijk zijn in de afgelopen drie jaar hoge concentraties imidacloprid teruggevonden in grote delen van het oppervlaktewater (Pacteau, 2011).

Vanwege de systemische werking worden de gifstoffen ook actief opgenomen door bloeiend onkruid en bloeiende bomen die het ook weer doorgeven aan hun nectar en stuifmeel. Enkele natuurlijke afbraakproducten (metaboliëten) van neonicotinen zijn bovendien eveneens werkzaam als krachtige neurotoxische insecticiden.

Metingen aan stuifmeel en honing dat door bijen is verzameld op willekeurige plekken in Frankrijk vonden hoge gehalten aan imidacloprid in 40% van de stuifmeel monsters en in 22% van de honingmonsters (Chauzat et al., 2006; 2011). In Nederland is hier nog geen onderzoek naar verricht. Vergelijking van de

watervervuiling in Nederland en Frankrijk wijst op een hogere biobeschikbaarheid van imidacloprid in Nederland dan in Frankrijk. Het ligt daarom in de verwachting dat ook Nederlands stuifmeel en nectar hoge gehalten aan neonicotinen bevat. Het wordt tijd om hier een meetprogramma voor op te zetten.

### ***Viervoudige werking***

Het sterk toenemend gebruik van neonicotinen is veelvuldig in verband gebracht met de sterk toegenomen bijensterfte wereldwijd in dezelfde periode. Het gaat daarbij om vier verschillende manieren waarop bijen hier schade van kunnen ondervinden: acute vergiftiging, chronische vergiftiging, subletale effecten (aantasting van de gezondheid waardoor andere doodsoorzaken meer kans krijgen) en synergie effecten (wederzijds versterkende werking bij gelijktijdige werking van andere oorzaken).

### ***Acute vergiftiging***

Gevallen van acute vergiftiging met neonicotinen door verwaaiing van giftig stof afkomstig uit de zaadcoating zijn goed beschreven in de literatuur. Zo verloren in 2008 in de Rijnvallei in Duitsland 700 imkers in totaal 11500 volken doordat de stof clothianidine door verwaaiing tijdens het zaaien terecht kwam op naastgelegen bloeiende velden (Gross 2008). Ook in Italië waar het vaak droog weer is tijdens het pneumatisch zaaien van met neonicotine gecoate zaden zijn voor het Italiaanse verbod op zaadbehandeling met neonicotinen veel incidenten geweest met acute vergiftiging door stofdrift. Uit Italiaans onderzoek bleek de stofdrift tijdens het zaaien bij vochtig weer tot hogere acute sterfte te leiden onder bijen dan bij droog weer. (Giorami, persoonlijke communicatie 2011)

Na diverse incidenten in Europa met zeer hoge bijensterfte direct volgend op stofdrift tijdens zaaien van met neonicotinen gecoate zaden is de hechting van de zaadcoating verbeterd door betere voorschriften en pneumatische zaaimachines moeten in heel Europa sinds kort verplicht met deflectoren zijn uitgerust om stofdrift te beperken.

### ***Chronische vergiftiging***

Recent toxicologisch onderzoek van Tennekes (2010) (zie ook Maus en Nauen, 2011; Tennekes, 2011) heeft aangetoond dat de giftigheid van neonicotinen versterkt wordt door de blootstellingstijd. Simpel gezegd komt het er op neer dat als je het gif over een langere tijd uitsmeert (elke dag een klein beetje in plaats van de dodelijke dosis ineens) er in totaal minder gif nodig is dan de acute dodelijke dosis om toch sterfte te laten optreden. Mommaerts et al. (2009) vond dit zelfde verschijnsel voor hommels: bij een 10x lagere concentratie van het gif in het voer duurde het steeds 2x langer voordat het hommelvek stierf aan chronische vergiftiging. Bij 100x lagere dosis duurde het ca. 4x langer voor het volk er aan stierf. Pas bij een dosis waar de chronische vergiftigingstijd het langer zou duren dan de natuurlijke levensduur van een werkhommel treedt geen meetbare levensduurverkorting meer op. Sanchez-Bayo, (2009) vond dit al eerder voor andere insecten. Mogelijk impliceert deze versterkende werking van de blootstellingsduur dat de ingewinterde werkbijen (die 6 maanden leven) al bij veel lagere concentraties neonicotine in stuifmeel en nectar

dood kunnen gaan aan chronische vergiftiging dan werkbijen in de zomer die maar 6 weken leven.

