

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS te NAALDWIJK

**BESTRIJDING VAN CALIFORNISCHE TRIPS
MET INSECTICIDEHOUDENDE COATINGS
OP BODEMFOLIE**

periode: OKTOBER 1988 t/m OKTOBER 1992

door: PIERRE M.J. RAMAKERS

INTERN VERSLAG nr. 63

NAALDWIJK, NOVEMBER 1992

PROBLEEMSTELLING

Voor de chemische bestrijding van trips in kassen staan momenteel alleen breedwerkende insecticiden ter beschikking. In teelten waar gebruik wordt gemaakt van natuurlijke vijanden levert dit moeilijkheden op. Dit probleem kan in principe worden omzeild door tripsen op de grond te bestrijden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het gegeven dat tripsen, althans de belangrijkste soorten, tegen het einde van het tweede larvestadium het gewas verlaten, en de twee volgende ontwikkelingsstadia (prepop en pop) doorbrengen op of in de grond. Deze stadia ontwikkelen zich op donkere, beschutte plaatsen, en hebben geen voedsel nodig. In moderne substraatteelten, waar de grond is afgedekt met plastic folie, worden ze aangetroffen onder de substraatmatten, onder gewasresten en overal waar kieren zijn.

Voor de bestrijding van dit stadium is een niet-drogende lijm ontwikkeld op basis van polybuteen, die vermengd met een pyrethroïde over het loopfolie kan worden verspoten. Dit produkt is onder de namen Thripstick en Larvex in de handel gebracht, maar is in de praktijk niet populair geworden. Het kleverige materiaal is hinderlijk bij het werk, en verliest bovendien snel zijn werkzaamheid door vervuiling.

In dit onderzoek is de mogelijkheid onderzocht bestrijdingsmiddelen op een elegantere manier aan te brengen, gebruik makend van een door het TNO Kunststoffen en Rubber Instituut (tijdelijk: Centrum voor Polymere Materialen) ontwikkeld materiaal. Hiermee zou het mogelijk zijn het loopfolie, de "luier" van substraatmatten of een extra strook plastic langdurig contact-toxisch te maken voor op de grond verblijvende insecten. In vergelijking met meer gebruikelijke gewasbeschermingstechnieken zou een dergelijke toepassing de volgende voordelen kunnen hebben:

1. onschadelijkheid voor natuurlijke vijanden op het gewas;
2. grotere keus uit middelen, omdat ook middelen in aanmerking komen die fytoxisch zijn of ontoelaatbaar op consumptiegewassen;
3. afvalverwerking: de middelen komen niet ongecontroleerd in het milieu terecht, maar kunnen na beëindigen van de teelt met het plastic worden afgevoerd;
4. middelverbruik: in vergelijking met meermalige gewas- of ruimtebehandelingen zou deze techniek zuinig kunnen zijn.

Mogelijke nadelen zijn:

1. het bestrijdingsmiddel wordt preventief ingezet;
2. er wordt (afhankelijk van de gekozen toepassing) een extra hoeveelheid plastic gebruikt;
3. bij het aanbrengen in en het verwijderen uit de kas kunnen mensen in aanraking komen met het materiaal.

In de periode oktober 1988 tot juli 1990 werd de biologische werkzaamheid van het materiaal onderzocht in het laboratorium. Bij gebrek aan geld werd dit onderzoek onderbroken, totdat in 1992 met ondersteu-

ning van Shell Nederland Chemie een kleinschalige kasproef kon worden aangelegd.

LABORATORIUMPROEVEN

ONTWIKKELING TOETSMETHODE

Voor het ontwikkelen van een biotoets werden door TNO polymere films vervaardigd, die met een insecticide waren beladen. Als insecticide werd deltamethrin gekozen, een typisch contactmiddel met vermoedelijk voldoende persistentie. Het werd versmolten met het polymeer in de concentraties 0 - 0,005 - 0,05 - 0,5 %. Omdat het niet zeker was of het insecticide de (kortstondige) verhitting zou doorstaan, werd een tweede serie gemaakt via afdamping vanuit een oplosmiddel.

Bij het eigenlijke doel-organisme, de californische trips (*Frankliniella occidentalis*), moest rekening worden gehouden met resistentie tegen allerlei insecticiden. Oriënterende proeven werden daarom eerst uitgevoerd met een gevoelig organisme. Hiervoor werd de roofmijt *Amblyseius cucumeris* gekozen, die zeer gevoelig is voor pyrethroïden. De LD₅₀ voor het verwante permethrin is 0,3 p.p.m. (PTG Intern Jaarverslag 1985, pag. 188).

Een techniek met drijfponsjes op water bleek ongeschikt vanwege het repellent effect van deltamethrin. De roofmijten verlieten het toetsmateriaal en verdronken in het omringende water (zie Tabel 1). Overigens leverde dit wel de eerste bevestiging op dat het insecticide althans waarneembaar aanwezig was.

