



Mezensterfte door buxusmotbestrijding?

Verkennde studie van pesticidenbelasting bij
jonge kool- en pimpelmezen

Adriaan Guldemon, Peter Leendertse, Erwin Hoftijser,
Jeanne van Beek (CLM) en Kees van Oers (NIOO-KNAW)

Mezensterfte door buxusmotbestrijding?

Verkennde studie van pesticidenbelasting bij jonge kool- en pimpelmezen

Auteurs: Adriaan Guldemon, Peter Leendertse, Erwin Hoftijser, Jeanne van Beek (CLM) en
Kees van Oers (NIOO-KNAW)

Foto's kافت: Kees van Oers (prooien) en Theo van Lent (pimpelmezen)

Gefinancierd door Stichting Triodos Foundation

Triodos  Foundation



© CLM, rapport-962, augustus 2018

CLM Onderzoek en Advies

Postbus:

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres:

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 570 700

F 0345 470 799

www.clm.nl

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doel	5
1.3 Dank	5
2 Werkwijze	6
2.1 Verzameling monsters	6
2.2 Analyse pesticiden	7
2.3 Koolmees en buxusmottrups: voedingsgedrag	8
3 Resultaten	9
3.1 Aangetroffen pesticiden in mezen	9
3.2 Gemeten concentraties	9
3.3 Koolmees en buxusmottrups: voedingsgedrag	11
4 Discussie	12
4.1 Mogelijke herkomst pesticiden	12
4.2 Schadelijkheid van de aangetroffen pesticiden	16
4.3 Foerageergedrag van koolmezen	17
5 Conclusies en aanbevelingen	18
5.1 Conclusies	18
5.2 Aanbevelingen	18
Bronnen	20
Bijlagen	21
Bijlage 1 Analysepakket pesticiden GC-MSMS	22
Bijlage 2 Pesticiden niet te bepalen in monsters	30

Samenvatting

Aanleiding

In het voorjaar van 2018 (b)leken veel jonge mezen in het nest dood te gaan. Tegelijkertijd waren er veel buxusmotten, die soms chemisch werden bestreden. Er werd een mogelijke relatie gelegd tussen deze chemische bestrijding en de mezensterfte. CLM Onderzoek en Advies heeft in samenwerking met het NIOO-KNAW hiernaar een verkennend *citizen science* onderzoek gedaan. Het doel was: een verkenning uit te voeren naar de mogelijke relatie tussen buxusmotbestrijding en (opvallende) sterfte onder jongen mezen in de nestkast.

Aanpak

Via particulieren zijn 5 mezenmonsters (4 van dode jonge pimpelmezen, 1 van dode jonge koolmezen) verzameld in stedelijk gebied, waar ook chemische bestrijding van buxusmotten plaatsvond. Als referentie zijn 5 individuele jonge koolmezen uit een bosgebied, waar geen buxusmotbestrijding plaatsvond, verzameld. Deze zijn chemisch geanalyseerd op 764 pesticiden. Daarnaast is via dieetproeven onderzocht of mezen buxusmotrupsen eten.

Veertien verschillende pesticiden gevonden

In totaal zijn in de jonge mezen 14 verschillende pesticiden aangetroffen, waarvan 9 insecticiden (chlorantraniliprole, DDT, fipronil, imidacloprid, indoxacarb, permethrin, spinosad, spiromesifen en thiamethoxam), 3 fungiciden (azoxystrobin, fluopyram en propiconazole), 1 biocide (DEET) en 1 synergist (piperonyl butoxide, een stof die de afbraak van pyrethrinen tegengaat). Daarnaast is in één monster cafeïne aangetroffen.

De meest stoffen zijn in monsters uit het stedelijk gebied aangetroffen (11), terwijl in monsters uit het bosgebied 5 stoffen zijn gevonden. Eén monster uit het stedelijk gebied bevatte geen pesticiden, terwijl twee monsters uit het bosgebied geen pesticiden bevatten.

Eten mezen buxusmotrupsen?

Als mezen überhaupt geen buxusmotrupsen eten, kunnen ze ook nooit pesticiden via dat spoor binnenkrijgen. Het blijkt uit dieetproeven dat koolmezen wel degelijk buxusmotrupsen (groot en klein) eten en daar zelfs een voorkeur voor hebben boven meelwormen en wasmot larven.

Concentraties en mogelijke effecten

De gemeten pesticide-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. Van de fungicide azoxystrobin is de hoogste concentratie gevonden: 1,28 mg/kg. In deze verkennende studie is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de dood van jonge mezen in relatie tot buxusmotbestrijding met (chemische) bestrijdingsmiddelen. Gevonden concentraties zijn relatief laag, maar toxiciteitstudies betreffen andere volwassen vogelsoorten en niet jonge mezen. Gezien het grote aantal insecticiden dat in stedelijk gebied is gevonden in jonge mezen, is het waarschijnlijk dat bestrijding van insecten in de stad hier de oorzaak van is. Er lijkt sprake van illegaal gebruik van pesticiden door particulieren waardoor deze ook in jonge mezen terecht komen.

1

Inleiding

1.1 Aanleiding

In het voorjaar van 2018 waren er berichten in de media over grotere sterfte van jonge mezen (kool- en pimpelmees) gevonden in nestkasten in stedelijke gebieden. Ook veroorzaakten de rupsen van de buxusmot voor veel schade en zagen buxus-eigenaren hun soms fraai geknipte buxusstruiken reddeloos ten ondergaan aan de buxusmotrupsen. Bezorgde eigenaren van de nestkasten vermoedden een relatie met de chemische bestrijding van buxusmotrupsen door buxus-eigenaren in de buurt. Of de buxusmotrupsen ook daadwerkelijk door mezen werden gegeten was niet duidelijk. Er was melding op sociale media dat kippen en kauwen de rupsen uit de buxus aten en één zeer zeker geval waar een koolmees de poppen uit een buxusstruik haalde. Om te verkennen of er een relatie kan zijn tussen de mezensterfte en buxusmotbestrijding is CLM Onderzoek en Advies samen met het NIOO-KNAW een kleinschalig, verkennend *citizen science* onderzoek gestart in combinatie met een voedsel voorkeuze test aan koolmezen in gevangenschap. De verkenning is medegefinancierd door Triodos Foundation.

