

PROEVEN MET SYSTEMISCHE INSECTICIDEN. II¹⁾

With a summary: Experiments concerning the transport of systemic insecticides II

DOOR

IR J. WALRAVE

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek ²⁾

INLEIDING

Het grote voordeel van de systemische insecticiden schuilt onder meer in de verspreiding van de middelen in de plant. Insecten zoals bladluizen, die vaak verscholen op de planten voorkomen (bijv. op de onderkant van de bladeren, vooral van de onderste, op de grond liggende bladeren, of aan de binnenkant van opgerolde bladeren, waardoor zij voor de contactinsecticiden onbereikbaar zijn), kunnen daardoor toch gedood worden. Bovendien behoeft men niet nauwgezet de hele plant te bespuiten, daar in de plant herverdeling der middelen plaats vindt. Ook de nieuwgevormde delen worden met insecticide doortrokken. Het voordeel, dat de stof niet af kan regenen, behoeft niet op te gaan, daar men door gebruik van stickers ook een duurzame hechting van contactinsecticiden kan verkrijgen.

Behalve de werkingssnelheid en werkingsduur (WALRAVE, 1954) hebben wij ook het transport in de plant bestudeerd.

Dit is vooral voor de bestrijding van virusvectoren van groot belang; daar theoretisch één enkel insect op elke willekeurige plaats op de plant in staat is om een plant met virus te infecteren. Practisch blijkt de virusbesmetting echter niet zo eenvoudig te zijn.

Wij inoculeerden jonge *Physalis floridana*-plantjes met verschillende aantallen luizen gedurende 24 uur. De luizen hadden tevoren enige dagen op jonge, bladrolviruszieke aardappelplanten gezeten (jonge planten zijn goede infectiebronnen; KASSANIS, 1952). Met 6 luizen per plant is men in dit geval dus pas vrij zeker dat de infectie slaagt (zie tabel 1).

TABEL 1 ³⁾

TABLE 1 ³⁾

8 luizen per plantje	$\frac{8}{8} + \frac{4}{4}$	$= \frac{12}{12}$
6 " " "	$\frac{6}{7} + \frac{4}{4}$	$= \frac{10}{11}$
4 " " "	$\frac{7}{7} + \frac{3}{4} + \frac{12}{17} + \frac{16}{24} + \frac{6}{24}$	$= \frac{44}{46}$
2 " " "	$\frac{2}{6} + \frac{1}{4} + \frac{16}{24} + \frac{7}{23} + \frac{1}{24}$	$= \frac{21}{21}$
1 luis " "	$\frac{2}{4} + \frac{2}{3} + \frac{6}{19} + \frac{16}{24} + \frac{3}{24}$	$= \frac{29}{74}$

Daar viren met spreidsymptomen reageren, wordt na infectie, waar dan ook, toch de hele plant ziek.

MATERIAAL EN METHODE

Hiervoor verwijzen we naar „Proeven met systemische insecticiden I” (WALRAVE, 1954).

¹⁾ Ontvangen voor publicatie Aug. '54.

²⁾ Thans verbonden aan Shell Nederland, N.V., Den Haag.

³⁾ De teller geeft aan het aantal ziek geworden planten, de noemer het aantal planten dat geïnoculeerd is.

TRANSPORT IN EEN BLAD

a. *Transport van onder- naar bovenkant en omgekeerd*

Jonge bonen (*Phaseolus vulgaris*) werden in het stadium, waarin twee enkelvoudige bladeren aanwezig zijn, als proefplanten gebruikt. De bladeren werden aan de bovenkant of aan de onderkant bespoten met Pestox of Systox. Daarna plaatsten wij luizen zowel op de bespoten als op de onbespoten kant van het blad en bepaalden vervolgens het dodingspercentage op verschillende tijdstippen na de luisbezetting. Het bleek, dat wanneer luizen op de onbespoten kant van het bespoten blad werden gezet, de doding even snel verliep als wanneer ze op de bespoten kant werden aangebracht. Voor Pestox is dat in grafiek 1 weergegeven. Er blijkt verder even snelle opname door onder- als bovenkant van het blad plaats te vinden en daarna een snel transport naar alle zeefvaten in het blad.