Tabel 1. Drijfponstoets met roofmijten op deltamethrin. Aantal roofmijten (N = 5 adulten) nog aanwezig na 1 dag.

conc. deltamethrin (%)	0	0,005	0,05	0,5
polymeer 1 (afgedampt)	4	4	5	1*
polymeer 2 (versmolten)	5	4	4	1

* verlamd

De verdere toetsingen werden uitgevoerd in gesloten celletjes, die werden verkregen door het toetsmateriaal in te klemmen tussen een vlak en een uitgehold objectglaasje (zie Figuur 1). Als voedsel werd een weinig stuifmeel meegegeven. De proefdieren werden verzameld in een druppel water in het holle objectglas om ze enkele minuten te immobiliseren. Na het sluiten van de cellen droogt het water snel op door het vochtanzuigend vermogen van het stuifmeel, waarna de proefdieren

zich "vrij" kunnen bewegen. De cellen werden geïncubeerd bij 25 °C en 92 % RH en dagelijks geobserveerd.

Bij deze methode bleek polymeer 1 als zodanig toxisch voor volwassen roofmijten, terwijl bovendien geen van de op dit materiaal gelegde eieren uitkwam (Tabel 2). Vermoedelijk was dit het gevolg van de aanwezigheid van restanten van het oplosmiddel in de afgesloten ruimte.

Tabel 2. Celtoets met roofmijten op deltamethrin. Aantal overlevende roofmijten (N = 5 adulten) na 2 dagen.

<i>conc. deltamethrin (%)</i>	0	0,005	0,05	0,5
polymeer 1 (afgedampt)	2	1	2	2
	5 eieren - 0 nimfen			
polymeer 2 (versmolten)	4	4	3	0
	11 eieren - 10 nimfen			

Op grond van bovenstaande bevindingen werd besloten voor de biotoets de celtoets te kiezen (Figuur 1) en het reukloze polymeer 2.

GEVOELIGHEID VAN ROOFMIJTEN

Twee weken na het ontvangen van het polymeer, dat intussen bij kamertemperatuur was bewaard, werd een proef uitgevoerd met roofmijten. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 3. Het polymeer met 0,5 %

**Tabel 3. Overleving roofmijten op polymeer 2 met deltamethrin. Celtoets met 5 adulten per cel.
adult + ei + larve + nimf**

<i>conc. deltamethrin (%)</i>	0	0,005	0,05	0,5
dag 1	5+1	4	5	3
dag 2	4+1	4	3+1	0
dag 3	3+1+1	4+2	2+1	0
dag 4	3+2 +1	4+2	1 +1	0
dag 7	3+2+1+2	4 +2+2	1	0
dag 8	3 +1+3	4 +4	1	0

deltamethrin bleek acuut toxisch voor roofmijten. Ook bij 0,05 % was de mortaliteit verhoogd en stagneerde de voortplanting. De laagste concentratie was niet meer te onderscheiden van de controle.

GEVOELIGHEID VAN CALIFORNISCHE TRIPS

Drie maanden na het vervaardigen van het insecticidehoudend polymeer werd een soortgelijke proef uitgevoerd met het uiteindelijke doel-organisme, *Frankliniella occidentalis*. Per cel werden 5 L₂'s ingesloten zonder voedsel. Zoals uit Tabel 4 blijkt waren na 1 week de meeste larven dood, mogelijk mede door kannibalisme, maar er kon géén effect van het insecticide worden aangetoond.

Tabel 4. Overleving tripsen op polymeer 2 met deltamethrin.
Celtoets met 5 larven per cel. # overlevend.

conc. deltamethrin (%)	0	0,005	0,05	0,5
dag 1	4	3	4	4
dag 2	2	3	4	2
dag 3	2	2	4	1
dag 4	2	2	3	1
dag 7	1	2	2	1
dag 8	1	1	2	1

Geconcludeerd werd dat het pyrethroïde onvoldoende werkzaam is tegen californische trips, of dat het materiaal mogelijk inmiddels te oud was geworden. In beide gevallen zou het voor de praktijk onbruikbaar zijn, omdat tripsaantasting meestal pas enkele maanden na het begin van de teelt van betekenis wordt. Er werd daarom besloten het onderzoek uit te breiden met een aantal andere insecticiden.

VERGELIJKING INSECTICIDEN

Vijf andere insecticiden werd onderzocht op hun geschiktheid voor dit soort toepassing. Van elk van de gekozen middelen wordt werkzaamheid tegen californische trips geclaimd. Bij de keuze is gestreefd naar een zo groot mogelijke variatie in chemische groepen. Er werd zo mogelijk uitgegaan van de technisch zuivere stoffen, teneinde interacties tussen formuleringsmateriaal en het polymeer van TNO te vermijden. Al-

leen abamectine werd door TNO opgezuiverd vanuit het handelsproduct. De volgende insecticiden werden gebruikt:

CHEMISCHE GROEP	AKTIEVE STOF	HANDELS-NAAM	FIRMA
avermectinen	ABAMECTINE	Vertimec	MSD
carbamaten	BENDIOCARB	diverse	Schering AAgrunol
pyrethroïden	BIFENTHRIN	Talstar	ICI
chitinesynthese-remmers	TEFLUBENZURON	Nomolt	Shell
nerweistoxine-derivaten	THIOCYCLAM	Evisect	Sandoz

Dit keer werd het toetsmateriaal aangebracht als een dunne coating op een drager van polycarbonaat. De dosering van de bestrijdingsmiddelen was 0,01 - 0,1 - 1 - 10 % actieve stof. Wanneer het totale bodemoppervlak van een kas op deze manier zou worden behandeld (wat vermoedelijk niet nodig is), komt de laagste dosering overeen met slechts 12 gram actieve stof per hectare.

