

H. H. Evenhuis

Effect van insecticiden op de bloedluisparasiet *Aphelinus mali*

Overdruk uit Meded. Dir. Tuinb. 22 (1959) 6, pp. 306-311, 's-Gravenhage

Effect van insecticiden op de bloedluisparasiet

Aphelinus mali

De land- en tuinbouw, die steeds meer de bezwaren van de eenzijdige chemische middelen ondervindt, zoekt naar een chemische bestrijdingsmethode die ruimte laat aan de biologische bestrijding van populaties van schadelijke insecten. Voor dit onderzoek is niet alleen een grondige kennis nodig van de biologie en de oecologie van de roofvijanden en parasieten van de schadelijke insecten, maar ook van de invloed, die de chemische bestrijdingsmiddelen op de roofvijanden en parasieten uitoefenen.

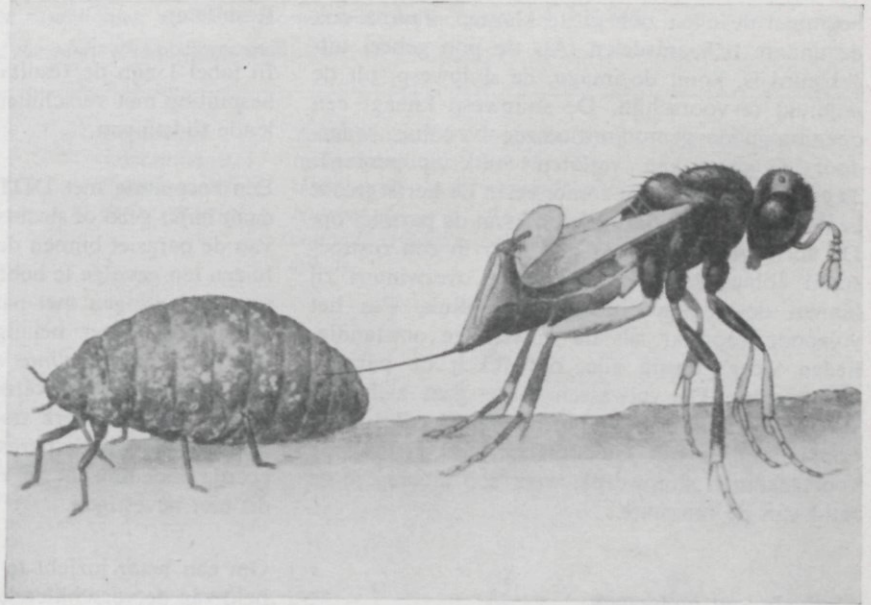
Dit artikel bevat de resultaten van een onderzoek naar de werking van enkele in de fruitteelt gebruikelijke insecticiden op de bloedluisparasiet *Aphelinus mali*.

Combinatie van de chemische en biologische bestrijding van insectenplagen is mogelijk bij een juiste keuze van de bestrijdingsmiddelen. Meestal verdienen de meer selectieve middelen de voorkeur boven de middelen met een meer algemene werking. In bepaalde gevallen kan het aanbeveling verdienen een iets minder doeltreffend insecticide te gebruiken, als belangrijke vijanden van het te bestrijden insect kunnen worden gespaard. Ook zal het vaak mogelijk zijn de concentratie van het bestrijdingsmiddel zodanig te verlagen, dat ten opzichte van het schadelijke organisme een bevredigende doding wordt verkregen en de nuttige organismen zo min mogelijk worden benadeeld. In het algemeen zullen wij moeten trachten het tijdstip van de bestrijding zo te kiezen, dat het schadelijke organisme op een bevredigende wijze wordt be-

streden en de natuurlijke vijanden zo weinig mogelijk schade wordt toegebracht.

Aphelinus mali (Hald.), de parasiet van de appelbloedluis, kan de populatiedichtheid van zijn waarde in de regel niet in voldoende mate reguleren [2]. Toch moet de waarde van de bloedluisparasiet niet worden onderschat. Immers, mede door de parasitering van *Aphelinus mali* kan de uitbreiding van de bloedluispopulatie worden tegengegaan. Het verdient daarom zeker aanbeveling de parasiet zoveel mogelijk te sparen; zij dienen derhalve de werking van de chemische bestrijdingsmiddelen op de parasiet goed te kennen. In de laatste tijd hebben Emmel [1] en vooral Schneider [3] zich met dit onderwerp beziggehouden.