Voor Systox zijn dezelfde resultaten verkregen. DAVID en KILBY (1949) vonden, noch absorptie noch transport bij toepassing van 0,5 cc 0,2% (v/v) Pestox oplossing op de onderzijde van het blad van *Vicia faba*. BONNEMAISON (1951) constateerde, evenals wij, dat luizen op de onderkant van koolbladeren dood gingen als de bovenkant met Pestox bespoten was.

b. *Transport van basis naar top, van top naar basis en van de ene zijde van de hoofdnerf naar de andere*

Wij voerden proeven uit met *Phaseolus vulgaris*- en aardappelbladeren. De bladeren werden voor de helft bestreken met Pestox of Systox. Verplaatsing van het insecticide over het oppervlak werd voorkomen door een vaseline streep op het blad aan te brengen op de grens van het behandelde en het onbehandelde deel; 50 luizen werden daarna geplaatst op de behandelde en op de onbehandelde bladdelen. In grafiek 2 zijn de resultaten van een der proeven weergegeven. Als proefplanten gebruikten wij jonge aardappelen, als bladluis *Macrosiphum euphorbiae* en als insecticide Systox. De luizen werden 18 uur na de behandeling op de plant gezet. Uit de proef blijkt duidelijk, evenals uit andere proeven met bonen en *Aphis fabae* of *Myzus persicae*, dat er na korte tijd al een voldoende hoeveelheid insecticide van de basis- naar de tophelft van het blad is vervoerd om een betrekkelijk snelle doding te geven. Er is kennelijk meer transport van basis- naar tophelft, dan van top- naar basis. Het transport van rechter- naar linkerzijde van de hoofdnerf staat er tussen in.

Transport van basis- naar tophelft kan ons inziens verklaard worden door verplaatsing in de xyleemvaten met de transpiratiestroom mee. Daarna treedt het insecticide uit de houtvaten en komt in de zeefvaten en de bladparenchymcellen terecht. De hele tophelft wordt zodoende doortrokken met insecticide.

Voor het transport naar de bladhelft aan de andere kant van de hoofdnerf kan een soortgelijke verklaring worden gegeven. Vanuit de palissaden- en sponsparenchymcellen kan insecticide naar die xyleemvaten in de hoofdnerf diffunderen, die het onbestreken deel van het blad van water voorzien. Verder heerst er in de zeefvaten een assimilatenstroom naar de bladsteel toe. Met deze stroom mee wordt insecticide naar de hoofdnerf vervoerd. In de hoofdnerf kan insecticide overgaan naar xyleemvaten, die naar de andere helft van het blad gaan. BONNEMAISON (1951) kon met Pestox bij koolbladeren ook transport van de linker- naar de rechterbladhelft vaststellen. Werkte hij met afgesneden bla-

deren, dan was dat transport groter dan wanneer hij bladeren gebruikte, die nog aan de plant zaten. RIPPER, GREENSLADE en HARTLEY (1950) vermelden eveneens transport van de ene zijde van het blad naar de andere. Uit onze proeven blijkt, dat de verplaatsing in het blad hoofdzakelijk door de vaten plaats vindt. Het transport van cel naar cel is niet erg snel, want anders zou vanuit de tophelft via de palissaden- en sponsparenchymcellen toch voldoende insecticide in de basishelft van het blad aanwezig moeten zijn na 282 uur, wat echter niet het geval is.

TRANSPORT VAN HET ENE BLAD NAAR HET ANDERE

We begonnen deze proeven met *Phaseolus vulgaris*. In het stadium, dat twee enkelvoudige bladeren aanwezig waren, werd het ene blad behandeld met Pestox of Systox en het andere niet. Op beide werden daarna bladluizen gezet. Het verloop van de doding bij *Aphis fabae* is in grafiek 3 weergegeven.

Het is natuurlijk mogelijk, dat er toch wel enig transport van Pestox is van het bespoten naar het onbespoten deel, maar dan zeker niet in een letale hoeveelheid. We namen daarom ook een proef met Pestox op bonen, waarbij gespoten werd met 0,05 % w.b.d.¹⁾ Transport viel niet waar te nemen (zie grafiek 4). Op het bespoten deel trad echter wel een snelle doding op. Dit betekent dus, dat nog niet $\frac{1}{4}$ deel van de 0,2 % w.b.d.¹⁾ uit de eerste proef naar het onbehandelde blad was getransporteerd. Zelfs wanneer een zesde deel daar aangekomen was, zouden we, gezien de doding bij 0,05 %, nog een duidelijk verschil met de controle hebben moeten vinden. Dat Pestox en Systox systemisch zijn in de plant, is dus maar een betrekkelijk begrip.

DAVID en KILBY (1949) hebben berekend dat tuinbonen letaal zijn voor *Aphis fabae* als de planten 60–100 mgr. w.b.d. per kg plantenweefsel bevatten. DAVID (1950) vond voor bladluizen 100 mgr en WALLACE (1951) voor *Tetranychus bimaculatus* 82 mgr. per kg plantenweefsel als zij tuinbonen als proefplant gebruikten.