Ongeveer een half jaar na het aanmaken van het materiaal werd de biotoets uitgevoerd. Hiervoor werden larven van californische trips verzameld die de voedselopname hadden beëindigd, wat herkenbaar is aan het kleurloos worden van de darm. Tussen het verzamelen en het inzetten van de proef waren enkele individuen al verveld en dus in het prepopstadium. Per cel werden 4 tripsen ingesloten zonder voedsel. Individuen die het volwassen stadium wisten te bereiken, werden geacht aan

Tabel 5. Overleving californische trips op coating met insecticiden.

N = 4 L₂ en/of PP.

overlevend na of volwassen binnen 4 dagen.

onbehandeld	4	3	3	3				
concentratie (%)	0.01	0.1	1	10				
BIFENTHRIN	4	3	2	3	3	4	1	2
THIOCYCLAM	4	4	2	4	0	0	0	0
TEFLUBENZURON	3	2	2	3	0	0	0	0
BENDIOCARB	1	4	0	0	0	0	0	0
ABAMECTINE	0	0			0	0		

het insecticide te zijn ontsnapt. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 5, waarin de insecticiden zijn gerangschikt in volgorde van werkzaamheid. De meest werkzame stof bleek abamectine, gevolgd door bendiocarb. Opnieuw vertoonde het pyrethroïde geen of nauwelijks werkzaamheid.

KASPROEF

In 1992 werd met teflubenzuron (Nomolt) een kasproef uitgevoerd. Als gewasbehandelingsmiddel geldt het als een vrij zwak tripsmiddel. Dit is niet onbegrijpelijk, omdat het aangrijpt op het vervellingsproces van insektlarven. Californische trips vervelt slechts 1 x op het gewas ($L_1 \rightarrow L_2$), maar 3 x op de grond ($L_2 \rightarrow \text{PREPOP} \rightarrow \text{POP} \rightarrow \text{ADULT}$). Het leek daarom interessant te onderzoeken of het middel bij deze wijze van toepassing effectiever zou blijken te zijn. Op verzoek van Shell werd bovendien het verwante fluvenoxaron (Cascade) in de proef opgenomen.

De proef werd in twee herhalingen aangelegd in een substraat-teelt van komkommer in 6 afdelingen van PTG kascomplex 301. Elke afdeling is ongeveer 18 m² groot en bevatte 26 komkommerplanten. Aangenomen werd dat de meeste tripsen zouden verpoppen tussen het bodemfolie en het eerstvolgende materiaal daarop. In de betreffende kasjes waren dat piepschuim platen die de substraatgoot ondersteunen. Deze werden ingehoesd in folie, dat aan de buitenkant was voorzien van de insecticidehoudende coating (zie de schematische weergave in Figuur 2). De coatings bevatten 1 % teflubenzuron respectievelijk 0,4 % fluvenoxaron. De ingehoesde platen bleven gedurende het gehele seizoen in de zelfde kassen liggen. Door TNO werden maandelijks analyses uitgevoerd op de resterende hoeveelheid insecticide zowel in het licht als in het donker.

Het materiaal werd op 3 februari uitgelegd, en een week later werd het meeldauwresistente komkommerras Aramon geplant. In de periode 2 - 19 maart werden in totaal 70 ♀♀ van *Frankliniella occidentalis* per afdeling losgelaten. Het insecticidegebruik kon tot een minimum worden beperkt door inzet van zo veel mogelijk biologische bestrijding (behalve tegen trips) en door het gebruik van insektenwerend gaas. Alleen tegen katoenluis moest worden ingegrepen met heptenofos (Hostaquick): 2 x in april en 1 x in juni.

Voor de bemonstering van de tripspopulaties werden twee verschillende methoden gebruikt. 20 (in september 30) bloemen per kasje werden ter plekke in alcohol verzameld en in het lab uitgewassen, waarna de tripsen werden afgezeefd. Deze methode is met name geschikt voor het bemonsteren van de adulten. Van elke plant werd 1 stamblad geplukt (26 per kasje); de bladeren werden op grote Berlese-trechters gehangen (PTG Annual Report 1987, pag. 88) en na 10 dagen werden de afgedaalde insekten "geogst". Op deze manier worden vooral larven

verzameld. Opgemerkt moet worden dat het bladmonster een veel groter deel van de populatie vertegenwoordigt.

De eerste, met het oog op praktijktoepassing belangrijkste, bemonstering werd eind april uitgevoerd, op het moment dat de aantasting in de controle-kassen een ernstig niveau had bereikt. Zowel uit de tellingen (Figuur 3a en 3b) als uit de visuele beoordeling van de schadebeelden bleek dat de tripspopulaties in de beide Nomolt-kassen sterk waren achtergebleven.

Op 20 mei werd het gewas geruimd en op 1 juni werd de tweede teelt geplant. In de tussentijd werd de kas insectenvrij gemaakt door hygiëne (nieuw loopfolie; nieuwe steenwolmatten) en door met behulp van zonnestraling de kastemperaturen zeer hoog te laten oplopen. Controle hierop werd uitgevoerd door in de lege kassen gele vangplaten op te hangen. Op 22 juni werd het gewas opnieuw met trips geïnfecteerd door het loslaten van 10 ♀♀ per afdeling.