### ***Sublethale effecten***

Als bijen worden blootgesteld aan neonicotine maar in te kleine hoeveelheden om er direct aan dood te gaan zijn er vaak toch waarneembare schadelijke effecten te zien. Deze effecten worden sublethale effecten genoemd. Ze worden in de meeste toxiciteitstests over het hoofd gezien en vereisen langdurig onderzoek om ze goed in kaart te brengen. Van imidacloprid (Yang et al., 2008) is bekend dat ze het vlieggedrag en de navigatie negatief beïnvloeden.

Recent is aangetoond dat de meeste veldproeven waarop de toelating is gebaseerd niet het vereiste onderscheidingsvermogen hadden om sublethale effecten te detecteren. De nieuwe studie van Cresswell (2011) toont aan dat geen van de tot nu toe gepubliceerde veldproeven (waarop alle toelatingen, ook die in de EU en de VS, zijn gebaseerd) statistisch gezien voldoende krachtig was om aan te tonen dat neonicotinen geen nadelige sublethale effecten hebben op bijen. Daarvoor zijn ze verkeerd opgezet, te klein van schaal en hebben een te kleine opvolgtijd. Toch zijn deze studies daarvoor gebruikt, ondermeer door het Ctgb. In zijn meta-analyse, waarin hij gegevens van 14 eerdere veldproeven combineert, toont Cresswell vervolgens aan dat imidacloprid bij het toegelaten gebruik wel degelijk significante sublethale effecten heeft en dus niet veilig is voor bijen. De bijenvolken presteren meetbaar slechter bij realistische veldconcentraties.

Wu (2011) toonde aan dat pesticide residuen leiden tot vertraagde ontwikkeling van de larven van bijen, met name het eerste stadium (dag 4 en dag 8). Door dit effect kan de varroa mijt meer kans (meer tijd) hebben om de larve te infecteren. Ook was de levensduur van volwassen bijen korter als ze in het larve stadium met pesticiden in aanraking waren geweest.

### ***Synergie effecten***

Als de optelsom van twee afzonderlijke factoren meer schade geeft dan de som van de schade die elke factor apart geeft spreken we van synergie. Het gaat dan om een wederzijds versterkende werking tussen twee factoren. Zo is bekend dat bij gelijktijdige blootstelling aan bepaalde fungiciden de giftigheid van neonicotinen voor de honingbij met een factor 1000 wordt versterkt (USDA, 2011). Synergie is ook is aangetoond voor neonicotinen en ziekteverwekkers: bij langdurig blootstelling aan niet dodelijke lage dosis neonicotinen worden bijenvolken vatbaarder voor virussen (Chagnon 2009) en nosema infecties (Cummins, 2007; Alaux et al., 2010; USDA, 2010).

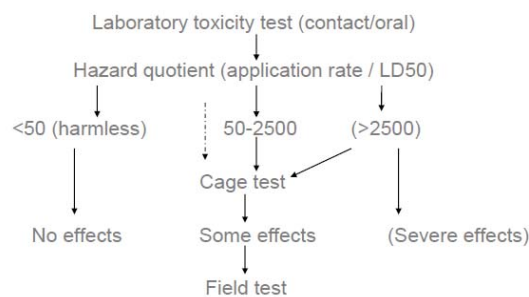
Mogelijk speelt verstoring van het poetsgedrag hierbij een sleutelrol. Het is veelvuldig waargenomen dat het poetsgedrag van bijen verstoord wordt door de neurotoxische werking van insecticiden zoals imidacloprid. Een hypothese die thans wordt onderzocht door ondermeer de groep van Ellis (US) is dat het verstoorde poetsgedrag de varroamijt meer kans geeft om op de bijen te parasiteren en eitjes te leggen in de broedcellen. Het evenwicht tussen gastheer en parasiet wordt verstoord ten gunste van de parasiet. Dit zelfde mechanisme is goed bekend en

