

Tabel van de recente semi-veld en veld studies en monitoringen: neonicotinoiden en fipronil en het effect op bijen.

Deze literatuurscreening is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van EL&I ten behoeve van de herbeoordeling van registratie dossiers door het CTGB.

De screening is uitgevoerd van maandag 18 t/m donderdag 21 april door medewerkers en studenten van Bijen@wur van Plant Research International, en bijgewerkt door ^{5.1.2.e} tussen 11 en 13 mei 2011.

5.1.2.e
5.1.2.e
5.1.2.e
5.1.2.e
5.1.2.e
5.1.2.e
5.1.2.e

Dit document is een werkdocument, en pretendeert niet absoluut en volledig te zijn. We hebben helaas veel literatuur die wel veel gerefereerd wordt moeten negeren omdat het geen officiële publicaties zijn (niet peer reviewed).

Een paar publicaties blijken zwak van opzet, of geven getallen uit andere bronnen die echter niet een op een met de bronnen blijken te corresponderen. Dit is aangegeven met een gele markering.

De lijst van publicaties hebben we nog niet gemaakt, maar (bijna) alle zijn als pdf aanwezig, en zijn te verkrijgen naderhand.

Voorlopige conclusies en aanbevelingen

Wat opvalt is dat er eigenlijk nog maar weinig goede data zijn, en dat de in het veld gevonden concentraties in veel gevallen niet corresponderen met de in laboratorium- en semi-veldstudies gebruikte concentraties.

Er zijn nog maar weinig gegevens over metaboliëten van de middelen in de veldsituatie. Verreweg het meeste is bekend over imidacloprid, redelijk veel over clothianidine, thiacloprid en fipronil, weinig over thiametoxam, acetameprid en flonicamid.

Wel genoemd, maar weinig concreet zijn interacties / synergismen tussen middelen onderling (ook andere dan uit de onderhavige groep) en met andere factoren (zoals voeding, ziekten en parasieten, ziekte weerstand).

Het verdient aanbeveling de komende jaren in te zetten op goede veldstudies, met hele bijenvolken en met gebruik van realistische in het veld te verwachten concentraties / doseringen. Zulke veldstudies dienen bij voorkeur een heel seizoen te beslaan, inclusief overwintering

Bij het inrichten van veldstudies is het van belang tevoren te bepalen (of in het algemeen, voor alle studies) wat de statistische gevoeligheid en de statistische power van het experiment moet zijn om te voldoen als valide toets in het kader van een registratie.

Daarnaast is het van belang interacties en synergismen te bestuderen.

Recommendations van Creswell, 2011:

Toekomstige onderzoeksdoelen die naar voren komen in deze studie zijn

- 1) opschalen van effecten op individueel niveau op het lab naar volksniveau in het veld,
- 2) effecten op alle levensfasen en kasten,
- 3) verdunning van pesticiden in het volk,
- 4) interactie met andere factoren als ziekten, verhongeren, andere pesticiden.

Methode van de screening door bijen@wur

De screening is gedaan voor de zeven bovengenoemde werkzame stoffen aan de hand van twee vragen:

1. Worden de betreffende stoffen aangetroffen in het bijenvolk, en waar? Zo veel mogelijk is ook informatie over gevonden concentraties verzameld.
2. Wat concludeert de paper over de impact van de stoffen (zo mogelijk afzonderlijk) voor de sterfte van bijenvolken, voor de fitness, en voor eventuele sub-letale effecten? Worden interacties met andere factoren genoemd?

Per vraag en per stof is een tabel gemaakt met per artikel een rij. Wordt in een studie over meer dan een van de stoffen gerapporteerd dan verschijnt het betreffende artikel in alle betreffende deeltabellen.

Vraag 1

Worden de betreffende neonicotinen en/of fipronil aangetroffen in bijenvolken (en waar: bijen, broed, pollen, bijenbrood, nectar/honing, was).

Are the neonicotinoids named below and/or fipronil found in bee colonies (where: bees, brood, pollen, bee bread, wax, honey).