In de loop van de zomermaanden ontstonden ernstige problemen met katoenluis. Vanwege de gewasvervuiling met honingdauw leek een tripstelling niet meer zinvol. Op 4 augustus werd daarom het gewas geruimd en op 20 augustus werd een derde planting gedaan.

Omdat in deze derde teelt de jonge planten al met trips besmet bleken te zijn, werd niet meer kunstmatig geïnfecteerd. De aantasting bereikte nu niet meer het niveau van de eerste teelt. Medio september en begin oktober werden tellingen uitgevoerd (Figuur 4a, 4b, 5a, 5b). Hoewel de verschillen tussen de behandelingen niet meer zo overtuigend waren als in het voorjaar, scoorden de Nomolt-kassen nog steeds het laagste.

Het valt bij de herfststellingen op dat niet zelden poppen van californische trips op het gewas worden aangetroffen. Dit hangt samen met de afnemende lichthoeveelheid, waardoor de neiging naar de grond af te dalen vermindert. In principe ontsnappen deze individuen aan de behandeling, maar het gaat slechts om een klein deel van de populatie. Een waarschijnlijk belangrijker ontsnappingsroute in deze proef vormden de onbeschermden randen van de proefkasjes. Vanwege het grote randeffekt bij dergelijke kleine objecten is het effect van de behandeling daardoor mogelijk onderschat.

SAMENVATTING

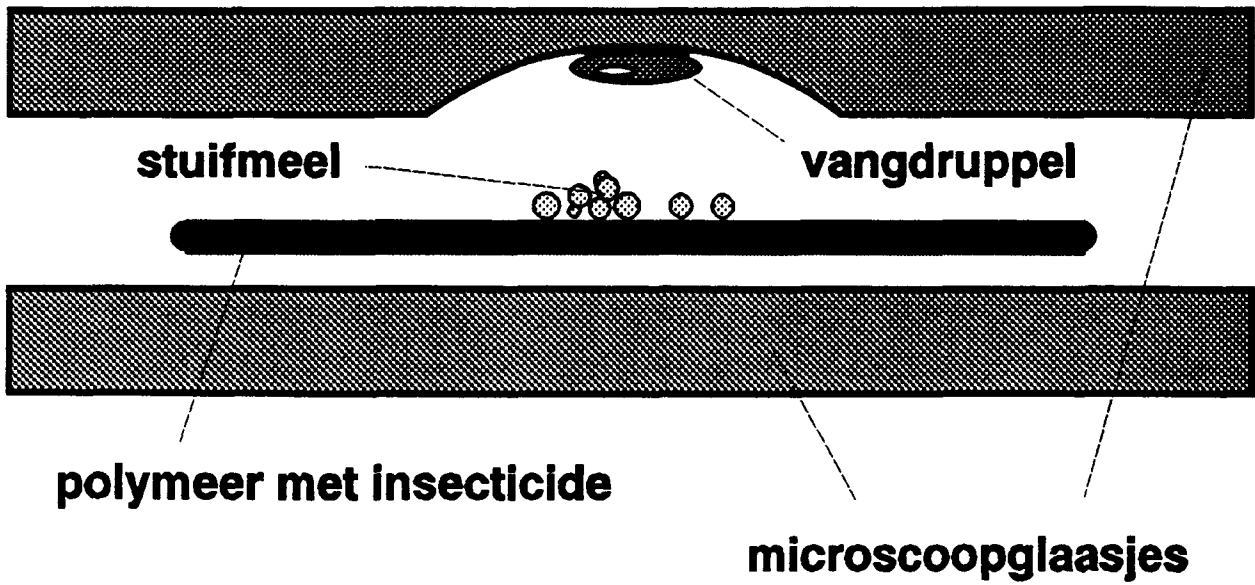
In polymeer verpakte insecticiden bleken onder laboratoriumomstandigheden na een half jaar nog toxisch voor poppen van californische trips.

Abamectine, bendiocarb, teflubenzuron en thiocyclam hydrogeenoxalaat zijn voor deze toepassing geschikt; bij de pyrethroïden deltamethrin en bifenthrin werd geen werkzaamheid waargenomen.