In de Pestox-proef uit grafiek 3 brachten we 0,3 à 0,35 cc Pestox 0,2 % w.b.d.¹⁾ op een bonenblad. Een blad woog ± 1 gr. Per blad werd dus 0,6 à 0,7 mgr. w.b.d.¹⁾ opgebracht. Zou slechts een tiende deel hiervan getransporteerd worden naar het andere blad, dan zou daar dus een letale hoeveelheid insecticide aanwezig zijn, wat echter niet het geval is.

DAVID en KILBY (1949) vermelden ook, dat als 0,5 cc 0,2 % (v/v) Pestox-oplossing op de bovenzijde van een *Vicia faba*-blad werd gebracht, de luizen op andere plantendelen er geen hinder van ondervonden. WALLACE (1951) vond ook weinig lateraal transport bij *Vicia faba*; hij werkte met 105 γ per gram weefsel.

Werden de enkelvoudige of drietallige bladeren van *Phaseolus vulgaris* bestreken met Pestox III 0,4 cc, 0,2 % w.b.d., dan viel geen transport te constateren van enkelvoudig naar drietallig blad of omgekeerd. Evenmin was dit het geval wanneer het eerste of tweede drietallige blad werd bestreken met 0,4 cc 0,3 % w.b.d. Met Systox 0,2 % w.b.d. was er wel transport van enkelvoudig naar drietallig blad en omgekeerd, hoewel in geringe mate. Scheurt men van een enkelvoudig of van een drietallig blad de punt af en hangt men het blad daarna in een Pestox-oplossing, bevattend 0,4 % w.b.d., dan is er wel transport naar

¹⁾ w.b.d. = werkzaam bestanddeel = a.i. = active ingredient.

alle andere bladeren van een plant. Dit transport is beter van onder naar boven, dan omgekeerd. Hangt het jongste drietallige blad in de oplossing, dan gaan de luizen sneller dood naarmate ze op bladeren zitten die zich dichterbij het blad bevinden dat in de oplossing hangt. Ze zijn daarentegen op alle bladeren ongeveer even snel dood als een enkelvoudig blad in de oplossing hangt. DAVID en GARDINER (1951) vonden bij *Vicia faba* zelfs nog geen transport als een onbeschadigd blad enige dagen in een Pestox-oplossing werd gehangen.

In onze proeven vinden we wel transport van Pestox in *Vicia faba*. In grafiek 5 zijn de cijfers samengevat.

Het betreft hier een proef, waarbij van planten met 8 tweetallige bladeren, hetzij de bovenste drie, hetzij de onderste drie, ieder met 0,1 cc 0,4 % w.b.d. zijn bestreken, dus 0,3 cc op een halve plant. De cijfers hebben betrekking op 50 luizen (*Aphis fabae*).

Bij aardappel vindt het transport veel vlugger en beter plaats dan bij boon. Wij deden onze proeven voornamelijk met Systox, daar het ons steeds duidelijker was geworden, dat voor virusbestrijding Systox beter zou zijn dan Pestox. Uit de proeven blijkt dat Systox beter verplaatst wordt dan Pestox. In grafiek 6 zijn de resultaten vermeld van een proef, die in October genomen werd met aardappelen, die 24 Augustus gepoot en 1 October gespoten werden met Pestox (0,2 % w.b.d.) of Systox (0,1 % w.b.d.). We bespotten de bovenste of onderste helft van de plant en dekten dan de andere helft en de grond af met cellophaanpapier om er zeker van te zijn, dat geen vloeistof op het onbespoten deel of op de grond kwam.

Er is weinig transport bij Systox zowel van boven naar beneden als van beneden naar boven; voor Pestox een beetje van beneden naar boven. Wij gebruikten 25 luizen per object.

Met Systox deden wij daarna nog enige proeven en vaak bleek er toen duidelijk transport te zijn, zowel van beneden naar boven als omgekeerd. De ouderdom van de plant was duidelijk van invloed op het transport, zoals bleek uit de volgende 3 proeven:

a. In December bespotten wij van nog groeiende Bintje-planten de bovenste of onderste helft met Systox (0,15 % w.b.d.) en dekten grond en niet te bespuiten helft af met cellophaanpapier. Daarna zetten we 50 luizen op onder- en bovenhelft.

b. Planten, in dezelfde kas gekweekt als die uit de vorige proef, waren in Januari volledig uitgegroeid. Wij bespotten deze toen op dezelfde manier als in de proef in December met een 0,15 % w.b.d. bevattende Systox-oplossing.

c. Tenslotte werd van een derde groep planten, eveneens onder dezelfde omstandigheden opgekweekt, in Februari alleen de tophelft bespotten.