Imidacloprid

Referentie	Antwoord op de vraag
Dussaubat et al 2010	Not in this study. Imidacloprid (7 ppb) has no effect on production of the pheromone precursor ethyl oleate (EO) Nosema (microsporidial parasite) has an effect.
Wu et al, 2011	Found in combs (brood combs): 8% of combs was positive: max conc. 45 ppb
Bonmatin JM, I Moineau, R Charvet, ME Colin, C Fleche, ER Bensch (2005 (?). Behaviour of Imidacloprid in Fields. Toxicity for honey bees. In: Lightfouse E (Editor) Environmental chemistry. Springer, Berlin. Chapter 44, pp 483-494.	Detectie werd verfijnd. Eerder werk dat concludeerde dat de concentraties in planten snel af namen hadden LOQ 20-50 (Schmuck et al 2001). Nu naar LOQ = 1ppb en LOD =0,1 via HPLC/MS. In bodems gevonden: 0 - >100 ppb (meeste 1-10). Ook nog een jaar na toepassing 0,1- 1 ppb. DT ₅₀ 188-249 dgn (Belzunces & Tasei '97 (NB Franse rapporten, niet PR)) Zonnebloem: toename concentratie imidacloprid in de capitulae (bloemhoofdjes) tot 4 ppb bij normale dosering, bij 2X hogere dosering tot 10 ppb. Ook gechecked met ¹⁴ C-imidacloprid: gaf dezelfde range. Concentraties in stuifmeel: 60% monsters zit in de 1-10 ppb range. Citaat Schmuck et al 2001: 3.3 in pollen, 1.9 in nectar, dus vergelijkbare concentraties. Legislation van Imidacloprid in Frankrijk was opgeschort vanaf 1999 (voor zonnebloem)
Rortais et al 2005	Hoeveel loopt een bij, bij de gevonden (Bonmatin, Schmuck et al 2001) concentraties in nectar en stuifmeel aan belasting op tijdens leven: nectar foragers: 1-4.3 ng/bij; voedsters: 1.3-1.9 ng/bij.
P. Oldroyd (2007)	Wanneer gebruikt bij planten, eindigt deze stof in nectar en pollen die de bijen kunnen opeten.
Genersch et al. (2010)	1 keer gedetecteerd (3µg/kg) in de 215 samples bijenbrood verzameld van 2005-2007. Heel veel andere stoffen, vooral door de imkers zelf gebruikt tegen varroa, werden veel vaker gevonden.
JP Faucon et al. (2005)	Gevonden in bijen, honing, na toediening als siroop aan de bijen middels een feeder. Er werd gevoerd met 0,5 en 5 ppb in suikeroplossing. Concentraties: bijen: traces; honing in hoogste dosis: 2.95 ppm, rest vaak onder LOD. NB! Ook in de siroop snelle achteruitgang concentratie imidacloprid!!!
Nguyen, B.K., Saegerman, C., Prard, C., Mignon, J.,	Bijen, 48 monsters, 0 pos. Was, 48 monsters, 0 pos.

Widart, J., Thirionet, B., verheggen, F.J., Berkvens, D., Pauw, E. de, Haubruge, E. 2009. Does imidacloprid seed treated maize have an impact on honey bee mortality. J. Econ. Entomol. 102(2): 616-623	Honing, 48 monsters gemiddeld: 0.275 ppb Geen stuifmeel/bijenbrood-monsters.
Johnson, R.M., Ellis, M.D., Mullin, C.A., Frazier, M. 2010. Pesticides and honey bee toxicity – USA. Apidologie 41: 312-331	Bijen: not detected Was: 14 ppb Pollen: 912 ppb (klopt dat? Chauzat 0,9)!!! Honing: 2 ppb (data Chauzat 2009)
Desneux, N., A. Decourtye and J. M Delpuech. 2007. The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods.	Yes, imidacloprid is mentioned as a threat for honey bees, present in pollen, brood and bees. Paper focuses on natural enemies for bio control.
Mullin, C. A, F. Maryann, J. L. Frazier, S. Ashcraft, R. Simonds, D. van Engelsdorp, J. S. Pettis. 2010. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health.	wax 2.4-13.6 ppb (detected in 1.0% of 208 samples, mean 8.0 ppb); pollen 6.2-206 ppb (detected in 2.9% of 350 samples, mean 39 ppb).
Chauzat, M. P., J. P. Faucon, A. C. Martel, J. Lachaize, N. Cougoule and M. Aubert. 2006. A Survey of Pesticide Residues in Pollen Loads Collected by Honey Bees in France.	The most frequent residues were imidacloprid (49.4% of samples), 6-chloronicotinic acid (44.4%) and fipronil (12.4%). The proportion of samples with either imidacloprid, 6-chloronicotinic acid, or both was 69.1%. Maximum imidacloprid concentration found in these positive samples was 5.7 µg/kg. Search of imidacloprid was conducted on 81 samples (the same for 6-chloronicotinic acid) of pollen loads. Residues of imidacloprid were found in 40 samples.
Chauzat, M. P., J. P. Faucon, A. C. Martel, J. Lachaize, N. Cougoule and M. Aubert. 2006. A Survey of Pesticide Residues in Pollen Loads Collected by Honey Bees in France.	Yes, imidacloprid. Present in pollen. Imidacloprid: 4% samples positive, 6-chloronicotinic acid:4.4% samples pos.
Tasei, J. N., G. Ripault, and E. Rivault. 2001. Hazards of Imidacloprid Seed Coating to <u>Bombus terrestris</u> (Hymenoptera: Apidae) When Applied to Sunflower.	In a study of the effects of imidacloprid sunflower seed coating to <i>Bombus terrestris</i> (Tasei <i>et al.</i> , 2001) the authors concluded that applying imidacloprid at the registered dose, as a seed coating of sunflowers cultivated in greenhouse or in the field, did not significantly affect the foraging and homing behavior of <i>B. terrestris</i> and its colony development. Wel geconstateerd dat de hommels of er nu wel of niet met imidacloprid was gecoat veel zonnebloem