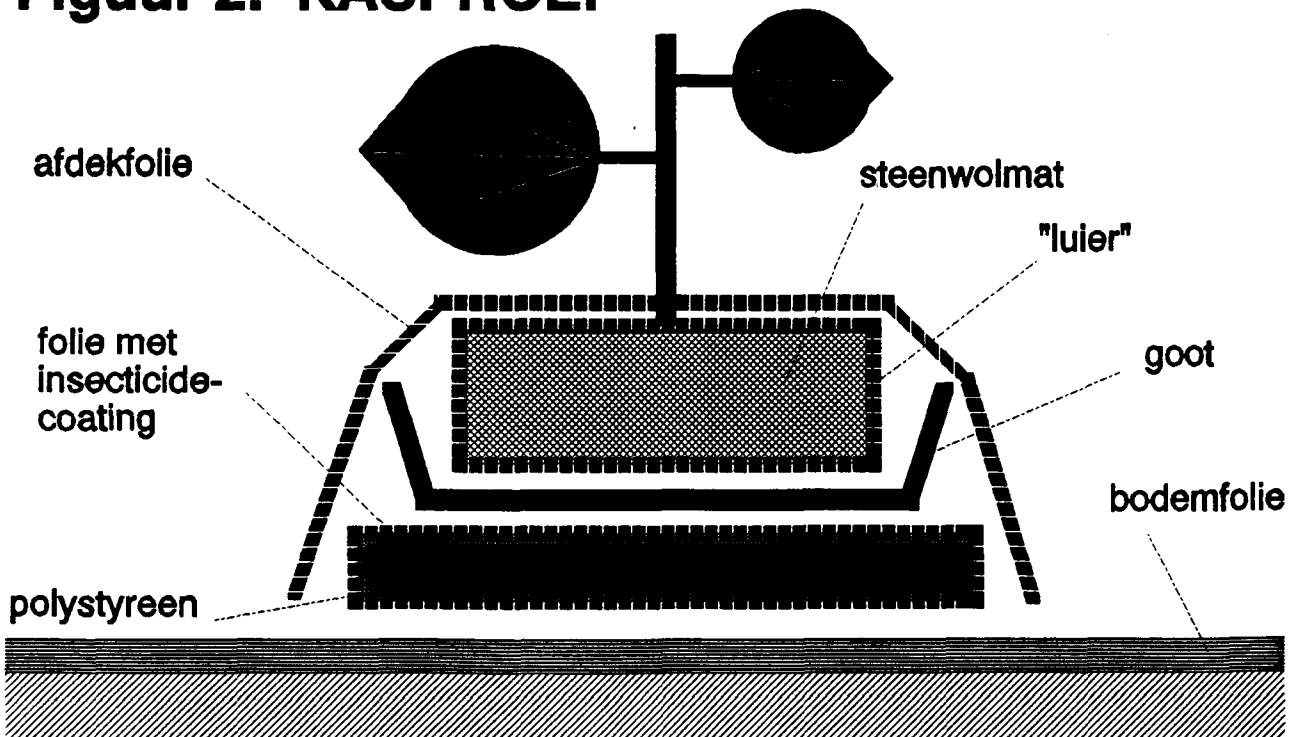
In een kasproef werd in februari een coating met chitinesyntheseremmers aangebracht op de vloer onder een komkommergewas. Tripsaantasting werd niet voorkomen, maar wel afgeremd. Het effect was duidelijk waarneembaar na drie maanden, en reikte mogelijk tot in de herfst.

In een vervolgprouf zal worden nagegaan of dergelijk materiaal kan worden gebruikt om de biologische bestrijding van californische trips op komkommer met *Amblyseius cucumeris* gemakkelijker te doen verlopen.