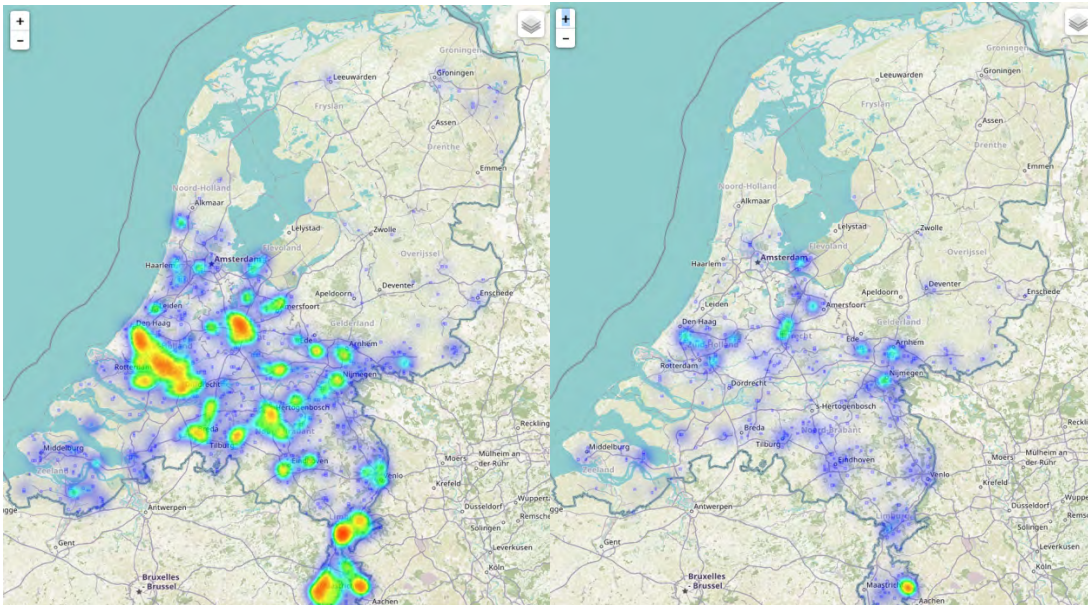
Buxusmot

De buxusmot (*Cydalima perspectalis*) is een invasieve exoot uit Oost-Azië (figuur 1.1 laat vlinder en rups zien). De buxusmot is sinds 2006 in Europa (Duitsland/Zwitserland) gevestigd en sinds 2007 in Nederland. Inmiddels heeft de mot zich in 2017 verspreid tot boven Amsterdam (figuur 1.2). Sindsdien heeft deze een ware triomftocht door Nederland gemaakt, waarbij vooral de zuidelijke helft van Nederland en met name de stedelijke gebieden, met veel buxus, het moeten ontgelden. De rupsen van deze motten eten de buxus bladeren waardoor er aanzienlijke schade aan de buxusstruiken ontstaat en deze dood kunnen gaan.



Figuur 1.1 adult en rups van buxusmot (foto's: van Wikimedia Commons; (rechts) Didier Descouens).

Figuur 1.2 laat de verspreiding zien van de buxusmot in 2017 en de verspreiding tot begin juni 2018, toen het laatste monster was genomen.



Figuur 1.2 Verspreiding van de buxusmot in 2017 (links) en in 2018 (tot en met 6 juni). Bron: Waarneming.nl

1.2 Doel

Doel van deze studie is een verkenning uit te voeren naar de mogelijke relatie tussen buxusmotbestrijding en (opvallende) sterfte onder jongen mezen in de nestkast.

1.3 Dank

We willen de volgende mensen van harte bedanken voor het aanmelden, het verzamelen (bemonstering) en het in de vriezer bewaren van dode jonge mezen: George Knottnerus, Idde Lammers, Femke Sietzema, Annemiek Valk en Marc Vromans.

Chris van Turnhout (Sovon) en Leo Ballering (nestkastenonderzoek Uden) hebben meegedacht over het verzamelen van monsters.

Krista van de Heuvel voor het aanleveren van de koolwittrupsen. Gerdi Fleuren en Anita de Moed voor de buxusmotrupsen.

Ted van den Bergh van Triodos Foundation danken we voor financiële ondersteuning.



Figuur 1.3. Door buxusmot aangetaste buxushaag in Wageningen

2

Werkwijze

2.1

Verzameling monsters

Monsters uit gebieden waar mogelijk buxusmot is bestreden zijn door particulieren verzameld. Via het radioprogramma Vroege Vogels (3 juni 2018) en een persbericht op de CLM website (6 juni 2018; <https://www.clm.nl/news/479/73/Mezensterfte-in-relatie-tot-chemische-buxusmotbestrijding>) is hiertoe een oproep gedaan. Op deze manier zijn 5 monsters van in de nestkast dood gevonden jonge kool- (1) en pimpelmezen (4) verzameld. In 4 van de 5 gevallen betrof het meer dan één dood jong en zijn mengmonsters gemaakt (Tabel 2.1).

Als referentie zijn 5 monsters verzameld van jonge mezen die zijn opgegroeid in een bosgebied nabij Arnhem. Hier verwachten we dat geen bestrijding van buxusmotrupsen heeft plaatsgevonden. Dit zijn mezen die in het kader van mezenonderzoek van het NIOO-KNAW 10 dagen na het uitkomen uit het nest zijn gehaald en in het lab met de hand zijn opgefokt. Daarvan gaan echter sommige individuen dood en deze zijn voor de analyse gebruikt.

De monsternamen hebben relatief laat in het mezenbroedseizoen plaatsgevonden, waardoor het lastig was om monsters te verkrijgen. De beperkte aantal monsters is gebruikt om deze verkenning uit te voeren.

Tabel 2.1 Monsterlocaties en samenstelling van geanalyseerde (meng)monsters.

Monster-nummer	Monsterdatum	Gemeente	Provincie	Soort	Dode jongen
1	04-06-2018*	Reijen	Noord-Brabant	koolmees	2
2	27-05-18	Ede	Gelderland	pimpelmees	2
3	06-06-2018*	Arnhem	Gelderland	pimpelmees	1
4	06-06-2018*	Delft	Zuid-Holland	pimpelmees	5
5	11-06-18	Den Haag	Zuid-Holland	pimpelmees	meerdere
6	23-05-18	Arnhem	Gelderland	koolmees	1
7	06-06-18	Arnhem	Gelderland	koolmees	1
8	13-06-18	Arnhem	Gelderland	koolmees	1
9	16-06-18	Arnhem	Gelderland	koolmees	1
10	14-06-18	Arnhem	Gelderland	koolmees	1

Monsterdatum met *: monster is op de genoemde dag of kort daarvoor verzameld.

2.2 Analyse pesticiden

De monsters zijn in het Eurofins laboratorium in Graauw, Zeeuws-Vlaanderen geanalyseerd op pesticiden met behulp van twee methoden:

- GC-MSMS: gaschromatografie in combinatie met een verbeterde massaspectrometrie;
- LC-MSMS: liquid chromatografie in combinatie met een verbeterde massaspectrometrie.

Hiermee kunnen in totaal 764 stoffen en hun metabolieten worden geanalyseerd (zie bijlage 1).

Voorbehandeling

Elk monster is gemalen met behulp van een groentesnijmachine. Een deel van het gehomogeniseerde monster is ingewogen in een teflon potje. Een gehomogeniseerd deelmonster is geëxtraheerd met aceton, gevolgd door extractie met dichloormethaan/ petroleumether. Een deel van het extract is ingedampt en heropgelost.

Het heroplossen is afhankelijk van de analyse die volgt. Voor de bepaling m.b.v. de GC-MS wordt het monster heropgelost in iso-octaan / toluen (9:1). Voor de bepaling met de LC-MSMS vindt heroplossing plaats in methanol aangezuurd met 0.02% HAc. De werkwijze ter bepaling van het gehalte aan ethefon, dithiocarbamaten en overige single residu methodes staan beschreven in de betreffende werkvoorschriften van het laboratorium (Eurofins).

Bepaling door GC-MSMS

Na extractie van het gehomogeniseerde analysemonster met aceton, gevolgd door dichloormethaan met interne std-oplossing/ petroleumether wordt een deel van het extract ingedampt en heropgelost in iso-octaan/toluen (9:1). De kwantitatieve bepaling van de pesticiden wordt uitgevoerd m.b.v. capillaire gaschromatografie-massaspectrometrie, GC-MS-TQ (Triple-Quadropole-Detector) in EI mode en gaschromatografie-electron capture detectie, GC-ECD.

De identificatie vindt plaats op basis van 2 massa-overgangen bij GC-MS-TQ en op basis van retentietijd bij GC-ECD.

Bepaling door LC-MSMS

Na extractie van het gehomogeniseerde analysemonster, wordt een deel van het extract ingedampt en heropgelost in methanol aangezuurd met azijnzuur [CHEM-799]. De kwantitatieve bepaling van de pesticiden wordt uitgevoerd m.b.v. vloeistofchromatografie-massaspectrometrie met turbo ion spray ionisatie.

Het gehalte aan pesticiden wordt berekend met behulp van een kalibratielij. De identificatie vindt plaats op basis van het multiple reaction monitoring (MRM).

Kwantificering vindt plaats met behulp van de externe standaardmethode.

Bevestiging van de identiteit van de pesticide vindt plaats op basis van de retentietijd, twee MSMS-overgangen, en piekvorm.