	stuifmeel verzamelden (vooral de nectarhaalsters), en dat het aandeel niet veranderde.
Higes et al., 2010	No imidacloprid found. Tested 100 colonies in Spain (50 in spring, 50 in autumn). Samples from house bees and stored pollen.
Schmuck, 2001	Imidacloprid residue levels found in sunflower pollen and nectar grown in greenhouses (not in hive) were "negligible" (0.0039 (± 0.001) mg kg ⁻¹ (3.9 ppb, pollen), and 0.0019 (± 0.001) mg kg ⁻¹ (1.9 ppb, nectar), using radioactively labeled compounds. No detectable residues in field growing conditions, or in succession crops.
Cresswell 2011 (Aanrader om helemaal te lezen!)	Paper op data van 13 lab en semi-veld studies (different crops). Blootstelling in nectar: field realistic range wordt geschat op 0.7-10 μ l imidacloprid per liter nectar, of wel per nectar load 0.0024-0.3ng imidacloprid. In pollen minder blootstelling (Rortais et al., 2005 as cited in Cresswell 2011).
Chauzat et al., 2009	The most frequent residue in pollen loads, honey, and honey bee matrices was imidacloprid or 6-chloronicotinic acid (Table 4). Mean concentrations of imidacloprid residue, from those positive samples, were 1.2 μ g/kg in honey bees, 0.9 μ g/kg in pollen, and 0.7 μ g/kg in honey (Table 5). The concentration obtained for imidacloprid and 6-chloronicotinic acid in pollen loads was above the limits of detection (LOD) in 40 (75/185) and 33% (61/185) of the samples, respectively. When both were found together, the concentrations were above the LOD in 16% (30/185) of the samples. The maximum residue concentration of imidacloprid and 6-chloronicotinic acid in pollen samples was 5.7 and 9.3 μ g/kg, respectively. Several pairs of active ingredients were significantly and concurrently detected in honey bees and pollen loads but not in beeswax and honey samples (Table 6). Residues of imidacloprid and its metabolite were involved in five of these significant pairings: with the compounds epoxyconazole, tebuconazole, tau-fluvalinate, deltamethrin, and fipronils (active substance and metabolites). Residues of imidacloprid in pollen were not statistically linked to their presence in honey bee, there were however trends for honey bees and pollen loads, and honey and pollen, to also be related to the presence of imidacloprid (active substance and/or 6-chloronicotinic acid) residues (P= 0.06 and P=0.11, respectively).
Maxim and Van der Sluis, 2007	The values validated by the SCT (le rapport Final ed 2003, not peer reviewed) were 3.3 ppb and 3.5 ppb in the pollen of Gaucho®-treated sunflowers and maize, respectively, and 1.9 ppb in the nectar of Gaucho®-treated sunflowers.
Maus et al., 2003	Geen significante blootstelling is verwacht Pollen residu's <u>niet gemeten in het volk</u> , maar direct op de plant; Zonnebloem <1,5 ppb (18 samples, waarvan één 1,6 ppb) koolzaad <1,5 – 5 ppb (15 samples, waarvan één 7,8 ppb) Mais <1,5 – 5 ppb

Clothianidin

Referentie	Antwoord op vraag
Wu et al, 2011	Found in combs (brood combs): 8% of combs positive: max conc. 35 ppb
Genersch et al. (2010)	Niet gedetecteerd.
Cutler, G.C., Scott-Dupree, C.D. 2007. Exposure to Clothianidin seed-treated canola has no long-term impact on honey bees. J. Econom. Entomol 100(3): 765-772	Bijen: not detected Was: < 0.5 ppb Pollen: 2.59 ppb Honing 0.93 ppb Nectar: 2.24 ppb

Thiametoxam

Referentie	Antwoord op vraag
Wu et al, 2011	Found in combs (brood combs): 8% of combs: max conc. 38 ppb
Johnson, R.M., Ellis, M.D., Mullin, C.A., Frazier, M. 2010. Pesticides and honey bee toxicity – USA. Apidologie 41: 312-331	Bijen: not detected Was: not detected Pollen: 53 ppb Honing: nd (data from Frazier et al 2008 or vanEngelsdorp et al 2009b, or Mullin et al 2010)

Thiacloprid

Referentie	Antwoord op vraag
Wu et al, 2011	Found in combs (brood combs): 8% of combs positive: max conc. 113 ppb
Genersch et al. (2010)	Meest voorkomende in onderzoek 2006 (9 v. 105 samples), te vinden in bijenbrood.
Johnson, R.M., Ellis, M.D., Mullin, C.A., Frazier, M. 2010. Pesticides and honey bee toxicity – USA. Apidologie 41: 312-331	Bijen: not detected Was: 8 ppb Pollen: 115 ppb Honing: 33 ppb (data from Frazier et al 2008 or vanEngelsdorp et al 2009b, or Mullin et al 2010))
Smodis et al, 2009	In pollen loads 6 days after application: 0.03 mg/kg (30 ppb) of thiacloprid residues found.

