

## Mezensterfte door buxusmotbestrijding?

Verkennde studie van pesticidenbelasting bij jonge kool- en pimpelmezen

Adriaan Guldemon<sup>1</sup>,  
Peter Leendertse<sup>1</sup>,  
Jeanne van Beek<sup>1</sup>,  
Erwin Hoftijser<sup>1</sup>,  
Kees van Oers<sup>2</sup>

guldemon@clm.nl

<sup>1</sup> CLM Onderzoek en Advies

<sup>2</sup> NIOO-KNAW

### Inleiding

In het voorjaar van 2018 verschenen er berichten in de media over meer dan normale sterfte van jonge kool- en pimpelmezen in stedelijke gebieden. Ook veroorzaakten de rupsen van de buxusmot in toenemende mate schade, een deel van de buxushagen ging zelfs reddeloos ten onder. Bezorgde eigenaren van de nestkasten vermoedden een relatie met de chemische bestrijding van rupsen van de buxusmot in de buurt. Om te verkennen of er een relatie kan zijn tussen mezensterfte en buxusmotbestrijding is CLM Onderzoek en Advies samen met het Nederlands Instituut voor Ecologie

NIOO-KNAW een klein, verkennend *citizen science* onderzoek gestart, medegefinancierd door de Triodos Foundation.

De buxusmot (*Cydalima perspectalis*) is een invasieve exoot uit Oost-Azië (Figuur 1 laat vlinder en rups zien) die zich sinds 2007 in Nederland heeft gevestigd. De buxusmot heeft zich inmiddels verspreid tot boven de lijn Alkmaar-Arnhem en komt nu ook tot in Groningen voor (Waarneming.nl, september 2018).

### Werkwijze

In totaal zijn 10 monsters geanalyseerd. 5 monsters van jonge kool- (1) en pimpelmezen (4) zijn afkomstig uit stedelijke gebieden, waar mogelijk buxusmot is bestreden, en zijn door particulieren verzameld. De andere 5 referentiemonsters waren jonge koolmezen afkomstig uit een bosgebied bij Arnhem, onderdeel van een onderzoek van NIOO-KNAW, waar geen buxusmotbestrijding heeft plaatsgevonden.

De monsters zijn in het Eurofins laboratorium geanalyseerd op pesticiden met behulp van twee methoden: GC-MSMS (gaschromatografie in combinatie met een verbeterde massaspectrometrie) en LC-MSMS (liquid chromatografie in combinatie met een verbeterde massaspectrometrie).

### Foeragegedrag van koolmezen

Allereerst is onderzocht of mezen ook daadwerkelijk rupsen van de buxusmot eten. Het NIOO-KNAW heeft aan koolmezen die in groepen in voliëres gehuisvest zijn, vier verschillende prooi-soorten aangeboden: buxusmotrupsen, rupsen van het groot koolwitje (*Pieris brassicae*), krekels (*Acheta domesticus*) en rupsen van de grote wasmot (*Galleria mellonella*). In twee van de voliëres is vervolgens naast het bakje een buxustakje met een aantal rupsen geplaatst om te kijken of de koolmezen de rupsen ook uit de buxus halen. De koolmezen in alle drie de voliëres vertoonden een voorkeur voor de beide groene rupsensoorten (koolwitje en buxusmot) boven de wasmotrupsen en de krekels, en maakten geen onderscheid tussen de groene rupsen. Alle prooien die van het schaalpje werden gehaald werden ook opgegeten. Ook de buxusmotlarven die zich in het buxustakje



Figuur 1. Adult en rups van buxusmot (Wikimedia Commons, foto onder: Didier Descouens).

Tabel 1. Aantal monsters waarin pesticiden zijn aangetroffen in dode juveniele mezen in stedelijk gebied en bosgebied. () betekent dat aanwezigheid van middel kan worden aangetoond, maar de concentratie onder de rapportagegrens<sup>1</sup> ligt.

Werkzame stof	Type middel	Stedelijk gebied		Bosgebied	
		Dode jongen	Soort	Dode jongen	Soort
Azoxystrobin	fungicide	(1)	pimpelmees	1	koolmees
Chlorantraniliprole	insecticide	(1)	koolmees		
DDT	insecticide	1	pimpelmees		
DEET	biocide			(2)	koolmees
Fipronil (-sulfone)	insecticide	(1)	pimpelmees		
Fluopyram	fungicide	(1)	koolmees		
Imidacloprid	insecticide	2	pimpelmees		
Indoxacarb	insecticide	1	pimpelmees		
Permethrin	insecticide	2	pimpelmees		
Piperonyl butoxide	synergist	1	koolmees		
Propiconazole	fungicide			(1)	koolmees
Spinosad A + B	insecticide	(1)	koolmees		
Spiromesifen	insecticide	1	koolmees		
Thiamethoxam	insecticide		koolmees	1	koolmees
niets gevonden	-	1	pimpelmees	2	koolmees
<b>totaal aantal pesticiden (14)</b>		<b>11</b>		<b>4</b>	
Cafeïne	stimulant			1	koolmees