Bloedluis die door het sluipwespe, *Aphelinus mali*, wordt beparasiteerd (naar P. Marchal)

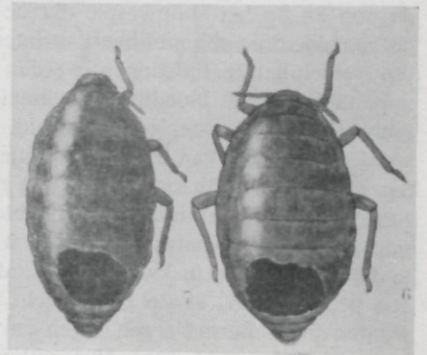


Levenswijze van *Aphelinus mali*

Het wijfje van de bloedluisparasiet doorboort met haar legboor de huid van de bloedluis en legt een ei in de lichaamsholte van de luis. Uit het ei verschijnt na enige tijd de larve van de parasiet; deze groeit snel. Als ze volgroeid is, sterft de bloedluis. De huid van de luis wordt hard en zwart; de bloedluis is dan gemummificeerd.

Tijdens de ontwikkeling van de parasietelarve hopen de afvalstoffen zich in haar darmkanaal op. Vlak voor de verpopping wordt het darmkanaal geledigd; in dit stadium is de bloedluis reeds gemummificeerd. We noemen het stadium vóór de verpopping, waarin het darmkanaal geledigd is, prepupa.

De pop is aanvankelijk niet gepigmenteerd; later



Gemummificeerde bloedluizen met uitkruipopening van de parasiet (naar P. Marchal)

beginnen de ogen zich uit te kleuren, daarna ook de andere lichaamsdelen. Als de pop geheel uitgekleurd is, komt de imago, de sluipwesp, uit de pophuid te voorschijn. De sluipwesp knaagt een opening in de gemummificeerde bloedluis, waardoor ze deze kan verlaten (uitkruipopening). Tegen het eind van de zomer en in de herfst treedt een stilstand in de ontwikkeling van de parasiet op. De volwassen larve gaat dan over in een rusttoestand (diapause); op deze wijze overwintert zij binnen de gemummificeerde bloedluis. Pas het volgende voorjaar, als de uitwendige omstandigheden weer gunstig zijn, ontwikkelt de parasiet zich verder. De volwassen larve gaat zich dan weer binnen de gemummificeerde bloedluis verpoppen; enige tijd later knaagt het uit de pop voortgekomen sluipwespje weer een uitgang in de huid van de mummie.

Methode van onderzoek

Onderzocht is welke werking enkele insecticiden dwars door de harde, zwarte huid van de gemummificeerde bloedluis heen op de zich in de mummie bevindende ontwikkelingsstadia van de parasiet hebben, dus op de volwassen larve, de prepupa, de pop en op het sluipwespje dat de gemummificeerde bloedluis nog niet heeft verlaten.

Op verschillende tijdstippen werden in het veld appeltakken met bloedluis verzameld en in het laboratorium in groepjes gebundeld. Elke bundel werd met behulp van een handspruitje goed bespoten met een insecticide. Op de dag na de bespuiting werden de gemummificeerde bloedluizen die nog niet door de parasiet verlaten waren, van de takken gehaald en in kweekbuizen, afgesloten met een prop watten, in de buitenlucht bewaard. Zij werden afgeschermd tegen regen en tegen directe bestraling door de zon. Het uitkomen van de sluipwespjes werd om de twee à drie dagen (drie maal per week) nagegaan.

Resultaten

In tabel 1 zijn de resultaten weergegeven van een bespuiting met verschillende middelen op verschillende tijdstippen.

Een bespuiting met DDT, HCH, diazinon of thiodaan blijkt geen of slechts een onbelangrijke doding van de parasiet binnen de gemummificeerde bloedluizen ten gevolge te hebben; de doding ten gevolge van bespuitingen met parathion of malathion was daarentegen zeer belangrijk. Deze werking van parathion op *Aphelinus mali* wordt ook door Emmel en Schneider vermeld. Schneider vermeldt echter ook een sterk dodende werking van HCH op de stadia van de parasiet binnen de gemummificeerde bloedluizen; in onze proeven konden wij dit niet bevestigen.