Azetamiprid

Referentie	Antwoord op vraag
Genersch et al. (2010)	3 ^e meest voorkomende insecticide in onderzoek 2006 (2 v. 105 samples).
Johnson, R.M., Ellis, M.D., Mullin, C.A., Frazier, M. 2010. Pesticides and honey bee toxicity – USA. Apidologie 41: 312-331	Bijen: not detected Was: not detected Pollen: 134 ppb Honing: nd (data from Frazier et al 2008 or vanEngelsdorp et al 2009b, or Mullin et al 2010))

--	--

Flonicamid

Referentie	Antwoord op vraag

Fipronil

Referentie	Antwoord op vraag
Johnson, R.M., Ellis, M.D., Mullin, C.A., Frazier, M. 2010. Pesticides and honey bee toxicity – USA. <i>Apidologie</i> 41: 312-331	Bijen: 3060 ppb Was: 36 ppb Pollen: 29 ppb Honing: nd (data from Frazier et al 2008 (niet Peer Reviewed,blad voor imkers!!!) or vanEngelsdorp et al 2009b, or Mullin et al 2010))
Chauzat, M. P., J. P. Faucon, A. C. Martel, J. Lachaize, N. Cougoule and M. Aubert. 2006. A Survey of Pesticide Residues in Pollen Loads Collected by Honey Bees in France.	The most frequent residues were imidacloprid (49.4% of samples), 6-chloronicotinic acid (44.4%) and fipronil (12.4%).
Higes et al., 2010	Found in 2 samples of stored pollen (from a total of 100 samples). From asymptomatic colonies.
Chauzat et al., 2009	Fipronil, fipronil sulfone, and fipronil desulfinyl residues were all detected as single substances in pollen samples. Residues of fipronil were higher than the LOD in 11 of the samples, fipronil sulfone in 12 of the samples, and fipronil desulfinyl in 6 of the pollen load samples. The mean concentrations of fipronil residues was 0.5 in honey bees and 1.2 µg/kg in pollen loads. Fipronil was not detected in honey (Table 5). The maximum values of fipronil sulfone and fipronil desulfinyl residues detected were 3.6 and 1.5 µg/kg, respectively. Several pairs of active ingredients were significantly and concurrently detected in honey bees and pollen loads but not in beeswax and honey samples (Table 6). Residues of fipronils and its metabolite were involved in a significant pairings with imidacloprid. Residues of fipronils in pollen were statistically linked to their presence in honey bee ($X^2 = 5.6$; $df = 1$; $P < 0.02$). When residues of fipronils were detected in pollen loads, there were seven times as likely to be also detected in honey bees (Table 7).

Overige opmerkingen/observaties (bijv. interacties tussen stoffen)

Referentie	Antwoord op vraag (extra regels toevoegen indien nodig)
Wu et al, 2011	Coctail combs: slowed development of larvae, lower longevity etc. In lab tests. Coctails dominated by Coumaphos

	and fluvalinate. Kunstraat bevat al veel coumaphos. Effecten door stoffen of ook door eventuele ziekte kiemen in oude raat?
Genersch et al. (2010)	Meest voorkomende residuen van pesticiden waren: coumaphos(46 v. 105 samples), boscalid (35 v. 105 samples), terbuthylazine (32 v. 105 samples). Hoge hoeveelheden waren van de herbicide azoxystrobin en fungicide tolylfluanid. 2 na meest voorkomende insecticide in onderzoek (3 v. 105samples) was dimethoate, dan azetamiprid (2 v. 105 samples), pirimicarb (2 v. 105 samples), tau-fluvalinate (2 v. 105 samples) en Lambda-cyhalothrin (1 v. 105 samples). De hoeveelheden actieve delen in deze insecticiden waren <10µg/kg behalve dimethoate (20µg/kg). Alle bovengenoemde stoffen waren te vinden in bijenbrood in 2006. In 2007 kwam vooral voor: coumaphos (33 v. 110 samples), boscalid (67 v. 110samples), thiacloprid (62 v. 110 samples) en terbuthylazine (48 v. 110 samples). Geen significante verschillen met 2005 en 2006.
Chauzat et al., 2009	Chauzat et al. (2009) examined the possible relationships between low levels of pesticide residues in apicultural matrices, such as honey, pollen collected by honey bees and beeswax, and colony health (adult and brood population levels). To their knowledge, their study is the first attempt to quantify the effects of pesticide residues on honey bee colony health under field conditions.
Johnson, R.M., Ellis, M.D., Mullin, C.A., Frazier, M. 2010. Pesticides and honey bee toxicity – USA. Apidologie 41: 312-331	In deze studie zijn getallen gebruikt uit eigen lab, zie publicaties Frazier et al; Mullin et al; en verder van Chauzat 2006 en 2009. Echter: ze gebruiken steeds de hoogste getallen die in die publicaties ooit gevonden zijn! De eigen getallen (Frazier et al 2008) zijn slechts gepubliceerd in niet peer reviewed blad

Vraag 2

Wat concludeert de paper over de impact van de stoffen (zo mogelijk afzonderlijk) voor de sterfte van bijenvolken, voor de fitness, en voor eventuele sub-letale effecten? Worden interacties met andere factoren genoemd?