bevonden werden gevonden en gegeten (Figuur 2). Dit geeft aan dat koolmezen de rupsen uit buxusplanten kunnen halen in de tuinen waar ze foerageren. De vervolgvraag is of koolmezen in het wild de rupsen ook daadwerkelijk vinden én aan hun jongen voeren.

### Aangetroffen pesticiden in mezen

Er zijn 10 monsters geanalyseerd: de stedelijke (meng)monsters bestonden uit 1-5 dode jonge mezen, de monsters uit het bosgebied waren alle één individu. De gehele vogel is voor de analyse gebruikt.

Daarbij zijn in totaal 14 verschillende pesticiden aangetroffen in kool- en pimpelmees (Tabel 1).

- insecticiden (9), namelijk chlorantraniliprole, DDT, fipronil, imidacloprid, indoxacarb, permethrin, spinosad, spiromesifen en thiamethoxam; twee van deze insecticiden betreft neonicotinoïden (imidacloprid en thiamethoxam);
- fungiciden (3), namelijk azoxystrobin, fluopyram en propiconazole;
- biocide (1) namelijk DEET;
- synergist (1), namelijk piperonyl butoxide, een stof die de afbraak van pyrethrinen tegengaat.

Verder is een stimulant, namelijk cafeïne, aangetroffen.

In het stedelijke gebied zijn 11 verschillende stoffen aangetroffen en in het bosgebied 5 verschillende stoffen. Van de stedelijke monsters was er één zonder pesticiden, van de monsters uit het bosgebied twee (Tabel 1).

De gemeten concentraties zijn over het algemeen minder dan 0,1 mg/kg en van 8 stoffen ligt de concentratie onder de rapportagegrens van <0,01 mg/kg<sup>1</sup>. Van de fungicide azoxystrobin is de hoogste concentratie gevonden: 1,28 mg/kg.

### Mogelijke herkomst pesticiden

De meest voor de hand liggende contaminatieroute is dat volwassen mezen hun jongen voeren met insecten die met pesticiden zijn bespoten en dat de stoffen zo in de jonge mezen terecht komen. Ook kunnen stoffen via de eieren aan de jongen worden doorgegeven. Dit is bij boerenzwaluw aannemelijk gemaakt voor een stof als DDT (Guldmond *et al.*, 2018). DDT is in België in de buurt van Antwerpen ook gevonden in koolmeeseieren (Van der Steen *et al.*, 2006). Pesticiden kunnen ook sublethale effecten hebben op de

<sup>1</sup> Onder de rapportagegrens betekent dat de stof wel is aangetroffen, maar dat de concentratie zo laag is dat die niet exact kan worden bepaald.



Figuur 2. Koolmees in kooi eet een rups van de buxusmot (foto van video NIOO-KNAW).

reproductie, zoals de vruchtbaarheid en de overleving van de jongen (Etterson *et al.*, 2017). De aangetroffen stoffen betreft hoofdzakelijk insecticiden (9), naast 3 fungiciden. Het valt op dat in het stedelijk gebied meer pesticiden worden gevonden dan in het bosgebied: 11 in de stad (waarvan 5 onder rapportagegrens) tegenover 4 in het bos (waarvan 2 onder rapportagegrens). In het stedelijk gebied zijn 9 insecticiden aangetroffen, in het bosgebied is 1 insecticide gevonden.

Kool- en pimpelmezen foerageren in de periode dat ze hun jongen voeren in de onmiddellijke omgeving van de nestplaats. De home ranges zijn vergelijkbaar – van koolmees iets groter dan van pimpelmees – en liggen in de grootteorde van 2.500-3.500 m<sup>2</sup>, wat een gebied is met een straal van 28-33 m (Naef-Daenzer, 1994). De kans dat ze insecten met pesticiden voeren uit landbouwgebieden is daarom bijzonder klein, want de stedelijke monsterplaatsen bevinden zich allen in de stad. Het is daarom aannemelijk dat bestrijding van insecten, waaronder mogelijk buxusmotrupsen, op de stedelijke monsterlocaties heeft plaatsgevonden en insecticiden op die manier via het voedsel in de jonge mezen zijn gekomen.