beschreven in de wetenschappelijke literatuur voor imidacloprid en de afweer van engerlingen en emelten tegen nematoden (Koppenhöfer, et al., 2000) en voor imidacloprid en het wegvallen van de afweer van termieten tegen schimmelziekten door verstoord poetsgedrag (bijvoorbeeld Thorne en Breisch, 2001). Een honderdste deel van de dodelijke dosis imidacloprid is bij termieten al genoeg om het eerste zetje te geven waarna de natuurlijke vijanden zoals schimmels het afmaken waardoor de hele kolonie sterft.

### Sequential testing scheme ICPBR

Het beoordelingsraamwerk van de ICPBR Bee Protection Group ontwikkelde het test-schema dat hieronder als figuur is weergegeven:

## Sequential testing scheme



JSC

ICPBR Sequential Testings Scheme Honeybee Toxicity  
(Oomen, 1986 geciteerd in Lewis et al., 2011)

Het toelatingsbesluit Merit Turf laat 150 gram werkzame stof per ha toe (30 kg Merit Turf per ha, werkzame stof 0,5% Imidacloprid) . Het toelatingsdossier geeft aan dat de mediane letale dosis 0,0037 µg/bij bedraagt. Het Gevaarquotiënt Merit Turf voor honingbijen bedraagt derhalve 150 / 0,0037 = 40540 en valt daarmee in de categorie Severe Effects. De toelating had bij toepassing van dit test-schema niet plaats mogen vinden

## 10 Conclusies

De aanvraag en het dossier voldoen niet aan de laatste stand van wetenschappelijke en technische kennis.

Een groot aantal relevante studies en oude en nieuwe inzichten uit de wetenschappelijke literatuur over de emissieroutes en de ecotoxicologische impacts van imidacloprid is buiten beschouwing gelaten. Kennis die niet is benut betreft ondermeer:

- Kennis over imidacloprid in Nederlands oppervlaktewater en grondwater en de belangrijkste emissieroutes waarlangs imidacloprid in het oppervlaktewater en grondwater terecht komt;
- Kennis over de chronische toxiciteit van imidacloprid en het toxicologische werkingsmechanisme;
- Kennis over de sublethale effecten van imidacloprid op honingbijen, wilde bijen en hommels;
- Kennis over de verhoogde vatbaarheid van bijen voor nosema infecties bij blootstelling aan sublethale dosis imidacloprid;
- Een adequate analyse van blootstellingsroutes via guttatie, via dauw, via honingdauw, via stuifmeel en nectar van bloeiende bomen op of langs de grasvegetatie, via oppervlaktewater.
- De verhoogde gevoeligheid van bijen voor pesticiden in combinatie met gebrek aan stuifmeel of te eenzijdig aanbod van stuifmeel is niet betrokken in de risico-evaluatie terwijl in Nederland onder veldomstandigheden op veel plekken zo'n tekort wel bestaat. Dit verschijnsel is al sinds 1983 bekend.
- De meta-analyse van Cresswell (2011) waaruit blijkt dat bij realistische veldconcentraties een ecologisch relevant schadelijk effect optreedt op bijen (meetbare terugloop in performance).
- De aanhoudend hoge oppervlaktewatervervuiling met imidacloprid sinds 2004 heeft reeds meetbare ecologische impacts op de aantallen insecten ter plaatse.

De uniforme beginselen zijn niet juist toegepast.