De analyses laten de concentraties van de stoffen zien, terwijl ook aanvullend stoffen zijn genoemd, waarvan de concentratie onder de rapportagegrens ligt. Deze stoffen zijn dus wel aangetroffen, maar de gevonden concentratie is zo laag, dat deze concentratie niet met zekerheid vastgesteld kan worden. Dit wordt in de resultaten aangegeven.

Een klein aantal pesticiden (14-17 per monster, circa 2%) konden om analyse technische redenen niet bepaald worden (bijlage 2).

2.3 Koolmees en buxusmotrupsen: voedingsgedrag

Vier verschillende prooi-soorten, buxusmotrupsen, rupsen van het groot koolwitje (*Pieris brassicae*), krekels (*Acheta domesticus*) en rupsen van de grote wasmot (*Galleria mellonella*) zijn aangeboden aan koolmezen die in groepen in volièren gehuisvest zijn bij het NIOO-KNAW. De vogels zijn met de hand grootgebracht en hebben alleen de eerste 10 dagen van hun leven buiten doorgebracht. De koolmezen zijn nooit in aanraking geweest met buxusmot- of koolwitrupsen. Buxusmotrupsen van verschillende grootte zijn verzameld in Wageningen en Nijmegen. Rupsen van het groot koolwitje in vergelijkbare groottes zijn verkregen van entomologie (WUR). Wasmotrupsen en krekels worden standaard gegeven aan koolmezen, waarbij er een voorkeur is voor wasmotrupsen. Beide prooi-soorten zijn ingevroren en zijn voor aanbieden ontdooid.

Op een stenen schaal zijn steeds 3 tot 4 van elke soort geplaatst (zie figuur 2.1). De schaaltes zijn in drie volièren gezet en het gedrag van de koolmezen is gefilmd gedurende 5 minuten.



Figuur 2.1 Voorbeeld van een stenen schaal met prooien na 5 minuten in een volièr. Aanwezig 5 wasmotten (wit), 3 koolwitje (zwarte vlekken), 2 buxusmot (kleine rupsen) en 1 krekelt. Daarnaast een takje buxus met rupsen.

In twee van de volièren is vervolgens naast het bakje een buxus takje met een aantal rupsen geplaatst om te kijken of de koolmezen de rupsen ook uit de buxus halen.

3

Resultaten

3.1

Aangetroffen pesticiden in mezen

Welke type pesticiden zijn gevonden?

Er zijn 10 monsters geanalyseerd, waarvan 5 in stedelijk gebied (waar waarschijnlijk buxusmotbestrijding heeft plaatsgevonden) en 5 referentiemonsters uit een bosgebied waar hoogst waarschijnlijk geen buxusmotbestrijding heeft plaatsgevonden.

In totaal zijn 14 verschillende pesticiden aangetroffen in kool- en pimpelmees (tabel 3.1).

- insecticiden (9), namelijk chlorantraniliprole, DDT, fipronil, imidacloprid, indoxacarb, permethrin, spinosad, spiromesifen en thiamethoxam; twee gevonden 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 stimulantia, 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 3.1 op de volgende pagina).

3.2

Gemeten concentraties

De gemeten concentraties zijn over het algemeen minder dan 0,1 mg/kg (tabel 3.2 op de volgende pagina) en van 8 stoffen ligt de concentratie onder de rapportagegrens van <0,01 mg/kg. Van de fungicide azoxystrobin is de hoogste concentratie gevonden: 1,28 mg/kg.

Tabel 3.1 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 ligt.

Werkzame stof	Type middel	Stedelijk gebied dode jongen	Soort	Bosgebied 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
<i>niets gevonden</i>	-	1	pimpelmees	2	koolmees
totaal aantal pesticiden (14)		11		4	
Cafeïne	stimulantia			1	koolmees

Tabel 3.2 Overzicht van de gevonden concentraties pesticiden in dode jongen pimpel- en koolmezen in stedelijk gebied (monsters 1-5) en bosgebied (monsters 6-10). Concentraties () betekent dat aanwezigheid van middel kan worden aangetoond, maar de concentratie onder de rapportagegrens ligt.

monster	gemeente	soort	gevonden stof	concentratie mg/kg
1	Reijen	koolmees	Chlorantraniliprole	(<0.01)
1	Reijen	koolmees	Fluopyram	(<0.01)
1	Reijen	koolmees	Piperonyl butoxide	0,15
1	Reijen	koolmees	Spinosad A +B	(<0.01)
1	Reijen	koolmees	Spiromesifen	0,051
2	Ede	pimpelmees	DDT	0,09
3	Delft	pimpelmees	niets	
4	Arnhem	pimpelmees	Imidacloprid	0,013
4	Arnhem	pimpelmees	Permethrin	0,049
5	Den Haag	pimpelmees	Azoxystrobin	(<0.01)
5	Den Haag	pimpelmees	Fipronil (-sulfone)	(<0.01)
5	Den Haag	pimpelmees	Imidacloprid	0,088
5	Den Haag	pimpelmees	Indoxacarb	0,042
5	Den Haag	pimpelmees	Permethrin	0,71
6	Arnhem	koolmees	niets	
7	Arnhem	koolmees	DEET	(<0.01)
8	Arnhem	koolmees	DEET	(<0.01)
8	Arnhem	koolmees	Propiconazole	(<0.01)
9	Arnhem	koolmees	Azoxystrobin	1,28
9	Arnhem	koolmees	Cafeïne	0,92
9	Arnhem	koolmees	Thiamethoxam	0,016
10	Arnhem	koolmees	niets	

3.3 Koolmees en buxusmotrups: voedingsgedrag

De koolmezen in alle drie de volières vertoonden een voorkeur voor de beide groene rupsensoorten (koolwitje en buxusmot) boven de wasmotrupsen en de krekkel, 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 buxus takje bevonden werden gevonden en gegeten (zie figuur 3.1). Daarbij viel op dat niet alle koolmezen dit deden, aangezien slechts een paar individuen dat takje monopoliseerden.



Figuur 3.1. Een koolmees die een rups uit een takje pakt. Screenshot van video.

4

Discussie

4.1 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 (gemiddeld 601ng/gr vetgewicht, is 0,601 mg/kg) in een vergelijkbare concentratie als gevonden in het ene monster in onze studie.

Pesticiden kunnen ook sublethale effecten hebben op de reproductie, zoals de vruchtbaarheid en de overleving van de jongen. Onderzoek in de US laat zien dat insecteneters meer gevoelig zijn voor het toepassen van insecticiden vergeleken met herbivoren, omnivoren en zaadeters (Etterson et al., 2017). Twee van de stoffen die in deze modelmatige studie van Etterson et al. zijn getest zijn ook in ons onderzoek gevonden namelijk indoxacarb en permethrin. Voor indoxacarb voorspelt het model een verminderde vruchtbaarheid voor de eastern phoebe (*Sayornis phoebe*) en de savannah sparrow (*Passerculus sandwichensis*) (beide insecteneters) met circa 50%, terwijl voor permethrin een vermindering van de vruchtbaarheid is voorspelt van 30-100% binnen soorten behorend tot insecteneters, omnivoren, zaadeters en vruchteters (Etterson et al., 2017). In dezelfde studie is de voorspelde mortaliteit van indoxacarb voor de black-capped chickadee (*Parus atricapillus*) circa 7%. Deze soort is nauw verwant aan onze kool- en pimpelmezen en een vergelijkbaar effect kan worden verondersteld.

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 stedelijk gebied (waarvan 5 onder de rapportagegrens) tegenover 4 in bosgebied (waarvan 2 onder rapportagegrens). In het stedelijk gebied zijn negen insecticiden aangetroffen, in het bosgebied is één insecticide gevonden.