De stoffen die zijn gevonden, zijn maar ten dele toegelaten voor gebruik door particulieren (8 van de 11), waarbij middelen vaak niet als gewasbeschermingsmiddel, maar als biocide zijn toegelaten (Tabel 2). Dat houdt in dat de stof niet gebruikt mag worden als middel om gewassen te beschermen tegen plagen, zoals buxusmot. Bovendien is geen van de gevonden middelen toegestaan voor particulieren om te gebruiken tegen buxusmot. Middelen die voor professionals zijn toegelaten, zijn sinds 1 november 2017 verboden om in stedelijk gebied te gebruiken, waarbij bestrijding

van de buxusmot wel op een lijst met uitzonderingen is geplaatst (Staatscourant nr. 55089; 3 oktober 2017). De meeste insecticiden die in de mezen zijn aangetroffen, lijken te wijzen op illegaal gebruik door particulieren, wat kan komen door onwetendheid over (verlopen) toelatingen van middelen. Het zal regelmatig voorkomen dat men zegt: “Ik had nog een middeltje in de schuur staan”. Ook worden in tuincentra en via internet chemische middelen aangeboden om in te zetten tegen de buxusmot.

Mysterieus is de aanwezigheid van cafeïne in een monster uit het bosgebied. Koffieprut wordt wel gebruikt als huis-tuin-en-keuken middeltje om slakken te weren, maar hoe het dan in een mezenjong komt is een raadsel. Sommige planten hebben cafeïne als secundaire plantensterf om insecten te weren, zoals lindsesoort *Tilia tomentosa* (Koch & Stevenson, 2017). Insecten die van planten met cafeïne eten, kunnen die stof binnen krijgen en wanneer mezen deze insecten aan hun jongen voeren kunnen deze sterven. Een andere, minder prozaïsche, verklaring is dat een van de dierverzorgers koffie heeft gezet voordat een dode mees in de vriezer is gedaan. De mees is immers afkomstig van het NIOO-KNAW.

### **Schadelijkheid van de aangetroffen pesticiden**

Als we de gevonden stoffen beoordelen op de acute LD50, de concentratie waarbij in proeven de helft van de proefdieren sterft, dan wordt alleen van fipronil en indoxacarb voor vogels het risico op ‘hoog’ beoordeeld (Pesticide Properties DataBase (University of Hertfordshire); PPDB, 2018).

Tabel 2. Gevonden middelen, toelating voor particulier of professional en toelating specifiek voor buxusmot (data Crgb).

Werkzame stof	Type middel	Toegelaten voor particulieren	Toegelaten voor professionals	Middel toegelaten? (2018)	Toegelaten tegen buxusmot	Toegelaten voor
Azoxystrobin	fungicide	ja	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>toegelaten voor particulieren in tuinsierplanten</li> <li>professioneel toegelaten in buxus</li> <li>professioneel toegelaten als zaadbehandeling in aantal akkerbouw-, vollegronds gewassen, in bloembollen, in bloemisterijgewassen</li> </ul>
Chlorantraniliprole	insecticide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>professioneel toegelaten voor bestrijding van rupsen (fruitmot, koolmot, maisboorder, koolwitje, gamma-uil, pruimenmot, druivenbladroller, blauw smalsnuitje)</li> </ul>
DDT	insecticide	nee	nee	nee	particulier: nee professioneel: nee	Sinds 1973 niet meer toegelaten
DEET	biocide	ja	nee	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>afweer bij mensen tegen muggen en teken</li> </ul>
Fipronil (-sulfone)	insecticide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>professionele bestrijding kakkerlakken in gebouwen</li> </ul>
Fluopyram	fungicide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>professionele schimmelbestrijding in boomkwekerijgewassen, waaronder buxus</li> </ul>
Imidacloprid	insecticide	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: ja <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>toegelaten voor particulieren als mieren- en kakkerlakkenlokdoos en als raamsticker tegen vliegen</li> <li>professionele bestrijding van vliegen in o.a. stallen in de vorm van pasta</li> <li>professionele bestrijding van bladluizen in boomkwekerijgewassen, waaronder buxus</li> </ul>
Indoxacarb	insecticide	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>toegelaten voor particulieren als kakkerlakkenlokdoos</li> <li>professionele bestrijding van mieren en kakkerlakken in de vorm van gel</li> <li>professionele bestrijding van o.a. stippelmotten</li> </ul>
Permethrin	insecticide	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>toelaten voor particulieren ter bestrijding van wespen, mieren, houtworm en kruipende insecten in huis</li> <li>professionele bestrijding van o.a. motten in kledingindustrie en van houtworm in dakhout</li> </ul>
Piperonyl butoxide	synergist	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>toegelaten voor particulieren ter bestrijding van insecten (waaronder motten), vlooiën</li> <li>professionele bestrijding van insecten</li> </ul>
Propiconazole	fungicide	ja	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>toegelaten voor particulieren ter voorkoming van houtschimmel</li> <li>professioneel toegelaten als fungicide in o.a. buxus</li> <li>professioneel toegelaten ter bestrijding en voorkoming van houtschimmels</li> </ul>
Spinosad A + B	insecticide	ja	ja	ja	particulier: nee professioneel: ja <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>toegelaten voor particulieren en professionals als mierenlokdoos en mierenlokaastoeppassing</li> <li>toegelaten voor particulieren en professionals ter bestrijding van vliegen, tempexkever en bloedluis</li> <li>professionele toelating in o.a. buxus tegen trips, in o.a. spinazie tegen rupsen</li> </ul>
Spiromesifen	insecticide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>professioneel toegelaten in de bedekte (= o.a. kasteelt) teelt van bloemisterijgewassen en aantal groentegewassen)</li> </ul>
Thiamethoxam	insecticide	nee		ja	particulier: nee professioneel: ja <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>professioneel toegelaten tegen bladluis in boomkwekerijgewassen, waaronder buxus</li> <li>professioneel toegelaten ter bestrijding van vliegen in dierverblijven</li> </ul>