Figuur 1. LABORATORIUMTEST

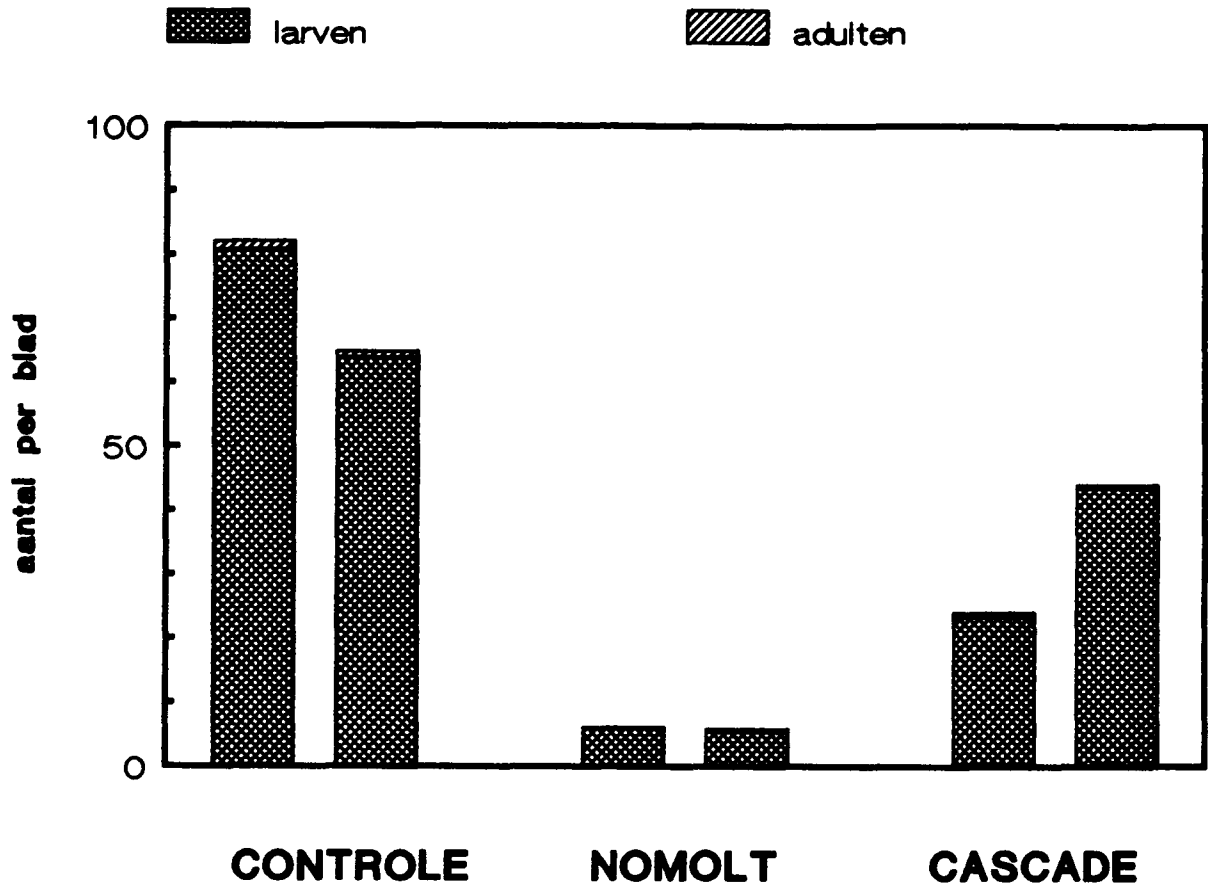


Figuur 2. KASPROEF



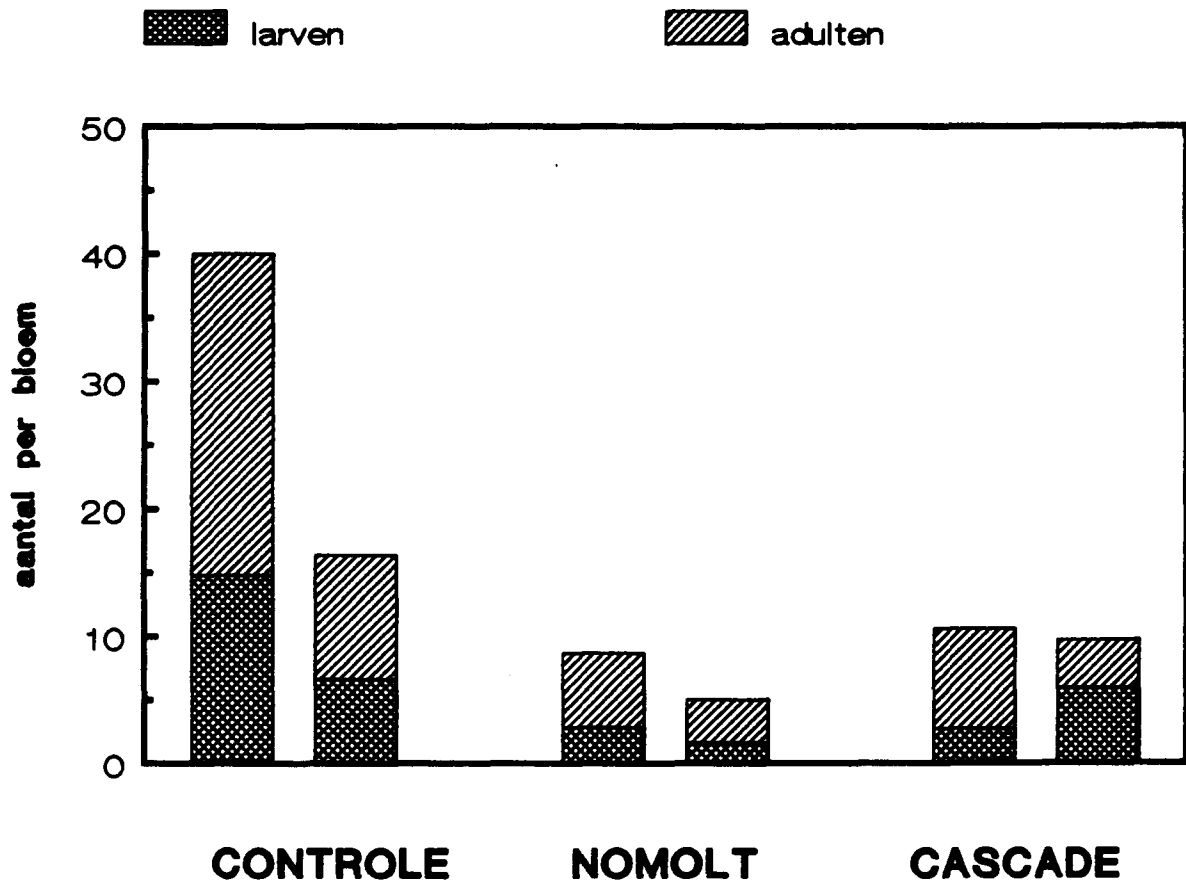
Figuur 3a. TRIPSAANTASTING BLAD

28 april 1992



