

Residuen van gewasbeschermingsmiddelen in het rantsoen van melkkoeien: **effect op mestfauna**

In 2019 vonden Buijs en Mantingh residuen van gewasbeschermingsmiddelen in verschillende voedermiddelen en drijfmest op melkveebedrijven. De aanwezigheid van deze middelen in weidemest heeft mogelijk een negatief effect op insecten die afhankelijk zijn van mest voor voeding en voortplanting. In dit onderzoek hebben wij daarom gekeken naar de residuen van verschillende gewasbeschermingsmiddelen in het voer van melkkoeien en de mate waarin dit wordt teruggevonden in weidemest. Vervolgens hebben we onderzocht of de aanwezigheid van deze middelen in de mest effect heeft op mestkevers en vliegen.

Martine Bruinenberg en Nick van Eekeren
Louis Bolk Instituut

Effect op diergezondheid

Het effect van deze residuen op de gezondheid van de koe zijn niet onderzocht. Alle individuele gewasbeschermingsmiddelen bleven onder de norm voor zoogdieren. Het is echter niet bekend wat de cocktail aan middelen op de gezondheid van de koe doet. De cocktail aan verschillende middelen in het voer – waaronder veel fungiciden – kunnen in de pens van de koe effect hebben op bijvoorbeeld de daar levende micro-organismen. Zo'n 10 procent van de microben in de pens zijn schimmels, die gevoelig zijn voor fungiciden. Als gevolg hiervan kan de microflora verschuiven. Dit heeft mogelijk effect op de vertering en benutting van het voer in de pens, maar ook op de pensgezondheid en daarmee op de gezondheid van de koe. Dit zou verder onderzocht moeten worden.

Acht melkveebedrijven (zes gangbare en twee biologische bedrijven) in het veenweidegebied in West-Nederland hebben in 2020 aan de proef deelgenomen. De rantsoenen van de koeien waren op alle bedrijven grasgebaseerd (geen snijmais). Het ruwvoer werd aangevuld door krachtvoer, maar in sommige gevallen ook door andere producten (onder andere bierbostel, aardappels et cetera). Op ieder bedrijf werden monsters van alle voedermiddelen in het melkveerantsoen verzameld. Daarnaast werd 10 kg verse mest van de lacterende koeien verzameld. De voermonsters en een submonster van de mest werden door Eurofins Zeeuws Vlaanderen geanalyseerd op een combinatiepakket van 664 verschillende pesticiden. Van de resterende mest zijn vervolgens kunstmatige mestflatten gemaakt die op een grasland bij KTC Zegveld zijn neergelegd. Na één en na twee weken werd het aantal insecten in deze flatten geteld.

Gewasbeschermingsmiddelen in voer en rantsoen

In alle voedermiddelen werden residuen van gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen (tabel 1). In de ruwvoerders zaten over het algemeen minder residuen dan in de krachtvoerders en bijproducten. In bierbostel is een hoge concentratie van het insecticide cypermethrin aangetroffen. Daarnaast werd in dit product ook de synergist piperonyl-butoxide gevonden. Dit middel versterkt de werking van insecticiden. Ook in gerst en (gangbaar) krachtvoer werd een combinatie van een insecticide met piperonyl-butoxide aangetroffen. In aardappels zaten vooral herbiciden (chloorprofam – dit middel was tot 2020 toegestaan) en in grasbrok werden juist veel fungiciden gevonden. Residuen van gewasbeschermingsmiddelen waren in het biologische krachtvoer lager dan in het gangbare krachtvoer, maar ook de biologische voeders waren niet geheel vrij van gewasbeschermingsmiddelen. Op basis van de rantsoenen van de dieren en



■ Een mestflat met vliegen.

Kevelarven foerageren op vliegenlarven. Op een bedrijf dat deelnam aan een onderzoeksproject van het Louis Bolk Instituut, kwamen vanwege residuen van permethrin in de mestflatten veel vliegen en vliegenpoppen voor in de mestflatten, mogelijk doordat minder kevelarven in de flatten voorkwamen. Foto: Louis Bolk Instituut.

