



Effecten van pesticiden

in de melkveehouderij op de biodiversiteit

Sinds de Tweede Wereldoorlog worden gewasbeschermingsmiddelen regelmatig gebruikt bij de teelt van gewassen, onder andere om vraat door insecten of aantasting door schimmels te voorkomen. Dit gebruik heeft een keerzijde, want een deel van de gebruikte middelen komt in de geogste producten terecht.

Tekst en leadfoto: Martine Bruinenberg & Nick van Eekeren, Louis Bolk Instituut

Residuen in voeder en mest

In 2019 vonden Buijs en Samwel-Mantingh dan ook residuen van gewasbeschermingsmiddelen in voedermiddelen en in drijfmest op melkveebedrijven. Bovendien worden er ook insectenwerende middelen gebruikt in de veehouderij, bijvoorbeeld in de vorm van pour-ons, die op de rug van de dieren verspreid worden en vervolgens in de bloedbaan van de dieren terechtkomen. Ook deze middelen kunnen uiteindelijk in de mest terechtkomen. De gehalten in voer en pour-on liggen normaliter onder de Maximale Residu Limiet (MRL) en vormen geen gevaar voor de koe. Desondanks hebben de gehalten in weidemest 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 middelen (insecticiden, fungiciden en herbiciden) in voer en weidemest van melkkoeien. Vervolgens hebben we onderzocht of de aanwezigheid van deze middelen in de mest effect heeft op mestkevers en vliegen.

Het praktijkonderzoek

Om de aanwezigheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in voer en

(weide)mest te testen, zijn er in juni 2020 monsters op acht melkveebedrijven (zes gangbare en twee biologische bedrijven) in het veenweidegebied in West-Nederland genomen. Op alle bedrijven kregen de koeien (kuil)gras en krachtvoer in het rantsoen. De rantsoenen werden aangevuld met andere producten, zoals bierbostel of aardappels. Op ieder bedrijf werden monsters genomen van alle voedermiddelen in het melkveerantsoen. Daarnaast werd er 10 kg verse mest van de lacterende koeien verzameld. De voermonsters en een submonster van de mest werden door Eurofins Zeeuws Vlaanderen gescreend op de aanwezigheid van 664 verschillende pesticiden. Van de resterende mest zijn kunstmatige mestflatten gemaakt die op een grasland bij Kennis Transfer Centrum (KTC) Zegveld zijn neergelegd. Na één en na twee weken werd het aantal insecten in deze flatten geteld.

In een tweede test werd van een koppel koeien 80 kg mest verzameld die werd opgesplitst in vier delen. Aan elk van deze delen werd een concentratie deltamethrin (Butox®) (0, 0,06, 0,27 en 1,33 mg per kg droge stof mest) toegevoegd om de uitscheiding van deltamethrin door de

koe in de eerste weken na het toepassen van een pour-on te imiteren. Ook hiervan zijn kunstmatige mestflatten neergelegd waarbij na 1, 2, 3 en 5 weken het aantal insecten in de flatten werd geteld.

Gewasbeschermingsmiddelen in voer en rantsoen

In alle voedermiddelen werden residuen van gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen (Tabel 1). In de ruwvoerders zaten minder residuen dan in de krachtvoerders en bijproducten. In bierbostel is een hoge concentratie van het insecticide cypermethrin en de synergist piperonylbutoxide aangetroffen. Deze synergist versterkt de werking van insecticiden. Ook in gerst en (gangbaar) krachtvoer werd een combinatie van een insecticide met piperonylbutoxide aangetroffen. In aardappels zaten vooral herbiciden en in grasbrok werden veel fungiciden gevonden. In het biologische krachtvoer zaten minder residuen dan in gangbaar krachtvoer, maar ook de biologische voeders waren niet geheel vrij van gewasbeschermingsmiddelen.

Tabel 1. Aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen in verschillende voedermiddelen.

| Voedermiddelen | Aantal pesticiden/ monster | Pesticiden totaal mg/kg DS | Insecticiden mg/kg DS | Herbiciden mg/kg DS | Fungiciden mg/kg DS | Overige ¹ mg/kg DS |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Gras ² | 10 | 0,07 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,01 |
| Bierbostel | 26 | 2,38 | 1,56 | 0,02 | 0,10 | 0,68 |
| Aardappels | 8 | 0,38 | <0,01 | 0,36 | 0,01 | <0,01 |
| Bietenpulp | 13 | 0,17 | <0,01 | 0,09 | 0,08 | <0,01 |
| Gerst | 12 | 0,33 | 0,08 | <0,01 | 0,02 | 0,23 |
| Grasbrok | 18 | 0,73 | 0,01 | 0,07 | 0,61 | 0,04 |
| Krachtvoer gangbaar | 19 | 0,43 | 0,12 | 0,01 | 0,07 | 0,23 |
| Krachtvoer biologisch | 7 | 0,07 | <0,01 | <0,01 | 0,06 | <0,01 |