What is concluded by the paper authors about the impact of the chemicals (as much as possible separately) for colony survival / mortality, colony fitness and possible sub-lethal effects? Do they name interactions with other factors?

Algemeen

Referentie	Antwoord op vraag
Wu et al 2011	Niet van toepassing, nl mengsels van allerlei (persistente stoffen. Neonicotioïden kwantitatief laag
Rortais et al, 2005	Zij rekt door aan de hand van de gevonden concentraties in pollen en nectar van Bonmatin en anderen wat dat betekent voor eventuele langdurige blootstelling via de voedselopname. Analoog kunnen we dit zelf ook voor de andere dan imidacloprid doen. NB: note Rortais: dit is wel de echte worst case!!!

Imidacloprid

Referentie	Antwoord op vraag
Bonmatin et al 20xx (Ch 44)	Orde van grootte gevonden in stuifmeel (zie ook Schmuck 2001) in de orde van sub-letale effecten op foraging (beschreven door Colin & Bonmatin 2001 en Colin 2001; NB Franse niet PR rapporten!!!).
Rortais et al, 2005.	Uitgaande van concentraties 1,9 in nectar, 2-3 in pollen → 1 mg suiker gebruik = 4.75 pg imi; 1 mg stuifmeel = 3.4 pg imi. Vooral voedsters en nectar foragers lopen hoge dosis op levenslang (dichtbij de onderste LD ₅₀ van 4 ng/bij).
Ratnieks et al. (2010)	Na verbod van Imidacloprid blijven er veel bijenvolken sterven, maar vermoedt wordt dat lichte sublethale effecten van de stof danwel zijn metaboliet op kan treden, waardoor de bijen misschien gevoeliger voor ziektes kunnen worden.
JP Faucon et al. (2005)	Volken gevoerd met suiker met 0,5 en 5 ppb imidacloprid. Het enige statistisch significant verschil tussen imidacloprid opnamen via siroop en de controle groep was voor de kenmerken pollen-dragen activiteit (die toeneemt met >imidacloprid) en het aantal frames met broed na overwintering. Voor andere activiteiten, volwassen bijenpopulatie, dichtgekapt broedgebied, frequentie van parasieten en andere ziektes, mortaliteit en globale score van volken na overwintering, geldt dat er geen significante verschillen te vinden waren.
J Bailey et al. (2005)	Geen significante mortaliteit wanneer de bijen in aanraking komen met mannelijke aren van maisplanten ontstaan uit imidacloprid behandeld zaad of van Bt mais.
A. Decourtye & Devillers Ecotoxicity of	Data in veldtesten zijn vaak inadequaats om een oorzaak aan te wijzen. Het verlies van bijenvolken kan niet toegeschreven

Neonicotinoid Insecticides to Bees (ch.8) 2010 <i>Insect Nicotinic Acetylcholine Receptors</i> , edited by Steeve Herve Thany. ©2010 Landes Bioscience and Springer Science+Business Media. (?)	worden aan imidacloprid onder veldcondities, aangezien geen effecten op de volkontwikkeling zichtbaar werd.
A. Decourtye (2004) R. Schmuck (1999)	Er is een sterke afname gevonden in het foerageeractiviteit in bijenvolken bij 20 ppb imidacloprid. R.Schmuck geeft aan dat er grote variëteit bestaat in vermindering van bezoeken aan siroopfeeders met imidacloprid afhankelijk van de concentratie gebruikt.
D.F. Mayer et al. (1997) W.H. Kirchner (1999)	Foeragerende bijen verminderen hun bezoeken aan siroopfeeders als het besmet is met imidacloprid concentraties >20ppb. Kirchner vond dat dit kwam door de inductie van trillende dansen die andere bijen ervan weerhield om te foerageren en een afname in waggel dansen, die anders bijen zou oproepen om naar de voedselbron te gaan.
L. Bortolotti et al. (2003)	Met een afstand van 500m tussen bijenkast en voedselveld kwamen foerageerders die gevoerd waren met 500µg/kg en 1000µg/kg imidacloprid niet meer terug bij de bijenkast dan wel het voedselveld tijdens de 24uur na behandeling. 100µg/kg zorgde voor een vertraging naar de bijenkast dan wel het voedselveld tijdens de 24uur.
E.C. Yang et al. (2008)	Imidacloprid met een concentratie van >50µg/L had een effect op de tijdsinterval tussen 2 succesvolle bezoeken van dezelfde bij naar de voedselbron. >600µg/L zorgde voor geen terugkomst meer naar de voedselbron door de foerageerders.
Nguyen, B.K., Saegerman, C., Prard, C., Mignon, J., Widart, J., Thirionet, B., verheggen, F.J., Berkvens, D., Pauw, E. de, Haubruge, E. 2009. Does imidacloprid seed treated maize have an impact on honey bee mortality. J. Econ. Entomol. 102(2): 616- 623	De hypothese dat zaadcoating van mais impact heeft op de bijensterfte (in winter na foerageren op mais) kon niet worden bevestigd. Wintersterfte was negatief gecorreleerd aan oppervlakte mais en niet aan het imidacloprid gebruik. Dit duidt op een negatieve impact van omgeving qua voedselvoorziening op de vitaliteit van de bijenvolken. Auteurs suggereren dat er geen invloed was van imidacloprid op de vitaliteit van de bijenvolken. Er was een significant positief verband tussen aantal volken per stand en wintersterfte. In de volken zijn diverse acariciden gevonden die gebruikt werden tegen de varroamijt. Diverse daarvan waren al in de tijd van het onderzoek bewezen niet meer effectief; dit duidt op een slechte varroabestrijding.
Mullin, C. A, F. Maryann, J. L. Frazier, S. Ashcraft, R. Simonds, D. van Engelsdorp, J. S. Pettis. 2010. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health.	PPM levels of imidacloprid as well as high levels of multiple pesticides are occurring in bee-collected pollen. It is well documented that neonicotinoid pesticides occur in pollen at levels that affect the learning ability of bees fed such pollen (Chauzat et al. 2006; Desneux et al. 2007). Bees have genes for specific types of nicotinic acetylcholine receptors (Jones et al. 2006), and therein may lie the special sensitivity they have to neocotinoids, but behavioral outcomes of selective actions at these molecular targets has yet to be investigated.