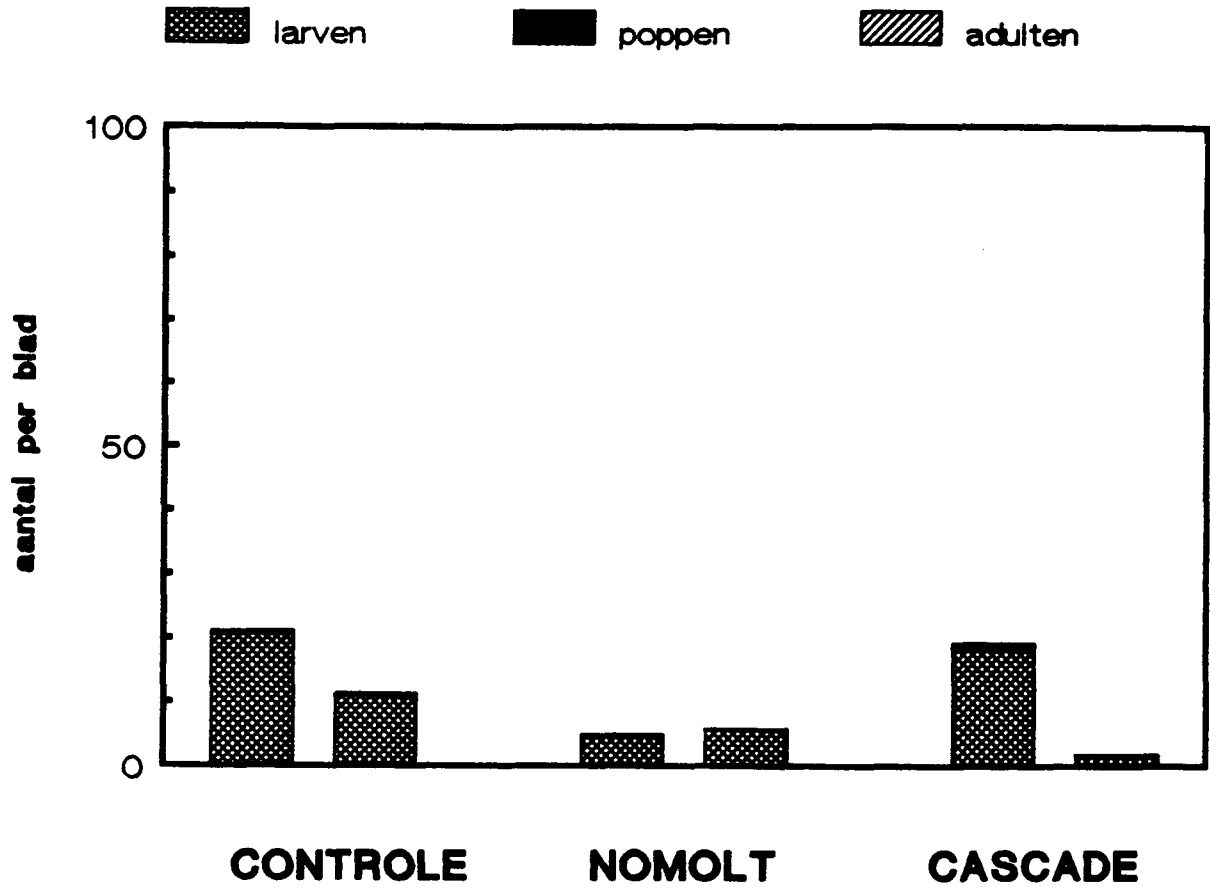
Figuur 3b. TRIPSAANTASTING BLOEM

27 april 1992



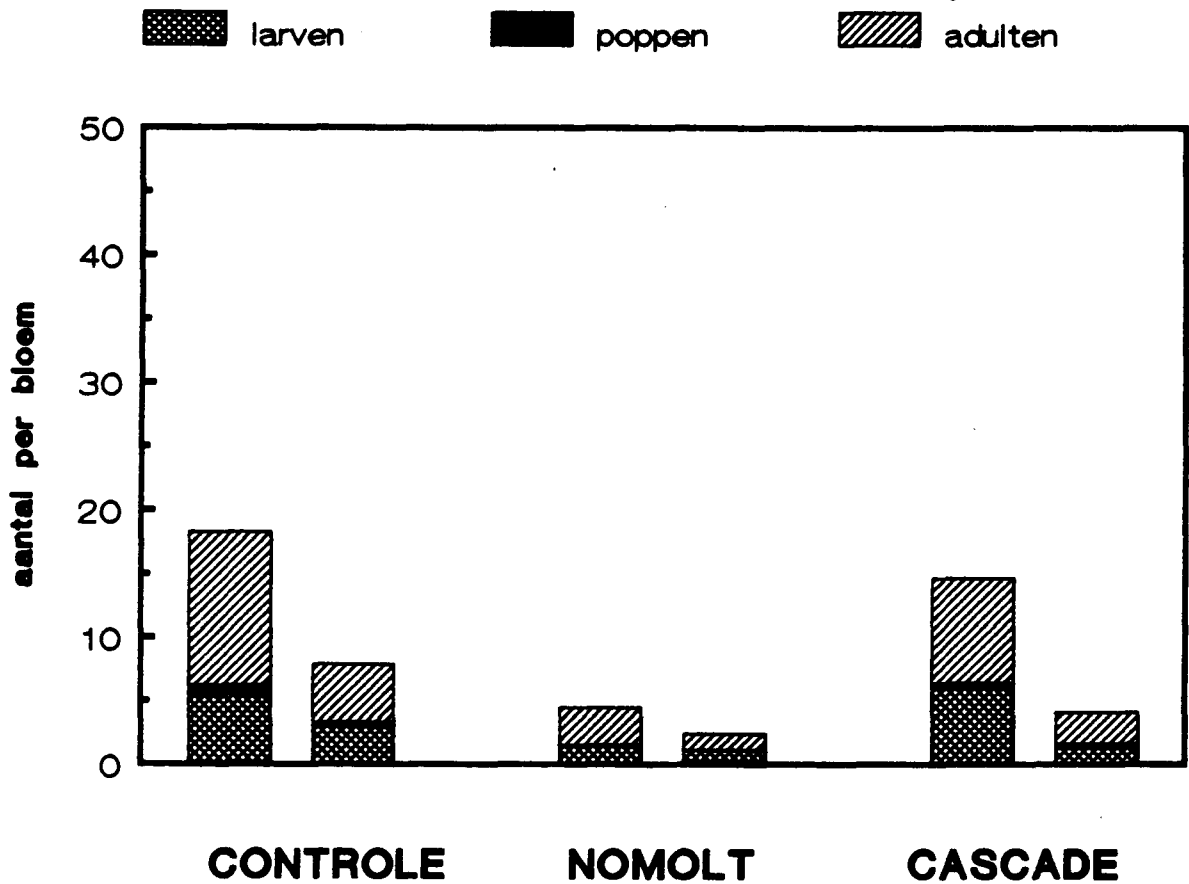
Figuur 4a. TRIPSAANTASTING BLAD

15 september 1992