- Er is niet van de laatste stand van kennis uitgegaan.
- Het Gevaarquotiënt Merit Turf is niet betrokken in de evaluatie en in de besluitvorming. Dit gevaarquotiënt van Merit Turf blijkt 40540 te bedragen. Merit Turf valt daarmee in de categorie Severe Effects in het ICPBR Sequential Testings Scheme Honeybee Toxicity.
- De indirect aangehaalde veldproeven (die niet over merit turf maar over zaadbehandeling gingen) zijn slechts zeer beperkt relevant en blijken bovendien niet het vereiste statistisch onderscheidend vermogen te hebben om aan te tonen dat imidacloprid veilig gebruikt kan worden voor honingbijen, wilde bijen en hommels.

Al met al is sterk onvoldoende gebleken dat er op grond van de stand van wetenschappelijke en technische kennis geen directe en indirecte schadelijke uitwerking van Merit Turf op de gezondheid van wilde bijen, honingbijen en

hommels te verwachten is. De stand van kennis wijst juist in de richting van sterke aanwijzingen dat deze schadelijke effecten wel te verwachten zijn.

Van een voor het milieu onaanvaardbaar effect van de werkzame stof imidacloprid is reeds sprake in Nederland (statistisch significante sterke associatie is tussen biobeschikbaarheid van imidacloprid en aantallen waargenomen ongewervelden - in het bijzonder alle tweevleugelige insecten - met een eenduidige biologische gradiënt).

## 11. Referenties

- Alaux, C., Brunet J.L., Dussaubat, C., Mondet F., Tchamitchan S., Cousin M., Brillard, J., Baldy A., L. Belzunces and Le Conte Y., 2010. Interactions between *Nosema* microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Environmental Microbiology*, 12 (3), 774-782
- Bonmatin, J. M. , P. A. Marchand, R. Charvet, I. Moineau, E. R. Bengsch, and M. E. Colin, 2005. Quantification of Imidacloprid Uptake in Maize Crops, *J. Agric. Food Chem.*, 53 (13), 5336-5341
- Bonmatin , J.M., • I. Moineau • R. Charvet • M. E. Colin • C. Fleche • E. R. Bengsch, 2006. Behaviour of Imidacloprid in Fields. Toxicity for Honey Bees, Chapter 44 in: Lichtfouse E, Schwarzbauer J, Didier R, editors. *Environmental Chemistry: green chemistry and pollutants in ecosystems*. Berlin: Springer. pp. 483–494
- Chauzat, M., -P., Faucon, J., -P., Martel, A., -C., Lachaize, J., Cougoule, N. and Aubert, M., 2006. A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honeybees in France, *J Econ Entomol*, 99(2):253–62
- Chauzat, M.P., Martel, A-C, Cougoule, N. Porta, P., Lachaize, J., Zeggane, S., Aubert, M., Carpentier, P., And Jean-Paul Faucon, J-P., 2011. An assessment of honeybee colony matrices, *apis mellifera* (hymenoptera: apidae) to monitor pesticide presence in continental France. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 30, 103-111.
- Cresswell, J.E. 2011. A meta-analysis of experiments testing the effects of a neonicotinoid insecticide (imidacloprid) on honey bees, *Ecotoxicology*, 20 (1) 149-157,
- Cummins, J, 2007. Parasitic Fungi and Pesticides Act Synergistically to Kill Honeybees, *Science in Society* 35, 38 2007.
- Gels, J.A., D.W. Held, and D.A. Potter, 2002. *Journal of Economic Entomology*, 95(4):722-728..
- De Nie, D.S., 2002. Emissie-evaluatie MJP-G 2000 - Achtergronden en berekeningen van emissies van gewasbeschermingsmiddelen. Rapportnr. 716601004, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Gezondheidsraad, 2000. Veldonderzoek voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen. Rapport 2000/07, Gezondheidsraad, Den Haag.
- Girolami, V., L. Mazzon, A. Squartini, N. Mori, M. Marzaro, A. Di Bernardo, M. Greatti, C. Giorio, And A. Tapparo, 2009. Translocation of Neonicotinoid Insecticides From Coated Seeds to Seedling Guttation Drops: A Novel Way of Intoxication for Bees, *J. Econ. Entomol.* 102(5): 1808-1815.
- Gross, M. 2008. Pesticides linked to bee deaths, *Current Biology*, 18 (16), R684.