	<p>The effects of neonicotinoids and other pesticides can range from lethal and/or sublethal effects in brood and workers to reproductive effects on the queen (Thompson, 2003). The time delay between collecting pollen contaminated with multiple pesticides, and when it is actually consumed by bees or brood is not predictable in colonies, and potential biotransformations of pesticides in beebread are completely undocumented.</p> <p>No neonicotinoid residues were found in bees. Results do not support sufficient amounts and frequency in pollen of imidacloprid (mean of 3.1 ppb in less than 3% of pollen samples) or the less toxic neonicotinoids thiacloprid and acetamiprid to account for impacts on bee health.</p>
<p>Tasei, J. N., G. Ripault, and E. Rivault. 2001. Hazards of Imidacloprid Seed Coating to <u>Bombus terrestris</u> (Hymenoptera: Apidae) When Applied to Sunflower.</p>	<p>No residues of imidacloprid or metabolites were detected in the soil of the experimental treated field (limit of detection = 5µg/kg), whereas residues were detected in samples of pollen and honey collected by honey bee colonies placed in the same field and even determined in leaves and dead bees (Pham-Delègue and Cluzeau 1999).</p> <p>The differences between worker losses in the two fields were not significant.</p> <p>The observations on colony growth is consistent with previous results showing that bumblebee longevity and fecundity were little or not affected under laboratory conditions by sugar solutions contaminated with 0.01 mg/kg and 0.025 mg/kg imidacloprid, supplied during a 3-mo long-term toxicity test (Tasei et al. 2000).</p> <p>It is concluded that applying Gaucho at the registered dose, as a seed coating treatment to sunflowers cultivated either in greenhouse or in the field, affects neither the foraging and homing behaviour of worker bumblebees nor the development of colonies, including their reproductive capacity.</p>
Higes et al., 2010	Does not appear to be directly related with problem of colony death in professional spanish apiaries
Bortolotti et al., 2003	Semi-field test, bees at a feeder with 100, 500, 1000 ppb, less likely to return to feeder. Imidacloprid also has a repellent effect.
Decourtye et al., 2004	Semi-field test, outdoor cage, concentration in feeder 24 ug kg-1. Decreased feeder visiting during treatment. Reduced brood after treatment. Honey and pollen stores strongly reduced. (this could be just cause they have less food available...) Decreased olfactory discrimination task.
Schmuck 2001	No imidacloprid was found on sunflowers in the field, so no effect on the bees.
Yang et al, 2008	Bees return to feeder is delayed when exposed to > 50 ppb imidacloprid, some bees go missing.
Maus et al., 2003	Geen significante risico's worden verwacht in (semi-)veld condities (30 studies)
	Semi- veld studies (in een tent of tunnel, gevoerd met

	<p>suikeroplossing met imidacloprid): Geen significante impact op sterfte waargenomen. Geen acute of chronische effecten op sterfte, gedrag, ontwikkeling, broed, voedselvoorraad bij een concentratie van 20 ppb Er zijn geen negatieve effecten te verwachten bij een residu van 20 ppb (delen per miljard) of minder. Gedragsveranderingen bij concentraties < 20 ppb zijn hooguit tijdelijk (<1 uur) NOEC = 10 ppb Bij concentraties van 20 ppb weigeren de bijen de oplossing. Bij 50 ppb wordt nog wel gehaald, maar wordt de bijendans niet uitgevoerd. Tot 100 ppb werd de oplossing geproefd en hadden de bijen geen probleem om over een afstand van 500 meter de kast terug te vinden. Tot 100 ppb is er geen sterfte waargenomen bij haalbijen.</p>
Colin and Bonmatin, 2000 (not PR article) in Maus et al., 2003	<p>Er is een effect bij 1.6 ppb (op foerageer en voergedrag). Maar: er is geen analytische verificatie van de testconcentratie uitgevoerd. Deze resultaten druisen in tegen de bulk van andere data (Maus, 2003)</p>

Clothianidin

Referentie	Antwoord op vraag
J Bailey et al. (2005)	Is samen met carbofuran significant giftiger dan imidacloprid=spinosad > lambda-cyhalothrin>Bt.
Cutler, G.C., Scott-Dupree, C.D. 2007. Exposure to Clothianidin seed-treated canola has no long-term impact on honey bees. J. Econom. Entomol. 100(3): 765-772	Geen effect op broed en kolonie-ontwikkeling in volken die foerageerden op koolzaad (seed-treatment 400 g ai / 100 kg zaad.) in juli direct en op de overwintering.