Kool- en pimpelmezen foerageren in de periode dat ze hun jongen voeren in de onmiddellijke omgeving van de nestplaats. De homeranges zijn vergelijkbaar - van koolmees iets groter dan van pimpelmees - en liggen in de grootteorde van 2.500-3.500 m², 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, mogelijk buxusmotrupsen, op de stedelijke monsterlocaties heeft plaatsgevonden en 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 4.1). 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 voor particulieren toegestaan 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. Omdat deze stoffen gevaarlijk zijn voor waterorganismen, mogen deze toch niet worden gebruikt (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 aangeprezen om in te zetten tegen de buxusmot. De overheid probeert het middelengebruik door particulieren te verminderen via de ‘Green Deal particulieren’. Deze Green Deal is gesloten met de Tuinbranche, Nederlandse detailhandel en Nefyto. Het is onduidelijk in hoeverre deze Green Deal bijdraagt aan minder pesticiden gebruik door particulieren.

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 plantenstof om insecten te weren, zoals de koffieplant, maar het komt ook voor in de nectar van de linde soort *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. 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.

Tabel 4.1 Gevonden middelen, toelating voor particulier of professional en toelating specifiek voor buxusmot (data ctgb).

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	*toegelaten voor particulieren in <u>tuinsierplanten</u> *professioneel toegelaten in <u>buxus</u> *professioneel toegelaten als zaadbehandeling in aantal akkerbouw-, vollegronds gewassen, in bloembollen, in bloemisterijgewassen
Chlorantraniliprole	insecticide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*professioneel toegelaten voor bestrijding van <u>rupsen</u> (fruitmot, koolmot, maisboorder, koolwitje, gamma-uil, pruimenmot, druivenbladroller, blauw smalsnuitje
DDT	insecticide	nee	nee	nee	particulier: nee professioneel: nee	Sinds 1973 niet meer toegelaten
DEET	biocide	ja	nee	ja	particulier: nee professioneel: nee	*afweer bij mensen tegen muggen en teken
Fipronil (-sulfone)	insecticide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*professionele bestrijding kakkerlakken in gebouwen
Fluopyram	fungicide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*professionele schimmelbestrijding in boomkwekerijgewassen, waaronder <u>buxus</u>
Imidacloprid	insecticide	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: ja ¹⁾	*toegelaten voor particulieren als mieren- en kakkerlakkenlokdoos en als raamsticker tegen vliegen *professionele bestrijding van vliegen in o.a. stallen in de vorm van pasta *professionele bestrijding van bladluizen in boomkwekerijgewassen, waaronder <u>buxus</u>
Indoxacarb	insecticide	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*toegelaten voor particulieren als kakkerlakkenlokdoos *professionele bestrijding van mieren en kakkerlakken in de vorm van gel *professionele bestrijding van o.a. stippelmotten

Vervolg tabel 4.1 Gevonden middelen, toelating voor particulier of professional en toelating specifiek voor buxusmot (data ctgb).

Permethrin	insecticide	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*toelaten voor particulieren ter bestrijding van wespen, mieren, houtworm en kruipende insecten in huis *professionele bestrijding van o.a. <u>motten</u> in kledingindustrie en van houtworm in dakhout
Piperonyl butoxide	synergist	ja, alleen biocide	ja	ja	particulier: nee professioneel: ja	*toegelaten voor particulieren ter bestrijding van insecten (waaronder <u>motten</u>), vlooiën *professionele bestrijding van insecten
Propiconazole	fungicide	ja	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*toegelaten voor particulieren ter voorkoming van houtschimmel*professioneel toegelaten als fungicide in o.a. <u>buxus</u> *professioneel toegelaten ter bestrijding en voorkoming van houtschimmels
Spinosad A + B	insecticide	ja	ja	ja	particulier: nee professioneel: ja ¹⁾	*toegelaten voor particulieren en professionals als mierenlokdoos en mierenlokaastoeëpassing *toegelaten voor particulieren en professionals ter bestrijding van vliegen, tempexkever en bloedluis *professionele toelating in o.a. <u>buxus</u> tegen trips, in o.a. spinazie tegen <u>rupsen</u>
Spiromesifen	insecticide	nee	ja	ja	particulier: nee professioneel: nee	*professioneel toegelaten in de bedekte (= o.a. kasteelt) teelt van bloemisterijgewassen en aantal groentegewassen
Thiamethoxam	insecticide	nee		ja	particulier: nee professioneel: ja ¹⁾	*professioneel toegelaten tegen bladluis in boomkwekerijgewassen, waaronder <u>buxus</u> * professioneel toegelaten ter bestrijding van vliegen in dierverblijven

¹⁾ 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>)

4.2 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 (PPDB dataset) (tabel 4.2).

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.

Tabel 4.2 Overzicht van de gevonden concentraties pesticiden in dode jongen mezen, de LD50 waarden, testsoort (*Anas platyrhynchos* = wilde eend en *Colinus virginianus* = boomkwartel) en risicobeoordeling (PPDB dataset).

Gevonden stof	Type stof	Gevonden waarde mg/kg	Acute LD50 mg/kg	Testsoort	Beoordeling
Fipronil (-sulfone)	insecticide	<0.01	11.3	B5 <i>Colinus virginianus</i>	High
Indoxacarb	insecticide	0,042	98	P4 <i>Colinus virginianus</i>	High
Imidacloprid	insecticide	0,013	503	A5 <i>Colinus virginianus</i>	Moderate
Spiromesifen	insecticide	0,051	2000	A5 <i>Colinus virginianus</i>	Moderate
Thiamethoxam	insecticide	0,016	576	L3 <i>Anas platyrhynchos</i>	Moderate
Azoxystrobin	fungicide	<0.01	> 2000	A5 <i>Colinus virginianus</i>	Low
Chlorantraniliprole	insecticide	<0.01	> 2250	A5 <i>Colinus virginianus</i>	Low
DDT	insecticide	0,09	2240	G4 <i>Anas platyrhynchos</i>	Low
Fluopyram	fungicide	<0.01	> 2000	A5 <i>Colinus virginians</i>	Low
Permethrin	insecticide	0,049-0,71	> 9800	G4 <i>Anas platyrhynchos</i>	Low
Propiconazole	fungicide	<0.01	> 2510	A5 <i>Anas platyrhynchos</i>	Low
DEET	biocide	<0.01	-		
Piperonyl butoxide	synergist	0,15	-		
Spinosad A +B	insecticide	<0.01	-		

4.3 Foeragegedrag van koolmezen

Koolmezen tonen in gevangenschap geen afkeer tegen de rupsen van buxusmotten als deze in een keuze-experiment worden aangeboden. Ze vertonen zelfs een voorkeur voor groene rupsen en maken daarbij geen onderscheid tussen buxusmottenrupsen en de rups van het koolwitje. Koolmezen die geen eerder contact hadden met buxus doorzoeken de plant en halen de 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.

Mochten rupsen actief met insecticiden worden behandeld, kan het dus zijn dat via deze weg insecticiden via de rups in de adulte koolmezen komen. Dat kan weer via de eieren verder worden gegeven aan hun jongen. Ook kan het zijn dat indien adulten 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 bekend hoeveel rupsen een koolmees moet eten om detecteerbare hoeveelheden binnen te krijgen.

5

Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Gevonden pesticiden

1. In totaal zijn 14 verschillende pesticiden aangetroffen in 10 monsters van jonge pimpel- en koolmezen.
2. De aangetroffen pesticiden zijn vooral insecticiden (9) namelijk chlorantranilprole, 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 synergistische hulpstof (piperonylbutoxide). Tevens is een stimulantia, cafeïne, aangetroffen.
3. Mezen uit stedelijk gebied bevatten meer verschillende pesticiden (11) dan mezen uit bosgebied (4).

Mogelijke contaminatieroutes

1. De meest waarschijnlijke route is dat jonge koolmezen via voedsel de pesticiden binnen hebben gekregen.
2. Daarnaast kunnen de ouders via de eieren stoffen hebben doorgegeven aan de jongen.

Relatie met buxusmotbestrijding?

1. Gezien het grote aantal insecticiden die in stedelijk gebied zijn gevonden in jonge mezen, lijkt het waarschijnlijk dat bestrijding van insecten in de stad hier de oorzaak van is.
2. 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.
3. 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.