Gupta, S., Gajbhiye, V.T., Kalpana and Agnihotri, N.P., 2002, Leaching Behavior of Imidacloprid Formulations in Soil, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* vol 68, p 502-508

Hill A.B., 1965. The environment and disease: association or causation? *Proc R Soc Med.* 58, 295–300.

Koppenhöfer, A.M. et al in 2000. Synergism of imidacloprid and entomopathogenic nematodes against white grubs: the mechanism.

Lewis G. B., Oomen P. A., & Thompson H., The assessment of pesticide risk to bees: the work of the ICPBR „Bee Protection Group.  
[http://www.juliegirling.com/images/stories/Bee\\_Conference/ICPBR-bee\\_risk\\_assessment\\_introduction\\_EP.pdf](http://www.juliegirling.com/images/stories/Bee_Conference/ICPBR-bee_risk_assessment_introduction_EP.pdf)

Maini, S., Medrzycki, P, and Porrini, C., 2010. The puzzle of honey bee losses: a brief review, *Bulletin of Insectology*, 63 (1): 153-160.

Maus, C., Nauen, R. 2011. Response to the publication: TENNEKES, H.A. (2010): The significance of the Druckrey–Küpfmüller equation for risk assessment -The toxicity of neonicotinoid insecticides to arthropods is reinforced by exposure time, *Toxicology*, 280 (3) 176-177.

Maxim L. and J.P. van der Sluijs, 2007. Uncertainty: cause or effect of stakeholders' debates? Analysis of a case study: the risk for honey bees of the insecticide Gaucho®, *Science of the Total Environment*, 376, 1-17.

Maxim L., and J.P. van der Sluijs, 2010. Expert explanations of honeybee losses in areas of extensive agriculture in France: Gaucho® compared with other supposed causal factors. *Environmental Research Letters*, 5 (1) 014006 (12pp)

Mommaerts, V., Reynders, S., Boulet, J., Besard, L., Sterk, G., and Smagghe, G., 2009. Risk assessment for side-effects of neonicotinoids against bumblebees with and without impairing foraging behavior, *Ecotoxicology* 19, 207–215.

MNP, 2006. Tussenevaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming, MNP rapport 500126001, Milieu en Natuurplanbureau, Bilthoven.

Sanchez-Bayo, F., 2009. From simple toxicological models to prediction of toxic effects in time. *Ecotoxicology* 18, 343–354.

Selim, H. M. Jeong, C.Y. and Elbana, T.A., 2010. Transport of Imidacloprid in Soils: Miscible Displacement Experiments. *Soil Science*, 175 (8) 375-381.



Tennekes, H.A., 2010. The significance of the Druckrey–Küpfmüller equation for risk assessment—The toxicity of neonicotinoid insecticides to arthropods is reinforced by exposure time, *Toxicology* 276, 1–4.

Tennekes, H.A., 2011. The significance of the Druckrey–Küpfmüller equation for risk assessment—The toxicity of neonicotinoid insecticides to arthropods is reinforced by exposure time: Responding to a Letter to the Editor by Drs. C. Maus and R. Nauen of Bayer CropScience AG, *Toxicology*, 280 (3), 173-175.

Thorne B.L. and Breisch N.L., 2001. Effects of Sublethal Exposure to Imidacloprid on Subsequent Behavior of Subterranean Termite *Reticulitermes virginicus* (Isoptera: Rhinotermitidae), *Journal Of Economic Entomology*, 94 (2) 492-498.

USDA, 2010, Colony Collapse Disorder Progress Report, CCD Steering Committee, US Department Of Agriculture, Washington, 43pp.