<sup>1</sup> Deze middelen zijn niet toegelaten buiten de landbouw, omdat ze schadelijk zijn voor waterorganismen zoals vastgelegd in de Staatscourant, 3 oktober 2017 (zie <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2017-55089.html>)

Uit de literatuur blijkt echter dat ook neonicotinoïden gevolgen kunnen hebben voor vogels (Lopez-Antia *et al.*, 2013: imidacloprid op rode patrijs; zie verder Hallmann *et al.*, 2014 en Mineau & Palmer, 2013). Deze stoffen zijn echter getest op wilde eend en boomkwartel, en het is mogelijk dat kool- en pimpelmezen een andere gevoeligheid hebben. Bovendien kunnen jonge vogels een grotere gevoeligheid hebben. Of de aangetroffen concentraties hoog genoeg zijn om sterfte bij jonge mezen te veroorzaken is onbekend.

### Foerageergedrag en pesticiden

Aangezien de buxusmot een nieuwe soort in Nederland is, is een gangbare theorie dat natuurlijke vijanden, zoals de kool- en pimpelmees de soort nog niet ontdekt hebben. Zoals hiervoor beschreven vertonen koolmezen in gevangenschap een voorkeur voor groene rupsen en maken daarbij geen onderscheid tussen rupsen van de buxusmot en die van het koolwitje. Koolmezen die geen eerder contact hadden met buxus doorzochten de plant en haalden rupsen tussen de bladeren vandaan. Alle rupsen die aangeboden werden, werden opgegeten. Dit geeft aan dat koolmezen de rupsen uit buxusplanten kunnen halen in de tuinen waar ze foerageren en ze dus wel degelijk als prooi herkennen.

Wanneer rupsen met insecticiden worden behandeld, kunnen er op deze manier insecticiden via

de rups in de adulte koolmezen komen. Deze kunnen weer via de eieren worden doorgegeven aan hun jongen. Ook kan het zijn dat indien volwassen de rupsen aan hun jongen voeren, de jongen direct de insecticiden binnen krijgen.

De vervolgvraag is of koolmezen in het wild de rupsen ook daadwerkelijk vinden en aan hun jongen geven. Kool- en pimpelmezen hebben een gevarieerd dieet en ook als ze jongen hebben worden verschillende prooien aangeboden. Het is niet bekend wat het aandeel buxusmotrupsen is in het dieet van een koolmees en of ze deze ook aan de jongen aanbieden. Verder is het niet bekend hoeveel gifstoffen er in individuele rupsen zit. Het is dan ook niet duidelijk hoeveel rupsen een koolmees moet eten om detecteerbare hoeveelheden pesticiden binnen te krijgen.

### Conclusies

1. In totaal zijn veertien verschillende pesticiden aangetroffen in tien monsters van jonge pimpel- en koolmezen.
2. De aangetroffen pesticiden zijn vooral insecticiden (9) namelijk chlorantraniliprole, DDT, fipronil, imidacloprid, indoxacarb, permethrin, spinosad, spiromesifen en thiamethoxam; twee gevonden insecticiden betreft neonicotinoïden (imidacloprid en thiamethoxam). Daarnaast zijn drie fungiciden (azoxystrobin, fluopyram en propiconazole), een biocide (DEET) en een



Figuur 3. Pimpelmezen met een rups in de snavel voor hun jongen (foto: Theo van Lent).