Om een beter inzicht te verkrijgen in de gevoeligheid van de verschillende stadia binnen de gemummificeerde bloedluizen, hebben wij in de proefserie van 2 september de gemummificeerde bloedluizen, waaruit geen sluipwespje gekomen was, onder het binoculair geprepareerd en in verschillende rubrieken ingedeeld (tabel 2). Bestudering van deze indeling levert de volgende conclusies op:

1. De volwassen larven van de parasiet, die zich in diapause bevinden, ondervinden klaarblijkelijk geen merkbare schade van de bespuitingen met parathion en zelfs niet van bespuitingen met malathion; door het laatste middel worden wel alle overige stadia binnen de gemummificeerde bloedluizen gedood.

2. Van de verschillende stadia binnen de gemummificeerde bloedluizen is het late popstadium het gevoeligst voor parathion en malathion. In dit stadium is het sluipwespje binnen de pophuid al geheel uitgekleurd; de vleugels zitten echter nog in de scheden opgevouwen.

Tabel 1. Invloed van enkele insecticiden op het uitkomen van de imago's van *Aphelinus mali* / *Effect of some insecticides on the hatching of the adults of Aphelinus mali*

Datum van bespuiting <i>Date of spraying</i>	Insecticide	Percentage werkzame stof <i>Percentage of active material</i>	Aantal gemummificeerde bloedluizen <i>Number of mummified woolly aphids</i>	Aantal uitgekomen sluipwespen/ <i>Number of adult parasites hatched</i>	Percentage uitgekomen sluipwespen/ <i>Percentage of adult parasites hatched</i>
7 mei	DDT ¹	0,05	175	77	44
	HCH ² BHC ²	0,011	275	125	45
	diazinon ²	0,02	225	102	45
	parathion ²	0,025	97	8	8
	onbehandeld <i>not sprayed</i>	—	250	146	58
15 augustus	DDT ¹	0,05	128	69	54
	HCH ² BHC ²	0,011	132	62	47
	diazinon ²	0,02	95	39	41
	parathion ²	0,025	125	16	13
	onbehandeld <i>not sprayed</i>	—	108	40	37
2 september	DDT ²	0,08	150	89	59
	malathion ²	0,075	150	0	0
	parathion ²	0,0225	150	9	6
	thiodaan ²	0,2 ³	150	97	65
	onbehandeld <i>not sprayed</i>	—	150	100	67
12 september	thiodaan ²	0,2 ³	250	161	64
	onbehandeld <i>not sprayed</i>	—	250	168	61

¹ Spuitpoeder/*wettable powder*

² Emulsie/*emulsion*

³ Percentage van het gebruikte handelspreparaat/*percentage of the commercial preparation used*

Tabel 2. Inhoud van de op 2 september behandelde, gemummificeerde bloedluizen, waaruit geen parasiet is gekomen/*Contents of the mummified aphids, sprayed on September 2nd, from which no adult parasite hatched*

Inhoud gemummificeerde bloedluis/ <i>Contents of mummified aphid</i>	Insekticide				Onbehandeld <i>Not sprayed</i>
	DDT	Malathion	Parathion	Thiodaan	
Levende inhoud / Living contents	<i>Aantal/Number</i>				
Larve in diapause/ <i>Larva in diapause</i>	4	8	3	6	7
Prepupa of pop/ <i>Prepupa or pupa</i>	1	0	0	2	2
Dode inhoud / Dead contents					
Larve of prepupa/ <i>Larva or prepupa</i>	6	7	20	4	5
Vroeg popstadium/ <i>Early pupal stage</i>	16	43	20	21	19
Laat popstadium/ <i>Late pupal stage</i>	0	50	71	5	3
Imago, geen uitkruipopening/ <i>Adult, no emergence hole</i>	16	30	19	9	6
Imago, uitkruipopening/ <i>Adult, emergence hole</i>	8	0	2	0	0
Ondetermineerbaar/ <i>Not identifiable</i>	6	11	6	6	7
Hyperparasieten (levende en dode stadia) ¹ <i>Hyperparasites (living and dead stages)¹</i>	4	1	0	0	1

¹ De imago's behoorden tot *Asaphes vulgaris* Walk. (Hymenoptera, Miscogasteridae) (gedetermineerd door dr. M. N. Nikolskaja, Leningrad, U.S.S.R.) en *Ceraphron* sp. (Hymenoptera, Ceraphronidae) / *The adult hyperparasites were Asaphes vulgaris* Walk. (identified by Dr. M. N. Nikolskaja) and *Ceraphron* sp.