5.2 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 *make up call* zijn om het gebruikt 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.bezendoordemiddenkast.nl).

Bronnen

ctgb data: <https://toelatingen.ctgb.nl>

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 boerenwaluw - Verkennende studie van pesticidenbelasting bij boerenwaluw 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, Stevenson PC. 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: 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 en M. Eens, 2006. Within- and among-clutch variation of organohalogenated contaminants in eggs of great tits (*Parus major*) Environmental Pollution 144): 355-359.

Bijlagen

Bijlage 1 Analysepakket pesticiden GC-MSMS



Lab Zeeuws-Vlaanderen

Zandbergsestraat 1
4569 TC GraauwT 00 31 114 635400
F 00 31 114 635754E info-zvl@eurofins.com
W www.labzvl.nl

Documentcode: DRF-133 Versie: 12

Titel: **Dataregistratieformulier: Analysepakketten pesticiden**

Auteur: J. Cornelisse Goedgekeurd door: D. van Damme Paraaf:

Datum goedkeuring: 19-04-16 Geldig vanaf: 06-05-16

Behorende bij: WVS-037, -038, -040, -041, -044, -049, -050, -052, -060, -068, 082, -084, -092, -093, -097, -098, -099, -137, -145, -154, -155 en -186.

Analysepakket 1: Pesticiden GC-MSMS (GC-MS-Triplequad WVS-092)

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
(3- + 4-) Chlooraniline	0.05	Bupirimaat ^Q	0.01
1-Naftylacetamide	0.05	Buprofezin ^Q	0.01
1-Naftol (afbraak Carbaryl) ^Q	0.01	Butralin	0.01
1,4-Dimethylnaftaleen	0.01	Cadusafos ^Q	0.01
2,4,6-Trichloorfenol***	0.01	Captafol	0.05 (ECD)
2,6-Dichloorbenzamide (afbraak Dichlobenil) ^Q	0.01	Captan	0.01 (ECD)
3,4-Dichlooraniline	0.02	Carbaryl ^Q	0.01
3,5-Dichlooraniline (afbraak Iprodion)	0.02	Carbofenothion	0.01
4,4-Dichloorbenzofenon (afbraak Dicofol)	0.01	Carbofenothion-methyl	0.01
Acibenzolar-S-methyl	0.01	Carbofuran ^Q	0.01
Aclonifen ^Q	0.01	Carbofuran-fenol ^Q	0.01
Acrinathrin ^Q	0.01	Chinomethionaat	0.01
Alachloor ^Q	0.01	Chloorbenzilaat (afbraak Dicofol) ^Q	0.01
Aldrin ^Q	0.01	Chloorbufam	0.01
Allethrin ^Q	0.02	Chloordaan-cis ^Q	0.01
Amethryn ^Q	0.01	Chloordaan-trans ^Q	0.01
Aminocarb	0.01	Chloorfenapyr ^Q	0.01 (ECD)
Amitraz	0.02	Chloorfenon ^Q	0.01
Anthrachinon ^Q	0.01	Chloorfenvinfos-cis ^Q	0.01
Azinfos-ethyl	0.01	Chloorfenvinfos-trans ^Q	0.01
Azoxystrobin ^Q	0.02	Chloorneb	0.01
Benalaxyl ^Q	0.01	Chloorprofam ^Q	0.01
Bendiocarb	0.01	Chloorpyrifos ^Q	0.01
Benfluralin	0.01	Chloorpyrifos-methyl ^Q	0.01
Benfuracarb	als carbofuran	Chloorthal-dimethyl ^Q	0.01
Bifenazaat	0.05	Chloorthalonil ^Q	0.01
Bifenox ^Q	0.01	Chloorthiamide	0.20 (ECD)
Bifenthrin ^Q	0.01	Chloridazon	0.05
Bifenyl ^Q	0.01	Chlozolinaat ^Q	0.01
Bitertanol ^Q	0.01	Clodinafop-propargyl	0.01
Bromacil	0.01 (ECD)	Clomazone ^Q	0.01
Bromofos-ethyl ^Q	0.01	Cloquintocet-mexyl	0.01
Bromofos-methyl ^Q	0.01	Cumafos	0.01
Bromuconazool ^Q	0.02	Cyanazin	0.01
Broomcyclen	0.01	Cyanofenfos	0.01
Broompropylaet ^Q	0.01	Cyanofos	0.01
		Cycloaat	0.01
		Cyfenothrin ^Q	0.05

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
Cyfluthrin ^Q	0.01	Fenfluthrin	0.01
Cyhalothrin	0.01	Fenitrothion ^Q	0.01
Cypermethrin ^Q	0.01	Fenkaptan	0.01
Cyproconazool ^Q	0.01	Fenobucarb ^Q	0.01
Cyprodinil ^Q	0.01	Fenothrin ^Q	0.02
Deltamethrin ^Q	0.01	Fenoxycarb ^Q	0.05
Demeton-O ^Q	0.01	Fenpiclonil ^Q	0.01
Demeton-S ^Q	0.01	Fenpropathrin ^Q	0.01
Demeton-S-methyl	0.01	Fenpropidin ^Q	0.01
Desmethryn	0.01	Fenpropimorf ^Q	0.01
Diazinon ^Q	0.01	Fenpyroximaat ^Q	0.02
Dichlobenil (afbraak Chloorthiamide)	0.02	Fenson	0.01
Dichlofenthion ^Q	0.01	Fensulfothion ^Q	0.01
Dicloran ^Q	0.01	Fenthion ^Q	0.01
Dicofol	0.01	Fenthion-sulfoxide ^Q	0.01
Dieldrin ^Q	0.01	Fenthoaat ^Q	0.01
Diethofencarb ^Q	0.01	Fenvaleraat+ Esfenvaleraat ^Q	0.01
Difenamide	0.01	2-Fenylfenol ^Q	0.01
Difenoconazool ^Q	0.01	Fipronil ^Q	0.005
Difenyl ^Q	0.01	Fipronil-sulfon	0.005
Difenylamine ^Q	0.01	Fluazifop-butyl ^Q	0.01
Diflufenican ^Q	0.01	Fluchloralin	0.01
Dimethoaat ^Q	0.01	Flucythrinaat ^Q	0.01
Dimethylaminosulfotoluidide (DMST) ^Q	0.02	Fludioxonil ^Q	0.01
Diniconazool ^Q	0.01	Fluquinconazool ^Q	0.01
Disulfoton ^Q	0.02	Flurprimidool	0.01
Disulfoton-sulfon ^Q	0.01	Flusilazool ^Q	0.01
Disulfoton-sulfoxide	0.01	Flutolanil ^Q	0.01
Ditalimfos ^Q	0.01	Fluvalinaat ^Q	0.01
Endosulfan (alfa-) ^Q	0.01	Folpet	0.01 (ECD)
Endosulfan (bèta-) ^Q	0.01	Fonofos	0.01
Endosulfan-sulfaat ^Q	0.02	Formothion ^Q	0.01
Endrin	0.01 (ECD)	Fosalon ^Q	0.01
EPN ^Q	0.01	Fosfolan	0.02
Epoxiconazool ^Q	0.01	Fosmet ^Q	0.01
EPTC	0.01	Fthalimide (afbraak Folpet)	0.01
Etaconazool	0.01	Fuberidazool	0.01
Ethion ^Q	0.01	Furalaxyl ^Q	0.01
Ethofumesaat ^Q	0.01	Halfenprox	0.01
Ethoprofos ^Q	0.01	Haloxifop-ethoxyethyl ^Q	0.01
Ethoxyquine	0.01	HCH-alfa ^Q	0.01
Etofenprox ^Q	0.01	HCH-beta	0.01
Etridiazool	0.02 (ECD)	HCH-delta ^Q	0.01
Etrimfos ^Q	0.01	HCH-gamma (= Lindaan)	0.01
Famoxadone	0.05	Heptachloor ^Q	0.01 (ECD)
Fenarimol ^Q	0.01	Heptachloor-endo-epoxide (trans)	0.02
Fenazaquin ^Q	0.01	Heptachloor-exo-epoxide (cis)	0.01
Fenchloorfos	0.01	Heptenofos ^Q	0.01