¹ Overige: synergist, aviciden, plantgroei-regulators, et cetera, ² Vers gras, graskuil en grashooi

Per bedrijf is de dagelijkse opname van de middelen per dier berekend. Opgeteld namen de koeien via het voer 8 tot 50 verschillende residuen van gewasbeschermingsmiddelen op. Deze residuen worden deels gemetaboliseerd en opgeslagen in het lichaam of uitgescheiden met de urine. Een ander deel wordt niet afgebroken en komt grotendeels intact in de weidemest. Onder dit deel vallen ook veel insecticiden, bijvoorbeeld uit de groep pyrethroiden, waar deltamethrin en cypermethrin onder vallen.

Gewasbeschermingsmiddelen in de mest

In de weidemest uit het eerste experiment werden maximaal acht middelen aangetroffen (Tabel 2). Op alle bedrijven werd het herbicide chloorprofam in de mest aangetroffen. Insecticiden en piperonylbutoxide werden niet op alle bedrijven in de mest teruggevonden, hoewel dit op alle bedrijven in het rantsoen aangetroffen was. De biologische bedrijven (G en H) hadden

weinig insecticiden in het voer en hier 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 0,10 mg per kg droge stof, maar bij een concentratie van 0,02 mg per kg droge stof kan ook al een effect optreden (Wardhaugh et al., 1998).

Op bedrijf A was er drie dagen voor monsternamen een pour-on met permethrin bij de dieren toegediend. Dit is duidelijk terug te zien aan het gehalte in de mest (1,85 mg per kg droge stof). In de mest die voor het tweede experiment (het toevoegen van verschillende concentraties deltamethrin) verzameld werd, werden meer verschillende middelen (17) teruggevonden, maar de concentraties waren laag: 0,02 mg insecticiden (inclusief piperonylbutoxide), 0,02 mg fungiciden en 0,13 mg herbiciden per kg droge stof

mest. Hieraan werd voor het experiment 0, 0,06, 0,27 of 1,33 mg deltamethrin per kg droge stof mest toegevoegd.

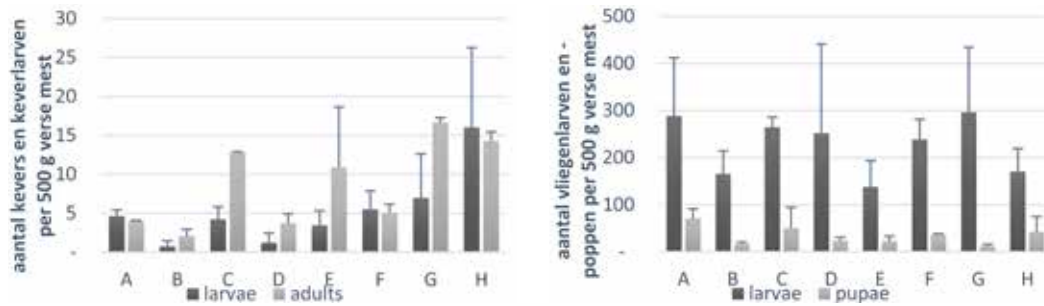
Effecten op insecten

De verzamelde mest is in kunstmatige mestflatten neergelegd op het land, en na enkele weken is aanwezigheid van vliegen en kevers in verschillende ontwikkelingsstadia (larve, pop, adult) geteld. De bedrijven A, B, D en E hadden de hoogste concentraties aan insecticiden in de mest. Dit was terug te zien in lagere aantallen kevers en keverlarven. Op de biologische bedrijven (G en H) daarentegen was de aanwezigheid van kevers en keverlarven in de mest hoger dan op de gangbare bedrijven (Figuur 1).