Discussie

Dat DDT, HCH, diazinon en thiodaan¹ geen doding van de stadia van de parasiet binnen de gemummificeerde bloedluizen veroorzaken, wil nog niet zeggen dat deze middelen onschadelijk zijn voor de parasiet. Zij komen immers pas in aanraking met de parasiet, wanneer deze de gemummificeerde bloedluis verlaat. Uit tabel 2 blijkt, dat in het met DDT bespoten monster 8 wespjes een opening hadden geknaagd. Zij hebben de gemummificeerde waarddieren niet verlaten, omdat ze gestorven zijn door het contact met DDT tijdens het knagen van de uitkruipopening.

Schneider wijst eveneens op het gevaar van DDT voor de bloedluisparasiet, in het bijzonder omdat de werkingsduur van DDT zo lang is. Volgens deze auteur is *Aphelinus mali* ook zeer gevoelig voor HCH en organische fosforverbindingen; deze middelen hebben echter een kortere werkingsduur. Opmerkelijk is, dat de volwassen larven in diapause niet gevoelig zijn voor de gebruikte bestrijdingsmiddelen. Ongevoeligheid van insecten in ruststadia voor bestrijdingsmiddelen is echter een

¹ Emmel (1958) vond dezelfde werking van thiodaan op de bloedluisparasiet.

veelvuldig voorkomend verschijnsel. Hierin moet waarschijnlijk ook de oorzaak worden gezocht van het zeer geringe effect van winterbestrijdingsmiddelen op de overwinterende larven van *Aphelinus mali* (Evenhuis, Schneider). Zowel vbc als DNC worden in ons land verspoten in een periode, waarin de larven van *Aphelinus mali* nog in diapause verkeren. Dit is een winstpunt voor deze bestrijdingsmiddelen ten opzichte van fosforhoudende middelen, die op een later tijdstip worden verspoten als vervanging van de winterbestrijding; dan zijn de parasieten reeds alle het stadium van de diapause gepasseerd.

In het voorjaar is toediening van bestrijdingsmiddelen gevaarlijk voor *Aphelinus mali*; dan bevinden de parasieten zich alle in hetzelfde ontwikkelingsstadium. Later in het seizoen is de populatiedichtheid van de parasiet groter en zijn alle ontwikkelingsstadia gelijktijdig aanwezig, doordat de generaties elkaar zijn gaan overlappen.

Samenvatting

Onderzocht is de invloed van bespuitingen met insecticiden op de sterfte van de bloedluisparasiet. In dit onderzoek werden alleen de stadia van de parasiet betrokken, welke zich binnen de door parasitering gedode, hard en zwart geworden, zogenaamde gemummificeerde bloedluizen bevonden (volgroeide larve, prepupa, pop en het sluipwespje dat de gemummificeerde bloedluis nog niet verlaten heeft).

Door bespuitingen met DDT, HCH, diazinon en thiodaan werden parasieten in deze stadia niet of slechts in gering aantal gedood. Bespuitingen met

parathion of malathion veroorzaakten daarentegen een zeer grote sterfte (tabel 1); vooral het late popstadium bleek voor deze insecticiden zeer gevoelig te zijn (tabel 2).

Volwassen larven van de parasiet in winterrust (diapause) zijn ongevoelig voor insecticiden.

Summary

The effect of some insecticides on the woolly aphid parasite, *Aphelinus mali*

This paper deals with the effect of some insecticides on the mortality of the stages of *Aphelinus mali* within the mummified hosts (*Eriosoma lanigerum*). DDT, BHC, diazinone and thiodane did not kill these stages to any considerable extent (table 1). Parathion and malathion, however, are very dangerous to these stages; especially the late pupal stage was killed (table 2). Full-grown *Aphelinus* larvae in diapause are not susceptible to insecticides at all.

Literatuur

1. Emmel, L.: *Die wirkung von Thiodan auf die Blutlaus (Eriosoma lanigerum Hausm.) und die Blutlauszehrwespe (Aphelinus mali Hald.)*. Anz. Schädlingsk. 31, 1958: 121-123.
2. Evenhuis, H. H.: *Een oecologisch onderzoek over de appelbloedluis, Eriosoma lanigerum (Hausm.), en haar parasiet Aphelinus mali (Hald.) in Nederland*. T. Pl. ziekten 64, 1958: 1-103.
3. Schneider, H.: *Untersuchungen über den Einfluss neuzeitlicher Insektizide und Fungizide auf die Blutlauszehrwespe (Aphelinus mali Hald.)*. Z. angew. Ent. 43, 1958: 173-196.