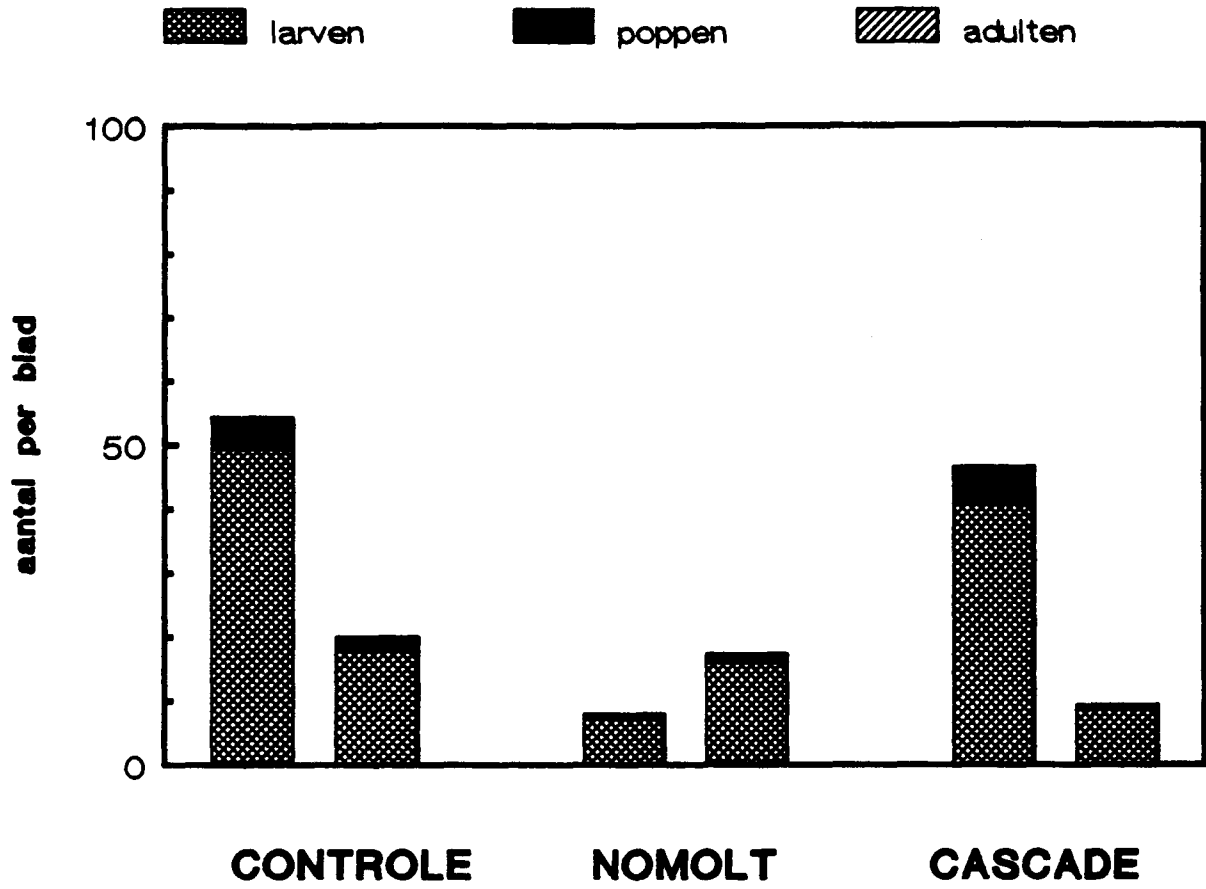
Figuur 4b. TRIPSAANTASTING BLOEM

16 september 1992



Figuur 5a. TRIPSAANTASTING BLAD

1 oktober 1992



Figuur 5b. TRIPSAANTASTING BLOEM

2 oktober 1992