TABEL 1 AANGETROFFEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN VERSCHILLENDE VOEDERMIDDELEN

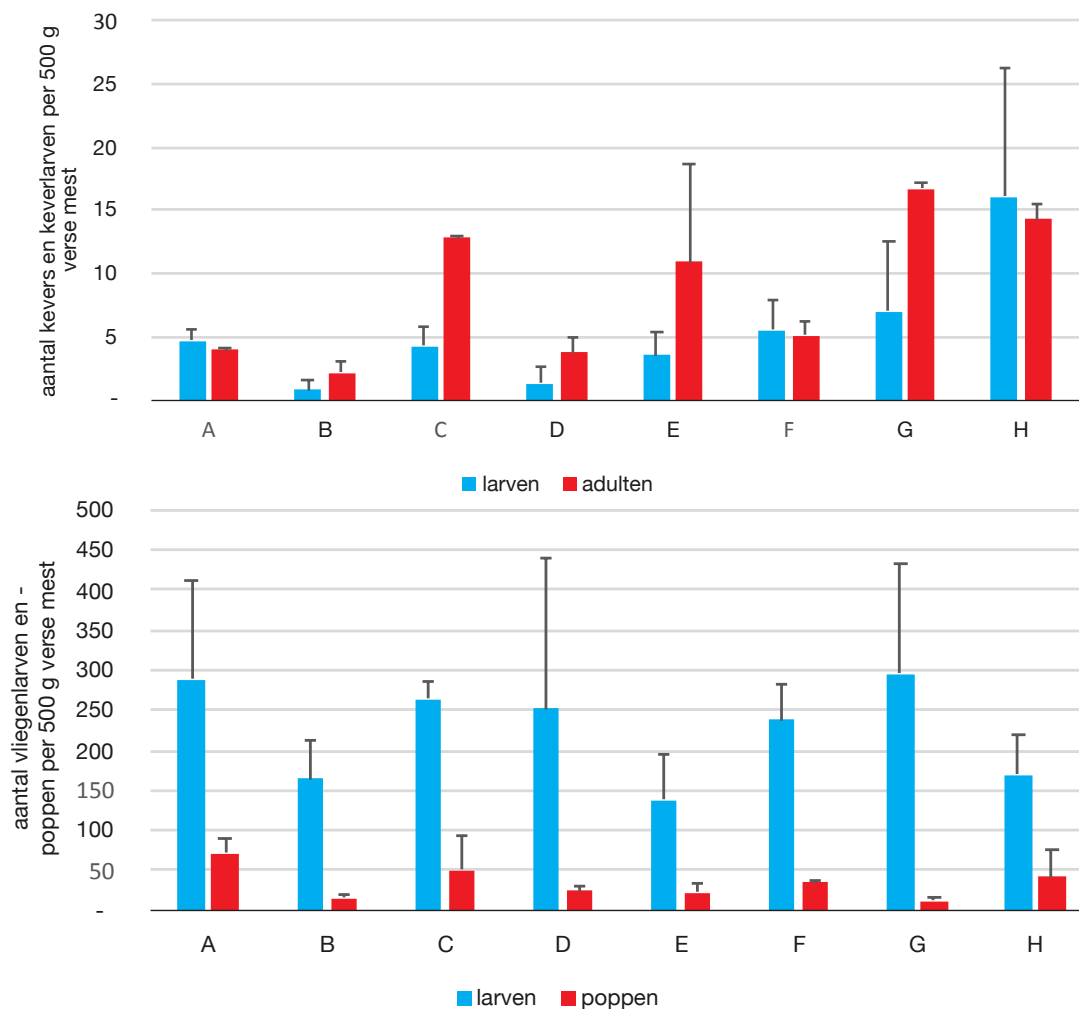
In alle voedermiddelen werden residuen van gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen. In de ruwvoerders zaten over het algemeen minder residuen dan in de krachtvoerders en bijproducten.

Voedermiddelen	Aantal monsters	Aantal pesticiden/monster	Pesticiden totaal µg/kg DS	Insecticiden µg/kg DS	Herbiciden µg/kg DS	Fungiciden µg/kg DS	Overige ¹ µg/kg DS
Gras	7	10	67	8	18	29	12
Graskuil	5	9	52	5	21	16	10
Grashooi	3	12	49	4	17	21	7
Bierbostel	1	26	2.375	1.564	17	104	682
Aardappels	2	8	376	4	358	9.8	4.5
Bietenpulp	2	13	167	1	86	80	2
Gerst	1	12	331	84	0	18	229
Grasbrok	1	18	725	6	69.5	611	39
Krachtvoer gangbaar	9	19	429	123	13	69	225
Krachtvoer biologisch	2	7	71	1	5	59	6

¹ Overige ~ synergist, aviciden, plantgroei-regulators en cetera

FIGUUR 1 KEVERS IN MEST

Aantallen kevers (larven en adulten) en aantallen vliegen (larven en poppen) per 500 gram verse mest afkomstig van verschillende bedrijven.



TABEL 2 AANGETROFFEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN DE MEST (UG PER KG DROGE STOF)

In de verzamelmest zaten maximaal acht middelen, zowel voor vliegen als voor kevers zijn de overlevingskansen laag bij een deltamethringehalte van 100 µg per kg drogestof.