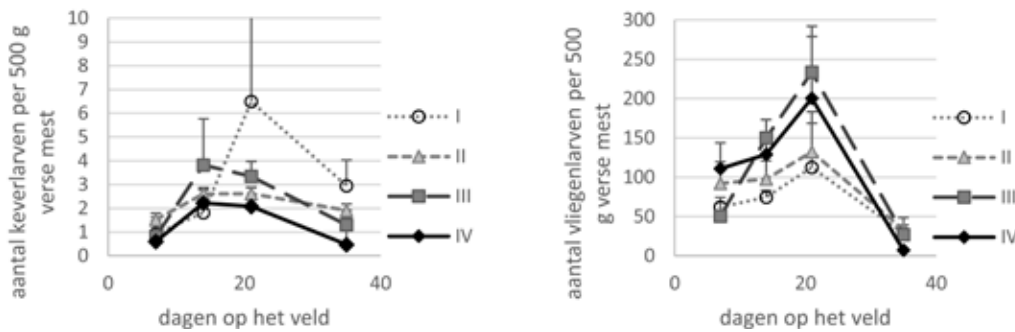
Tabel 2. Aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen in de mest (mg per kg droge stof).

| | A | B | C | D | E | F | G | H | Gemiddelde |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Herbicide (chloorprofam) | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,07 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| Insecticide (cypermethrin) | 0,02 | 0,06 | | 0,10 | 0,11 | 0,02 | | | 0,06 |
| Insecticide permethrin (Cis + Trans) ¹ | 1,85 | | | | | | | | 1,85 |
| Synergist (PBO) | | 0,06 | | | | 0,05 | | | 0,06 |
| Fungicide (met name Difenyl) | 0,07 | 0,14 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,13 | 0,07 | 0,09 |
| Overige (Antraquinon) | | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Totaal | 1,98 | 0,31 | 0,13 | 0,23 | 0,21 | 0,24 | 0,18 | 0,11 | |

¹ Afkomstig uit pour-on middel (bedrijf A).



Figuur 1. Aantallen kevers (larven en adulten) en aantallen vliegen (larven en poppen) per 500 gram verse mest afkomstig van verschillende bedrijven (A t/m H).



Figuur 2. Aantallen keverlarven en vliegenlarven per 500 gram verse mest gespiked met 0 (I), 0,06 (II), 0,27 (III) en 1,33 (IV) mg deltamethrin per kg droge stof mest.

Bij bedrijf A, waar permethrin in de mest aanwezig was, werden de hoogste aantallen vliegenlarven plus vliegenpoppen geteld. Dit is mogelijk veroorzaakt door de lagere aantallen keverlarven die foerageren op de eieren en larven van vliegen.

De resultaten met de mest van verschillende bedrijven werden bevestigd in experiment 2. Hier werden significant meer kevers en keverlarven in de behandelingen zonder toegevoegde insecticiden (deltamethrin) aangetroffen dan in de

behandelingen met hogere gehalten aan deltamethrin, terwijl de effecten op vliegenlarven en vliegenpoppen averechts leken te zijn (keverlarven en vliegenlarven zijn weergegeven in Figuur 2). ●

Conclusies

- In alle voeders zijn residuen van gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen.
- In biologische voeders waren de gehaltenes lager dan in gangbare voedermiddelen.
- In de mest werden tot wel 17 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen.
- De som van gewasbeschermingsmiddelen in de mest was maximaal 0,31 mg per kg droge stof mest zonder pour-on en 1,85 mg per kg droge stof mest met pour-on.
- De residuen van met name insecticiden waren in sommige gevallen in dusdanige concentraties in de mest aanwezig dat ze effect hadden op de mestfauna – met name op kevers.
- Het gebruik van pour-on middelen bij vee heeft een negatief effect op de aanwezigheid van kevers in de mest, maar een positief effect op de aanwezigheid van vliegenlarven en vliegenpoppen. Een mogelijke verklaring is dat kevers normaliter foerageren op vliegenlarven waardoor deze aantallen kunnen toenemen bij minder kevers.
- De effecten van een zogenaamde cocktail (een combinatie van verschillende gewasbeschermingsmiddelen) op zoogdieren en insecten is onbekend. Het voorzorgsprincipe zou toegepast moeten worden om effecten hiervan 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).
- Buijs, J. en Samwel-Mantingh, M., 2019. Een onderzoek naar mogelijke relaties tussen de afname van weidevogels en de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen op veehouderijbedrijven: onderzoeksrapport. Bennekom 169 p.
- Wardhaugh, Longstaff and 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.

Summary

In this research we monitored the presence of pesticides in feeds and faeces of dairy cows in the western peat district in the Netherlands. Subsequently, we measured the effect of insecticides and other pesticides in faeces on the presence of beetles and flies. Pesticides were present in all feeds on the different dairy farms, even on the biological farms. Part of those pesticides are excreted in the faeces, sometimes in relatively high concentrations. This has consequences for the presence of dung-dependent insects. Faeces without insecticides had higher numbers of beetles (larvae and adults) than faeces with insecticides, whereas the number of fly larvae and pupae was higher in faeces with insecticides.