Thiametoxam

Referentie	Antwoord op vraag
Mullin, C. A, F. Maryann, J. L. Frazier, S. Ashcraft, R. Simonds, D. van Engelsdorp, J. S. Pettis. 2010. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health.	only 0.3% (1 sample) of 350 pollen samples (at a level of 53.3 ppb) positive..
Thomazoni et al., 2009	100% van de bijen stierf na 360 minuten, bij toediening van 200 g/ha, maar dan aan katoenplanten in een kas. Blootstelling van bijen meteen na opdrogen spuitvloeistof op plant.

Thiacloprid

Referentie	Antwoord op vraag
Schmuck et al., 2003	Geen significante negatieve effecten zijn te verwachten onder veldcondities van Thiacloprid en combinaties met andere bestrijdingsmiddelen. Foeragegedrag vermindert, maar herstelt na 24-48 uur na de besproeiing van het gewas. Behandeling met alleen Thiacloprid resulteerde in een verkleining van het broednest, maar grote variaties waren aanwezig binnen de groepen.
Mullin, C. A, F. Maryann, J. L. Frazier, S. Ashcraft, R. Simonds, D. van Engelsdorp, J. S. Pettis. 2010. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health.	No neonicotinoid residues were found in bees. Results do not support sufficient amounts and frequency in pollen of imidacloprid (mean of 3.1 ppb in less than 3% of pollen samples) or the less toxic neonicotinoids thiacloprid and acetamiprid to account for impacts on bee health.

Azetamiprid

Referentie	Antwoord op vraag
Mullin, C. A, F. Maryann, J. L. Frazier, S. Ashcraft, R. Simonds, D. van Engelsdorp, J. S. Pettis. 2010. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health.	No neonicotinoid residues were found in bees. Results do not support sufficient amounts and frequency in pollen of imidacloprid (mean of 3.1 ppb in less than 3% of pollen samples) or the less toxic neonicotinoids thiacloprid and acetamiprid to account for impacts on bee health.

Flonicamid

Referentie	Antwoord op vraag
Thomazoni et al., 2009	Selectief, Weinig effect op de bij, lijkt onschadelijk (meteen na normale bespuiting blootstelling in kas-kooi proef)
Higes et al., 2010	Does not appear to be directly related with problem of colony death in professional Spanish apiaries. 2 samples where it was detected (spring) were asymptomatic colonies.

Fipronil

Referentie	Antwoord op vraag
Chauzat, M. P., J. P. Faucon, A. C. Martel, J. Lachaize, N. Cougoule	The most frequent residues were imidacloprid (49.4% of samples), 6-chloronicotinic acid (44.4%) and fipronil (12.4%).

and M. Aubert. 2006. A Survey of Pesticide Residues in Pollen Loads Collected by Honey Bees in France.	
Chauzat et al., 2009	There was no significant effect of individual pesticide residues on the abundance of adults or broods whether different apicultural matrices were considered separately or whether data were pooled across all matrices. Also, none of the mixed model analyses showed any significant relationship between the presence of pesticide residues and population abundance.

Overige opmerkingen/observaties (bijv. interacties tussen stoffen)

Referentie	Antwoord op vraag
B.P. Oldroyd, PLoS Biol.5, e168 (2007)	Sterfte in bijenvolken van 10% is normaal elk jaar, maar tussen de jaren kunnen grote verschillen zichtbaar zijn.
Genersch et al. (2010)	Er was geen significant verschil in overwintering coëfficiënt van bijenstallen met geen pesticide residuen in het bijenbrood en bijenstallen met hogere hoeveelheden residuen (>10µg/kg van tenminste 1 stof). Chi ² P=0.999; F-Test P=0.938; n=40; bijenbrood 2006, overwintering 2006-2007. (dit geldt dus voor zowel de insecticiden als fungiciden, samen pesticiden genoemd). Significante correlatie was wel gevonden in bijenvolkenmortaliteit en varroa infectie niveau (Spearman rank order correlation r = 0.996, P<0.00001). Oorzaken voor bijensterfte zijn: hoge mijt infectie niveaus, klinisch relevante DWV infecties in de herfst, ABPV infecties in de herfst, oude koninginnen, relatieve volkzwakheid net voor overwintering. Hoofdzakelijk zijn infecties van Varroa destructor gevolgd door virusinfecties reden voor overwinteringproblemen.
J Bailey et al. (2005)	Clothianidin>carbofuran>imidacloprid=spinosad>lambda-cyhalothrin>Bt. 100% van de bijen stierf wanneer blootgesteld aan met carbofuran geïnfecteerde mannelijke aren van mais plant (kwasten) verzameld van beide velden 1DAT. 88% en 73% stierf bij kwasten met 2DAT op de velden. Kwasten met spinosad of lambda-cyhalothrin leidden op beide locaties niet tot meer mortaliteit dan de controle groepen. Deze paper is qua proeven erg vaag en bedenkelijk van opzet
Mullin et al, 2010	Deze studie bevat enorm veel getallen van in het veld gevonden concentraties van stoffen, in diverse matrices van het bijenvolk. Absoluut een aanrader om bij de hand te houden.
Decourtye et al., 2004	Semi-field test, outdoor cage. CHEMICAL- DELTAMETHRIN (500 ug kg ⁻¹). Increased mortality and neurotoxic symptoms seen outside hive during treatment. Less visitation at feeder. No effect on food stores, less effect on brood (than imidicloprid).
Cresswell 2011 (Aanrader om helemaal)	Cresswell maakt wel een duidelijke kanttekening bij zijn bevindingen. De meeste studies die hij gebruikte hadden een