- synergistische hulpstof (piperonylbutoxide) gevonden. Tevens is een stimulant, cafeïne, aangetroffen.
3. Mezen uit stedelijk gebied bevatten meer verschillende pesticiden (11) dan mezen uit bosgebied (4).
  4. De meest waarschijnlijke route is dat jonge koolmezen via voedsel de pesticiden binnen hebben gekregen.
  5. Daarnaast kunnen de ouders via de eieren stoffen hebben doorgegeven aan de jongen.
  6. Gezien het grote aantal insecticiden dat in stedelijk gebied is gevonden in jonge mezen, lijkt het waarschijnlijk dat bestrijding van insecten in de stad hier de oorzaak van is.
  7. Of de dood van jonge mezen direct gerelateerd is aan buxusmotbestrijding is niet vast te stellen. Gevonden concentraties zijn relatief laag. Studies naar sterfte door vergiftiging betreffen andere – volwassen – vogelsoorten en niet jonge mezen.
  8. In stedelijk gebied worden door particulieren hoogstwaarschijnlijk middelen gebruikt tegen de buxusmot die niet voor particulieren zijn toegelaten. In dat geval is sprake van illegaal gebruik van pesticiden door particulieren.

### Aanbevelingen

Deze verkenning geeft aanwijzingen dat bestrijding van buxusmot(rupsen) met synthetische

bestrijdingsmiddelen in stedelijk gebied een oorzaak kan zijn van contaminatie van jonge kool- en pimpelmezen. Om dit met grotere zekerheid vast te stellen en om de mogelijke effecten hiervan te weten zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Buxusmotrupsen worden gegeten door koolmezen, maar worden ze ook aan hun jongen gevoerd?
2. Onderzoek naar de contaminatie van buxusmotrupsen met pesticiden: bevatten de rupsen die aan de jongen worden gevoerd pesticiden?
3. Wat zijn de (sub)lethale effecten van de (mix aan) pesticiden voor jonge kool- en pimpelmezen?
4. Daarnaast is voorlichting aan particulieren over de mogelijke gevaren van het gebruik van pesticiden tegen o.a. buxusmotrupsen wenselijk. Dit onderzoek kan een *wake up call* zijn om het gebruik door particulieren geheel te verbieden. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) is verantwoordelijk voor een dergelijk verbod.
5. Daarnaast zou inzameling van pesticiden door de gemeente/milieustraat wenselijk zijn om restanten van pesticiden bij particulieren op te ruimen en zodoende (illegaal) gebruik te voorkomen. Daartoe kunnen gemeenten/VNG een 'Bezem door de middenkast' campagne organiseren ([www.bezemdoordemiddenkast.nl](http://www.bezemdoordemiddenkast.nl)).

### Bronnen

- Etterson M., K. Garber & E. Odenkirchen (2017). Mechanistic modeling of insecticide risks to breeding birds in North American agroecosystems. *PLoS ONE* 12(5): e0176998. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176998>.
- Guldmond, A., P. Leendertse & J. Lommen (2018). Pesticiden in de boerenzwaluw - Verkennende studie van pesticidenbelasting bij boerenzwaluw in Nederland. CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.
- Hallmann, C.A. *et al*, 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations, *Nature* 9 July 2014 DOI: 10.1038/nature13531.
- Koch, H. & P.C. Stevenson (2017). Do linden trees kill bees? Reviewing the causes of bee deaths on silver linden (*Tilia tomentosa*). *Biol. Lett.* 13: 20170484. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2017.0484>.
- Lopez-Antia A., M.E. Ortiz-Santaliestra, F. Mougeot & R. Mateo (2013). Experimental exposure of red-legged partridges (*Alectoris rufa*) to seeds coated with imidacloprid, thiram and difenoconazole. *Ecotoxicology* 22: 125–138.
- Mineau, P. & C. Palmer (2013). The Impact of the Nation's Most Widely Used Insecticides on Birds. *American Bird Conservancy*, 96 p.
- Naef-Daenzer, B. (1994). Radiotracking of great and blue tits: Newtools to assess Territoriality, home-range use and resource distribution. *Ardea* 82: 335-347.
- PPDB 2018: Pesticide Properties DataBase (University of Hertfordshire): <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>.
- Van den Steen, E, T. Dauwe, A. Covaci, V.L.B. Jaspers, R. Pinxten & M. Eens (2006). Within- and among-clutch variation of organohalogenated contaminants in eggs of great tits (*Parus major*) *Environmental Pollution* 144: 355-359.