	A	B	C	D	E	F	G	H	Gemiddelde
Herbicide (chloorprofam)	25	44	34	40	25	73	26	29	37
Insecticide (cypermethrin)	23	59		97	110	21			62
Synergist (PBO)		62				50			56
Permethrin (Cis + Trans) ¹	1.853								1.853
Fungicide (m.n. Difenyl)	67	139	84	62	67	80	127	72	87
Overige (Antraquinon)		16	9	11	8	14	13	11	12
Totaal	1.980	310	127	226	210	238	181	112	

¹ Drie dagen voor monsternamen werd permethrin als pour-on toegediend aan de koeien op bedrijf A.

de gehalten van de verschillende gewasbeschermingsmiddelen in de voedermiddelen is per bedrijf de dagelijkse opname van de middelen berekend. Opgeteld namen de koeien hiermee 8 tot 50 verschillende residuen van gewasbeschermingsmiddelen op. Deze residuen komen in eerste instantie in de pens terecht. Daar worden ze deels gemetaboliseerd. Een deel van de gewasbeschermingsmiddelen komt in de bloedbaan en daarna in de organen terecht. Daar zullen de residuen ophopen, onschadelijk gemaakt worden of via de nieren met de urine uitgescheiden worden. De residuen die niet in de bloedbaan terechtkomen, waaronder veel pyrethroiden (zoals deltamethrin en cypermethrin), worden niet afgebroken en komen grotendeels intact in de mest terecht.

mest. Ook piperonyl-butoxide werd niet op alle bedrijven teruggevonden. De biologische bedrijven (G en H) hadden weinig insecticiden in het voer en er werden dan ook geen insecticiden in de mest aangetroffen. De concentratie aan insecticiden in de mest van de gangbare bedrijven was in sommige gevallen hoog genoeg om de ontwikkeling van insecten te verstoren: zowel voor vliegen als voor kevers zijn de overlevingskansen laag bij een deltamethringehalte van 100 µg per kg drogestof, maar ook bij een concentratie van 20 µg per kg drogestof kan er al een effect optreden (Wardhaugh et al., 1998).

Effecten op insecten

De verzamelde mest is in kunstmatige mestflaten neergelegd op het land, en vervolgens

bedrijf met permethrin in de mest werden juist de hoogste aantallen vliegenlarven plus vliegenpoppen geteld. Dit is mogelijk veroorzaakt door de lagere aantallen keverlarven die foerageren op vliegenlarven.

CONCLUSIES

- Er zijn residuen van gewasbeschermingsmiddelen in alle bemonsterde voeders aangetroffen.
- Gehaltes aan residuen waren lager in biologische dan in gangbare voedermiddelen.
- De aanwezige residuen waren zowel herbiciden, als fungiciden of insecticiden.
- De residuen van met name insecticiden die in de mest terechtgekomen zijn, waren aanwezig in dusdanige concentraties dat ze effect hadden op de mestfauna – met name op kevers.
- Het voorzorgsprincipe zou daarom toegepast moeten worden om effecten van de cocktail aan middelen op melkvee, insecten en mest- en bodemfauna te voorkomen.

Referenties

Bruinenberg, Van Agtmaal, Hoekstra en Van Eekeren, 2023. Residues of pesticides in dairy cow rations and fly treatments reduce the number of Coleoptera in dung. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 344 (108317).
 Wardhaugh, Longstaff en Lacey, 1998. Effect of residues of deltamethrin in cattle faeces on the development and survival of three species of dung-breeding insects. *Aust. Vet. J* 76, 273-280. [U](#)

Weinig insecticiden in het voer en geen in de mest van biologische bedrijven

Gewasbeschermingsmiddelen in de mest

Niet alle gewasbeschermingsmiddelen die in het voer zaten, werden ook teruggevonden in de mest. Terwijl er tot 50 verschillende soorten in het voer aangetroffen werden, zaten er maximaal acht middelen in de verzamelde mest (tabel 2). Op alle bedrijven werd chloorprofam in de mest aangetroffen. Daarnaast werden op alle bedrijven insecticiden in het rantsoen aangetroffen, maar niet op alle bedrijven werd dit teruggevonden in de

is na één en na twee weken de aanwezigheid van vliegen en kevers in verschillende ontwikkelingsstadia (larve, pop, adult) geteld. Op de beide biologische bedrijven (G en H) was de aanwezigheid van kevers en keverlarven in de mest hoger dan op de gangbare bedrijven (figuur 1). De bedrijven A, B, D en E hadden de hoogste concentraties aan insecticiden in de mest en dit was terug te zien in lagere aantallen kevers en keverlarven. De effecten op vliegenlarven en vliegenpoppen waren minder duidelijk. Bij het