te lezen!)	<p>te lage power om daadwerkelijk te kunnen zeggen dat er geen effect is (er kon allen gezegd worden dat er geen reden was om te zeggen dat er een (significante) effect was (waarmee nog niet is gaan getoond dat er geen effect is). Uitzonderingen hierop waren de studie van Faucon et al. (2005) en Cutler and Scott-Dupree (2007). Verder geeft Cresswell tips voor toekomstig onderzoek: met groter sample sizes of minder variatie werken om met meer power 'geen effect' aan te kunnen tonen, werk met concentraties binnen de field realistic range, onderzoek waaraan bijen nu werkelijk worden blootgesteld in het veld.</p> <p>Toekomstige onderzoeksdoelen die naar voren komen in deze studie zijn 1) opschalen van effecten op individueel niveau op het lab naar volksniveau in het veld, 2) effecten op alle levensfasen en kasten, 3) verdunning van pesticiden in het volk, 4) interactie met andere factoren als ziekten, verhongeren, andere pesticiden.</p>
Chauzat et al., 2009	<p>However, additional research is needed to better understand how pesticide residues, especially when present at low concentrations, influence colony health. In this study, no statistical relationship was found between pesticide residues and honey bee populations in the field. Although laboratory tests have shown adverse effects on the biology when examining individual honey bees, the honey bee colony has not been collectively studied under field conditions in such a detailed way (Pham-Delègue et al. 2002, Weick and Thorn 2002, Decourtye et al. 2005).</p>
Maxim and van der Sluis, 2007	<p>Colin, 1998: niet traceerbaar met google scholar en andere normale zoekmethoden (is dus geen peer reviewed openbaar beschikbare literatuur!).</p> <p>Colin and Bonmatin, 2000; niet traceerbaar met google scholar</p> <p>Decourtye and Pham Délegue, 1998; niet traceerbaar met google scholar</p> <p>Pham Délegue and Decourtye, 2000; niet traceerbaar met google scholar</p>
Schmuck et al., 2003	<p>In de laboratorium studie is een significant synergetisch effect gevonden van EBI fungiciden met Thiacloprid.</p> <p>In veldstudies is dit niet aangetoond, maar: de middelen zijn met een spray aangebracht in het volk, onder natuurlijke condities komt een kolonie op een andere manier in aanraking met deze stoffen, een synergetisch negatief effect is dus niet 100% uit te sluiten.</p> <p>Hoe groter het fungicide gehalte, hoe hoger het synergetisch effect (Thompson & Folkard-Ward, 2001).</p> <p>Behandelde gewassen met beide middelen (EBI & Thiacloprid) worden niet minder bevrogen.</p> <p>Opmerking: er is gebruik gemaakt van erg kleine volkjes (1 raam broed, 2 ramen voer, een groep had +/- 3.000 bijen en de andere 8.000 bijen). Wellicht is het effect in volken van 'normale' omvang anders.</p> <p>Daarnaast is Thiacloprid met een spray aangebracht op de planten in bloeitijd, niet als coating op de zaden.</p>

Thomazoni et al., 2009	Opmerking: Onderzoek uitgevoerd in kas. De pesticiden zijn op het gewas besproeid, geen coating op zaad. Slechts 30x4(herhalingen) zijn gebruikt per substantie. Deze bijen waren 5 tot 6 dagen oud, kunnen dus niet beschouwd worden als haalbijen.
Bailey	Deze paper is qua proeven erg vaag en bedenkelijk van opzet

Additional remarks, opinion paper... (etc)

Maini et al (2010) Review: No hard numbers included. Mostly opinion, in the direction of banning pesticides. Mostly used to find other cited works.

Higes et al (2010): methods for detection are as “described previously”, not in actual publication.

Halm et al (2006): Focuses primarily on **predicted** exposure concentrations, which were not included above, as they are estimates. However, they do use other literature to arrive at their estimates. In discussion, considers risk by imidacloprid as “alarming”.

Schmuck R., (2001): This author is claimed to be a “Bayer Researcher” in the review publication by Maini 2010.