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
Hexachloorbenzeen ^Q	0.01	Norflurazon	0.01
Hexachloorbutadieen ^Q	0.01	o,p'-DDD ^Q	0.01
Hexaconazool ^Q	0.01	o,p'-DDE ^Q	0.01
Hexazinon	0.01	Ofurace ^Q	0.01
Imazethapyr	0.05	Oxadiazon ^Q	0.01
Iprobenfos	0.01	Oxadixyl ^Q	0.02
Iprodion ^Q	0.01	Oxychloordaan	0.01
Isazofos	0.01	Oxyfluorfen	0.01
Isocarbofos ^Q	0.01	p,p'-DDD + o,p'-DDT ^Q	0.01
Isodrin ^Q	0.01	p,p'-DDE ^Q	0.01
Isofenfos ^Q	0.01	p,p'-DDT	0.01
Isofenfos-methyl ^Q	0.01	Paraoxon	0.01
Isofenfos-oxon (afbraak Isofenfos)	0.01	Paraoxon-methyl	0.01
Isoprocab	0.01	Parathion ^Q	0.01
Isoproturon ^Q	0.01	Parathion-methyl ^Q	0.01
Isoxadifen-ethyl	0.01	Penconazool ^Q	0.01
Joodfenfos	0.01	Pencycuron	0.02
Kresoxim-methyl ^Q	0.01	Pendimethalin ^Q	0.01
Lambda-Cyhalothrin ^Q	0.01	Pentachlooraniline ^Q	0.01
Lenacil ^Q	0.01	Pentachlooranisol ^Q	0.01
Leptofos	0.01	Pentachloorbenzeen ^Q	0.01
Malaaxon (afbraak Malathion)	0.01	Pentachloorfenol	0.05
Malathion ^Q	0.01	Permethrin-cis ^Q	0.01
Mecarbam ^Q	0.01	Permethrin-trans ^Q	0.01
Mefosfolan ^Q	0.02	Perthaan	0.01
Mepanipyrim ^Q	0.01	Picoxystrobin ^Q	0.01
Mepronil ^Q	0.01	Piperonyl butoxide ^Q	0.01
Metalaxyl ^Q	0.01	Pirimicarb ^Q	0.01
Metazachloor ^Q	0.01	Pirimicarb-desmethyl ^Q	0.01
Methabenzthiazuron ^Q	0.01	Pirimicarb-desmethyl- formamido**	0.01
Methacrifos	0.01	Pirimifos-ethyl ^Q	0.01
Methidathion ^Q	0.01	Pirimifos-methyl ^Q	0.01
Methiocarb ^Q	0.01	Procymidon ^Q	0.01
Methoxychlor	0.01	Profam ^Q	0.01
Metobromuron	0.01	Profenofos ^Q	0.01
Metolachloor-S ^Q	0.01	Profluralin ^Q	0.01
Metolcarb	0.01	Profoxydim	0.05
Metoprotryn	0.01	Promecarb ^Q	0.01
Metrafenon ^Q	0.01	Promethryn ^Q	0.01
Metribuzin ^Q	0.01	Propachloor ^Q	0.01
Mevinfos ^Q	0.01	Propanil ^Q	0.01
Mirex	0.02	Propargiet ^Q	0.02
Molinaat	0.01	Propazin ^Q	0.01
Myclobutanil ^Q	0.01	Propetamfos	0.01
Napropamide ^Q	0.01	Propiconazool ^Q	0.01
Nitrofen	0.01	Propoxur ^Q	0.01
Nitropyryn	0.01	Propoxycarbazon	0.05
Nitrothal-Isopropyl	0.01	Propyzamide ^Q	0.01

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
Prosulfocarb ^Q	0.01	Terbacil	0.01
Prothioconazool	0.01	Terbumeton	0.01
Prothioconazool-desthio	0.01	Terbuthryn ^Q	0.01
Prothiofos ^Q	0.01	Terbutylazine ^Q	0.01
Pyraflufen-ethyl	0.01	Terbutylazine-desethyl	0.01
Pyrazofos ^Q	0.01	Tetrachloorvinfos (Z-) ^Q	0.01
Pyridaben ^Q	0.01	Tetraconazool ^Q	0.01
Pyridafenthion ^Q	0.01	Tetradifon ^Q	0.01
Pyrifenox	0.01	Tetrahydrothalamide (afbraak captan/captafol)	0.01
Pyrimethanil ^Q	0.01	Tetramethrin ^Q	0.01
Pyriproxyfen ^Q	0.01	Tetrasul	0.01
Quinalfos ^Q	0.01	Tolclofos-methyl ^Q	0.01
Quinoxyfen ^Q	0.01	Transfluthrin ^Q	0.01
Quintozeen ^Q	0.01	Triadimefon ^Q	0.01
Quizalofop-ethyl	0.01	Triadimenol ^Q	0.01
S 421	0.05	Triallaat ^Q	0.01
Silthiofam	0.01	Triazamaat ^Q	0.01
Simazin ^Q	0.01	Triazofos ^Q	0.01
Spiromesifen ^Q	0.01	Trichloronaat	0.01
Spiroxamine ^Q	0.01	Trifloxystrobin ^Q	0.01
Sulfotep	0.01	Triflumizool ^Q	0.01
Sulprofos	0.01	Trifluralin ^Q	0.01
Tebuconazool ^Q	0.01	Trinexapac-ethyl	0.01
Tebufenpyrad ^Q	0.01	Vinclozolin ^Q	0.01
Tecnazeen ^Q	0.01	Zwavel *	0.20
Tefluthrin ^Q	0.01		
Telodrin ^Q	0.01		

De rapportagegrenzen zijn indicatief en kunnen wijzigen afhankelijk van de matrix en de omstandigheden van de analyse.

- ^Q Geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (registratienummer L201).
 * Zwavel wordt alleen op verzoek gerapporteerd.
 ** Pirimicarb-desmethyl-formamido is een afbraakproduct van Pirimicarb.
 Dit afbraakproduct wordt volgens EU verordening 396/2005 niet standaard gerapporteerd. Op verzoek wordt dit afbraakproduct gerapporteerd.
 *** 2,4,6-Trichloorfenol wordt alleen op verzoek gerapporteerd.

Uitzonderingen rapportage GC-MSMS.

Indien bepaalde pesticiden niet bepaald kunnen worden vanwege bijvoorbeeld matrixeffecten wordt hiervan een opmerking gemaakt op het analyserapport.

ECD: Deze pesticide is gekwalificeerd met GC-MSMS. De kwantificering en bevestiging is bepaald met GC-MSMS.

Het GC-MSMS pakket bestaat in totaal uit 318 pesticiden.