Van der Linden, A.M.A., P. van Beelen, G. van den Berg, M. de Boer, D.J. van der Gaag, J. Groenwold, J. Huijsmans, D. Kalf, S. de Kool, R. Kruijne, R. Merkelbach, G. de Snoo, R. Vijftigschild, M. Vijver en A.J. van der Wal (2006) Evaluatie duurzame gewasbescherming 2006: milieu – Tussenevaluatie Nota Duurzame Gewasbescherming - deelrapport milieu. RIVM-rapport 607016001, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Van Dijk, T., 2010. Effects of neonicotinoid pesticide pollution of Dutch surface water on non-target species abundance. MSc Thesis, Utrecht University.

Wahl, O. and Ulm, K., Influence of pollen feeding and physiological condition on pesticide sensitivity of the honey bee *Apis mellifera carnica*, *Oecologia* (1983) 59:106-128

Wu, J.L., Anelli, C.M. and Sheppard, W.S., 2011. Sub-lethal effects of pesticide residues in brood comb on worker honey bee (*Apis mellifera*) development and longevity. *Plos one*, 52, 11 pp.

Yang, E.C., Chuang, Y.C., Chen, Y.L. and Chang, L.H., 2008. Abnormal Foraging Behavior Induced by Sublethal Dosage of Imidacloprid in the Honey Bee (Hymenoptera: Apidae), *J. Econ. Entomol.* 101(6), 1743-1748

Yu, Y.S. Xue, S. Wu, J-C, Wang, F. and Yang, G.Q., 2007, Changes in Levels of Juvenile Hormone and Molting Hormone in Larvae and Adult Females of *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Pyralidae) after Imidacloprid Applications to Rice, *J. Econ. Entomol.* 100(4): 1188-1193.

## **12 Bijlagen**

Annex A: Programma Apimondia 2009 Round table 3: intoxication in bees due to pesticides: results from scientists."

12:20-12:40	<b>SUN Liping</b>	Liao L., Liu K., Peng W.	China	84
Preliminary study of active fractions and chemical compositions in bee collected rape pollen for liver protection.				
12:40-13:00	<b>CHEN Lihong</b>	Fuxing Z.	China	85
Advances in Scientific Research and Application of Propolis in China				

**ROUND TABLE 3 - INTOXICATION IN BEES DUE TO PESTICIDES:  
RESULTS FROM SCIENTISTS  
THURSDAY 17 SEPTEMBER MORNING**

**PASTEUR ROOM**


9:00-13:00	<b>Moderator:</b> Doctor Jean-Marc BONMATIN, Researcher for the Centre for Molecular Biophysics - National Centre for Scientific Research [CNRS]
	<b>Speakers</b> (to be confirmed) Luc BELZUNCES, – INRA [French Agricultural Research Institute] - Avignon Cécile FLECHE, former Director of AFSSA [French Food Security Agency] – Bee Department (Sophia Antipolis) Piotr MEDRZYCKI, Doctor in Science, bee pathology specialist Council for Agricultural Research and Experimentation in Beekeeping and Sericulture, Bologna (Italy) Jens PISTORIUS, Department Head for bee intoxication enquiries, from the Julius-Kühn Institute (JKI) in Braunschweig - Germany Marc-Edouard COLIN, Veterinary Doctor – Sup-Agro patho-vigilance Centre – Montpellier Marie Pierre CHAUZAT, Doctor of Technology Charles POINSOT, Assistant of the of ATMO France Alain GAZEAU, Director of ATMO Poitou-Charentes


**BEEKEEPING ECONOMY COMMISSION - PLENARY SESSION  
“Beekeeping economy in the present stage”  
THURSDAY 17th AFTERNOON**