Analysepakket 3: Pesticiden LC-MSMS (WVS-040)

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
6-Benzyladenine	0.01	Carbaryl ^Q	0.01
Abamectine ^Q	0.01	Carbendazim ^Q	0.01
Acefaat ^Q	0.01	Carbetamide	0.01
Acequinocyl	0.01	Carbofuran ^Q	0.01
Acetamiprid ^Q	0.01	Carbofuran-3-hydroxy ^Q	0.01
Alanycarb	0.01	Carbofuran-3-keto ^Q	0.01
Aldicarb ^Q	0.01	Carbosulfan	0.01
Aldicarb-sulfon ^Q	0.01	Carboxin	0.01
Aldicarb-sulfoxide ^Q	0.01	Carfentrazone-ethyl	0.01
Ametoctradin	0.01	Carpropamid ^Q	0.01
Aminopyralid	0.25	Chloorbromuron ^Q	0.01
Amisulbrom	0.01	Chloorotoluron	0.01
Amitraz *	0.01	Chloorthiofos ^Q	0.01
Amitraz DMA *	0.05	Chloorthiofos-sulfon ^Q	0.01
Amitraz DMF *	0.01	Chlorantraniliprole ^Q (Rynaxypyr)	0.01
Amitraz DMPF *	0.01	Chlordimeform	0.01
Amitrol	0.50	Chlorfluazuron	0.01
Anilazin	0.05	Cinnerin	0.01
Asulam ^Q	0.01	Clethodim ^Q	0.01
Atrazin ^Q	0.01	Climbazol ^Q	0.01
Azaconazool ^Q	0.01	Clofentezin ^Q	0.01
Azadirachtin	0.01	Clopyralid	0.50
Azamethifos ^Q	0.01	Clothianidine ^Q	0.01
Azimsulfuron ^Q	0.01	Crimidine ^Q	0.01
Azinfos-methyl ^Q	0.01	Cyantraniliprole ^Q (Cyazypyr)	0.01
Azoxystrobin ^Q	0.01	Cyazofamide	0.01
Barban	0.01	Cycloxydim ^Q	0.01
Beflubutamid	0.01	Cyflufenamid ^Q	0.01
Benfuracarb ^Q	als carbofuran	Cyflumetofen	0.01
Benomyl ^Q	als carbendazim	Cymoxanil ^Q	0.01
Benoxacor ^Q	0.01	Cyproconazool ^Q	0.01
Benthiavalicarb-isopropyl ^Q	0.01	Cyprodinil ^Q	0.01
Bitertanol ^Q	0.01	Cyromazin ^Q	0.02
Bixafen	0.01	Cythioate ^Q	0.01
Boscalid ^Q	0.01	Daminozide	0.01
Bromuconazool ^Q	0.01	DEET ^Q	0.01
Bupirimaat ^Q	0.01	Demeton-S-methyl-sulfon ^Q	0.01
Buprofezin ^Q	0.01	Demeton-S-methyl-sulfoxide (= oxydemeton-methyl) ^Q	0.01
Butafenacil ^Q	0.01	Desmedifam ^Q	0.01
Butocarboxim	0.02	Diafenthiuron ^Q	0.01
Butocarboxim sulfoxide ^Q	0.01	Dichlofluanide ^Q	0.01
Butoxycarboxim ^Q	0.01	Dichloorvos	0.01
Buturon ^Q	0.01	Diclobutrazol	0.01
Caffeïne *****	0.05	Dicrotofos ^Q	0.01

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
Diethofencarb ^Q	0.01	Fenthion-oxon	0.01
Difenoconazool ^Q	0.01	Fenthion-oxon-sulfon	0.01
Diflubenzuron ^Q	0.01	Fenthion-oxon-sulfoxide	0.01
Dimethenamid ^Q	0.01	Fenthion-sulfon	0.01
Dimethirimol ^Q	0.01	Fenthion-sulfoxide ^Q	0.01
Dimethoat ^Q	0.01	Flazasulfuron	0.01
Dimethomorf ^Q	0.01	Flonicamid ^Q	0.01
Dimethylaminosulfotoluidide (DMST) ^Q	0.01	Florasulam ^Q	0.01
Dimoxystrobin ^Q	0.01	Fluazifop-P-butyl ^Q	0.01
Diniconazool ^Q	0.01	Flubendiamide ^Q	0.01
Dinotefuran ^Q	0.01	Flucycloxuron ^Q	0.01
Dipropetryn ^Q	0.01	Flufenacet ^Q	0.01
Diuron ^Q	0.01	Flufenoxuron ^Q	0.01
DMSA ^Q	0.01	Flumioxazin ^Q	0.01
Dodemorf ^Q	0.01	Fluopicolide ^Q	0.01
Dodine ^Q	0.01	Fluopyram ^Q	0.01
Eamectin (benzooat B1a) ^Q	0.01	Fluotrimazol ^Q	0.01
Epoxiconazool ^Q	0.01	Fluoxastrobin ^Q	0.01
Ethiofencarb ^Q	0.01	Flupyridafurone	0.01
Ethiofencarb-sulfon ^Q	0.01	Fluquinconazool ^Q	0.01
Ethiofencarb-sulfoxide ^Q	0.01	Fluroxypyr	0.02
Ethiprole	0.01	Fluroxypyr-1-methylheptylester ^Q	0.01
Ethirimol ^Q	0.01	Flusilazool ^Q	0.01
Etofenprox ^Q	0.01	Fluthiacet-methyl	0.01
Etoxazool ^Q	0.01	Flutolanil ^Q	0.01
Ethoxysulfuron	0.01	Flutriafol ^Q	0.01
ETU	0.50	Fluxapyroxad	0.01
Famophos (= Famphur) ^Q	0.01	Foraat	0.01
Famoxadone ^Q	0.01	Foraat-sulfon	0.01
Fenamidone ^Q	0.01	Foraat-sulfoxide	0.01
Fenamifos ^Q	0.01	Forchlorfenuron	0.01
Fenamifos-sulfon	0.01	Formetanaat hydrochloride ^Q	0.01
Fenamifos-sulfoxide	0.01	Fosalon ^Q	0.01
Fenarimol ^Q	0.02	Fosetyl-Al *	0.50
Fenazaquin ^Q	0.01	Fosfamidon ^Q	0.01
Fenbuconazool ^Q	0.01	Fosmet ^Q	0.01
Fenbutatinoxide*	0.01	Fosmetoxon ^Q	0.01
Fenhexamid ^Q	0.01	Fosthiazaat ^Q	0.01
Fenisofam	0.01	Foxim	0.01
Fenmedifam ^Q	0.01	Furalaxyl ^Q	0.01
Fenoxycarb ^Q	0.01	Furathiocarb ^Q	0.01
Fenpropidin ^Q	0.01	Furmecyclo ^Q	0.02
Fenpropimorf ^Q	0.01	Halofenozide	0.01
Fenpyrazamine	0.01	Haloxyfop ^Q	0.01
Fenpyroximaat ^Q	0.01	Hexaconazool ^Q	0.01
Fenthion ^Q	0.01	Hexaflumuron ^Q	0.01
		Hexythiazox ^Q	0.01

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
Hymexazool ^Q	0.10	Metsulfuron-methyl	0.02
Imazalil ^Q	0.01	Milbemectine	0.10
Imazamox	0.01	Monocrotofos ^Q	0.01
Imazaquin ^Q	0.01	Monolinuron ^Q	0.01
Imibenconazole ^Q	0.01	Monuron ^Q	0.01
Imidacloprid ^Q	0.01	Myclobutanil ^Q	0.01
Indoxacarb ^Q	0.01	Naled	0.01
Iodosulfuron-methyl	0.01	Neburon	0.01
Iprovalicarb ^Q	0.01	Nicosulfuron	0.01
Isocarbofos ^Q	0.01	Nitenpyram ^Q	0.01
Isoprothiolane ^Q	0.01	Nitralin	0.01
Isopyrazam ^Q	0.01	Novaluron	0.01
Isouron ^Q	0.01	Nuarimol ^Q	0.01
Isoxaben ^Q	0.01	Omethoaat ^Q	0.01
Isoxaflutool ^Q	0.01	Oxadixyl ^Q	0.01
Isoxathion ^Q	0.01	Oxamyl ^Q	0.01
Jasmolin	0.01	Oxamyl-Oxime ^{Q ***}	0.01
Kresoxim-methyl	0.01	Oxasulfuron	0.01
Lenacil ^Q	0.01	Oxycarboxin ^Q	0.01
Linuron ^Q	0.01	Paclobutrazol ^Q	0.01
Lufenuron ^Q	0.01	Paraoxon-ethyl ^Q	0.01
Malathion ^Q	0.01	Paraoxon-methyl	0.01
Maleïnehydrazide* ^Q	0.50	Pebulate	0.01
Mandipropamid	0.01	Penconazool ^Q	0.01
Mefenacet ^Q	0.01	Pencycuron ^Q	0.01
Mefenpyr-diethyl ^Q	0.01	Penflufen	0.01
Mepanipyrim ^Q	0.01	Penthiopyrad	0.01
Mefosfolan ^Q	0.01	Picaridin	0.01
Mepronil	0.01	Picolinafen ^Q	0.01
Mesosulfuron-methyl	0.01	Picoxystrobin ^Q	0.01
Mesotrione ^Q	0.02	Pinoxaden	0.01
Metaflumizon	0.01	Piperonyl butoxide ^Q	0.01
Metalaxyl ^Q	0.01	Pirimicarb ^Q	0.01
Metaldehyde	0.01	Pirimicarb-desmethyl ^Q	0.01
Metamitron ^Q	0.01	Prochloraz ^Q	0.01
Metconazool ^Q	0.02	Prochloraz-desimidazool-amino	0.01
Methamidofos ^Q	0.01	Prochloraz-desimidazool- formylamino	0.01
Methidathion ^Q	0.01	Profenofos ^Q	0.01
Methiocarb		Propamocarb hydrochloride ^Q	0.01
(=mercaptodimethur) ^Q	0.01	Propaquizafop ^Q	0.01
Methiocarb-sulfon ^Q	0.01	Propiconazool ^Q	0.01
Methiocarb-sulfoxide ^Q	0.01	Propoxur ^Q	0.01
Methomyl ^Q	0.01	Propyzamide ^Q	0.01
Methoxyfenozide ^Q	0.01	Proquinazid ^Q	0.01
Metobromuron ^Q	0.01	Prosulfocarb	0.01
Metosulam	0.01	Prosulfuron	0.01
Metoxuron ^Q	0.01		

Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)	Pesticide (werkzame stof)	Rapportagegrens (mg/kg)
Prothiocarb hydrochloride ^Q	0.01	Tepraloxydim ^Q	0.01
Prothioconazool	0.01	Terbufos	0.01
Prothioconazool-desthio	0.01	Terbufos-sulfon **	0.01
Pymetrozine ^Q	0.01	Terbufos-sulfoxide **	0.01
Pyracarbolid	0.01	Tetraconazool ^Q	0.01
Pyraclofos	0.01	Thiabendazool ^Q	0.01
Pyraclostrobin ^Q	0.01	Thiacloprid ^Q	0.01
Pyrazofos ^Q	0.01	Thiametoxam ^Q	0.01
Pyrethrin	0.01	Thidiazuron ^Q	0.01
Pyridaat ^Q	0.01	Thiobencarb ^Q	0.01
Pyridaat (metaboliet) (=6-chloro-4- hydroxy-3-phenyl-pyridazin) CL9673 ^Q	0.01	Thiocyclam ^Q	0.05
Pyridaben ^Q	0.01	Thiodicarb ^Q	0.01
Pyridafenthion ^Q	0.01	Thiofanaat-methyl ^Q	0.01
Pyridalyl ^Q	0.01	Thiofanox	0.01
Pyrifenox ^Q	0.01	Thiofanox-sulfon ^Q	0.01
Pyrimethanil ^Q	0.01	Thiofanox-sulfoxide ^Q	0.01
Pyrimidifen	0.01	Thiometon	0.01
Pyriproxyfen ^Q	0.01	Tolclofos-methyl	0.01
Pyroxsulam	0.01	Tolfenpyrad	0.01
Quinclorac ^Q	0.01	Tolyfluanide ^Q	0.01
Quinmerac	0.05	Tralkoxydim ^Q	0.01
Quizalofop	0.01	Triadimefon ^Q	0.01
Rimsulfuron	0.01	Triadimenol ^Q	0.01
Rotenon ^Q	0.01	Triapenthenol ^Q	0.01
Saflufenacil	0.01	Triazofos ^Q	0.01
Sethoxydim ^Q	0.01	Triazoxide	0.01
Silafluofen ^Q	0.01	Tribenuron-methyl	0.01
Simazin ^Q	0.01	Trichloorfon ^Q	0.01
Spinetoram	0.01	Tricyclazool ^Q	0.01
Spinosad (A en D) ^Q	0.01	Tridemorf ^Q	0.01
Spirodiclofen ^Q	0.01	Trifloxystrobin	0.01
Spirotetramat ^Q	0.01	Triflumizool ^Q	0.01
Spirotetramat cis-enol ^Q	0.01	Triflumuron ^Q	0.01
Spirotetramat cis-keto-hydroxy ^Q	0.01	Triflurosulfuron-methyl	0.01
Spirotetramat enol-glucoside	0.05	Triforine ^Q	0.01
Spirotetramat mono-hydroxy ^Q	0.01	Trimethacarb-3,4,5 (=Landrin) ^Q	0.01
Spiroxamine ^Q	0.01	Trinexapac-ethyl ^Q	0.01
Sulcotrione ^Q	0.02	Triticonazool ^Q	0.01
Sulfentrazone ^Q	0.02	Uniconazool	0.01
Tebuconazool ^Q	0.01	Valifenalaat	0.01
Tebufenozide ^Q	0.01	Vamidothion ^Q	0.01
Tebufenpyrad ^Q	0.01	Warfarine	0.01
Teflubenzuron ^Q	0.01	Zoxamide ^Q	0.01
Tembotrion	0.01		

Bijlage 2 Pesticiden niet te bepalen in monsters

Een klein aantal pesticiden (11-17 per monster, circa 2% van alle stoffen) konden om analyse technische redenen niet bepaald worden

Monster 1: Chloridazon, Cyfenothrin, Bromoxynil-Octanoaat, Dioxabenzofos, Fenfluthrin, Fenkapton, Fuberidazool, Imazethapyr, Nicotine, Oxychloordaan, Perthaan, Profoxydim en Propoxycarbazon.

Monster 2: Fuberidazool, Dioxabenzofos, Fenkapton, Iprodion, Propoxycarbazon, Imazethapyr, Perthaan, Oxychloordaan, Bromoxynil-Octanoaat, Nicotine, Profoxydim, Tetrasul, Trichloronaat en Fenfluthrin.

Monster 3: 4,4-Dichloorbenzofenon, Cyfenothrin, Iprodion, Bromoxynil-Octanoaat, Dioxabenzofos, Fenfluthrin, Fenkapton, Fuberidazool, Imazethapyr, Nicotine, Oxychloordaan, Pentachloorfenol, Perthaan, Profoxydim, Propoxycarbazon en S 421.

Monster 4: Fenothrin, Formothion, Hexachloorbenzeen, Bromofos-Ethyl, Dichlofenthion, Fenfluthrin, Silthiofam, S 421, Tetrasul, Metoprothryn, Terbacyl, Sulfotep, Terbumeton, Trichloronaat, Pyraflufen-Ethyl, Quizalofop-Ethyl en Sulprofos.

Monster 5: Cyfenothrin, Iprodion, 4,4-Dichloorbenzofenon, Dioxabenzofos, Bromoxynil-Octanoaat, Fenkapton, Pentachloorfenol, Oxychloordaan, S 421, Propoxycarbazon, Imazethapyr, Perthaan, Fenfluthrin en Profoxydim.

Monster 6: 4,4-Dichloorbenzofenon, Bromoxynil-Octanoaat, Cyfenothrin, Dioxabenzofos, Fenfluthrin, Fenkapton, Imazethapyr, Nicotine, Oxychloordaan, Pentachloorfenol, Perthaan, Profoxydim, Propoxycarbazon en S 421.

Monster 7-10: Bromoxynil-Octanoaat, Dioxabenzofos, Fenfluthrin, Fenkapton, Imazethapyr, Iprodion, Nicotine, Oxychloordaan, Perthaan, Profoxydim en Propoxycarbazon.

CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700
F 0345 470 799

www.clm.nl