**BERLIOZ ROOM**

Chair: Dinh Quyet Tam Vietnam

Time	Authors	Co-authors	Country	Abstracts
14:30-14:50	<b>DINH QUYET Tam</b>		Vietnam	
Introduction				
14:50-15:30	<b>PHIPPS Ronald</b>		USA	86
International honey market challenges and opportunities				
15:30-15:50	<b>ÅSEN Eli</b>		Norway	87
Recruitment in the nordic countries and the Norwegian recruitment project.				
15:50-16:10	<b>CHEN Lihong</b>	Zhang Fuxing	China	88
Mode of the safety and standardization production bases of bee products promote bee products quality safety and beekeeping healthy development in China				
16:10-16:30	<b>PRATHAPAN K.</b>	S. Devanesan, K.K. Shailaja, K.S. Premila, O.P. Reji Rani, K.M. Sankarankutty	India	89
Status of beekeeping in Kerala, India				
16:30-16:50	Break			
16:50-17:10	<b>DEVANY Liam</b>		United Kingdom	90
Approaches to successful integration of bees into the urban environment as part of local food initiatives.				
17:10-17:30	<b>REY Francisco</b>	John Kefuss, Jacques Vanpoucke	France	91
To treat or not to treat, that is the question				
17:30-17:50	<b>PICARD Philippe</b>	Magali Ruello, Jennifer Mejean	France	92
Officials signs of quality and origin (SIQO): an innovative example of participation in the structuring of the honey market in France				
17:50-18:10	<b>VERMA Laiq Ram</b>		India	93
Asian hive bee <i>Apis cerana</i> as potential global genetic resource				
18:10-18:30	<b>MATSUKA Mitsuo</b>		Japan	94
Diversity of propolis: production, preparation and consumption				



  
**APImondia** <sup>41<sup>st</sup></sup> congress **2009**  
 15-20 SEPTEMBER • MONTPELLIER - FRANCE  
[www.apimondia2009.com](http://www.apimondia2009.com)

**ROUND TABLE 3**

*Intoxication of bees due to pesticides : results from scientists*

THURSDAY 17 SEPTEMBER 2009 MORNING PASTEUR ROOM 9:00-13:00

*Chairman : Dr. J-M BONMATIN (Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) Orléans, France)*

**Pesticides : Toxicity / bees (DL50 ng/bee)**

pesticide	®	utilisation	DL50 ng/ab	Tox/DDT
DDT	Dinocide	insecticide	27 000,0	1
amitraze	Apivar	i/acaricide	12 000,0	2
coumaphos	Perizin	i/acaricide	3 000,0	9
tau-fluvalinate*	Apistan	i/acaricide	2 000,0	13,5
methiocarb	Mesurool	insecticide	230,0	117
carbofuran	Curater	insecticide	160,0	169
λ-cyhalothrine	Karate	insecticide	38,0	711
deltamethrine	Décis	insecticide	10,0	2 700
thiaméthoxam	Cruiser	insecticide	5,0	5 400
fipronil	Regent	insecticide	4,2	6 475
clothianidine	Poncho	insecticide	4,0	6 750
imidaclopride	Gaucho	insecticide	3,7	7 297

Dr. JM Bonmatin (CNRS) France

## Conclusion 1

### Systemic insecticides :

- Very high toxicity for honeybees
- Acute effects (overdosing, sowing...)
  
- Contamination of flowers, nectar and pollen
- Sublethal effects and chronic exposure
- Risks in fields : PEC/PNEC  $\gg 1$
  
- Synergies with other pesticides
- Synergies with other pathogens
  
- Major weakening factor of bee colonies

## Conclusion 2

### Systemic insecticides :

- Seed dressing : crops treated *a priori*
- Reduction of quantities ( $\div 100$ ) but huge toxicity ( $\times 1000$ )
- Induces resistances of target species
- Multi-pathway exposure (chronic intox) at very low doses
- Weakening of bees → other pathogens and parasites favoured

*In the context of the general bee colony weakening across the world, it is urgent to fight all together against their pathogens and parasites as well as to preserve their environment (biodiversity, climate ...).*

*BUT a major way to really help pollinators is **FIRST TO REDUCE SHARPLY** the pressure of chemicals products, especially **PESTICIDES** that we tip out in our environment.*