De resultaten van deze drie experimenten zijn resp. in de grafieken 7, 8 en 9 weergegeven. Helaas beschikten wij niet voor alle proeven over dezelfde bladluizensoort, maar uit de proeven kan toch wel geconcludeerd worden, dat in de groeiende planten Systox het snelste in beide richtingen wordt getransporteerd. Bij de bespuiting, die in Januari uitgevoerd werd, is het transport veel langzamer. In grafiek 7 valt de doding op de onbespotten delen samen met de controle, die ongelukkigerwijze vrij steil verloopt.

Tenslotte hebben wij geprobeerd vast te stellen door welke vaten de systemische insecticiden verplaatst worden. Volgens de grondbeginselen der plantenfysiologie heerst er in de xyleemvaten een opwaartse stroom van water en

voedingszouten en in de phloëmvaten een op- of neerwaartse stroom van assimilaten, afhankelijk van de plaats die men beschouwt.

We doodden de stengel op halve hoogte over een afstand van 4 à 5 cm door deze plaats met watten te omwinden en daarna met kokend water te begieten. Alle levende delen worden dan gedood en zijn dus niet meer in staat om hun normale functies te verrichten. Het transport in de zeefvaten is daardoor ter plaatse onmogelijk geworden. Dit blijkt ook duidelijk uit de knolletjes, die na enige tijd in de bladoksels boven de gedode plaats ontstaan vanwege de zetmeelophoping in het deel boven de verhitte plaats.

Enige uren na de warmwaterbehandeling werd de top- of basis helft van de planten bespoten met Systox (0,2 % w.b.d.) tot de bladen druipnat waren; 46 uur na de bespuiting werden 50 *Myzus persicae* op onder- en bovenhelft gezet. Het verloop van de doding is in tabel 2 samengevat.

TABEL 2.
TABLE 2.

Behandeld met kokend water (*Treated with boiling water*)

Aantal uren na luisbezetting (hrs after aphidinfestation)	Systox op onderste gedeelten van de plant (Systox on lower parts of the plant)		Systox op bovenste gedeelten van de plant (Systox on upper parts of the plant)		Controle (Check)	
	onbeh. untreated	beh. treated	onbeh. untreated	beh. treated	onder lower parts	boven upper parts
2	0	90	0	48	0	0
19	2	100	2	98	2	0
25	10		6	100	2	0
43	24		14		8	2
49	50		22		12	2
68	86		42		12	4

Niet behandeld met kokend water (*Not treated with boiling water*)

2	0	92	0	46	0	0
19	6	100	4	98	0	2
25	6		32	100	2	2
43	44		52		8	6
49	62		56		8	6
68	96		64		8	8

Uit de cijfers van tabel 2 blijkt er een duidelijk transport van de basis naar de top en omgekeerd te zijn.

Bij de verwarmde stengel is het transport van onder naar boven en omgekeerd wel langzamer dan bij een onbehandelde plant.

Het transport door de vaten gaat dus anders dan we vermoedden. Indien het transport van boven naar beneden alleen zou plaats vinden door de zeefvaten, zou er bij de verwarmde stengel geen transport naar beneden moeten zijn. Dit is echter wel het geval en bij herhaling van de proef bleek dit steeds zo te zijn. Blijkbaar kan door de xylemvaten ook neerwaarts transport plaats vinden, want wij mogen niet aannemen, dat er nog levende zeefvaten in het behandelde stengelstuk aanwezig waren. Men zou in verband hiermee kunnen veronderstellen, dat de systemische insecticiden alleen in de houtvaten voor-

komen, maar dat lijkt ons onjuist, daar de luizen tenslotte immers dood gaan en het boven alle twijfel verheven is, dat zij hun voedsel en daarmee ook het insecticide opnemen uit de zeefvaten. Het is echter niet ondenkbaar, dat het transport voornamelijk door de xyleemvaten plaats vindt en dat het insecticide overal uit deze vaten overgaat in de zeefvaten, waaruit het dan tenslotte door de insecten wordt opgenomen.

Voor bespuitingen op pootaardappelen lijkt Systox ons voor zover het de systemische werking betreft, hoewel zijn dodingssnelheid nog te langzaam is, wel geschikt. De periode, waarin de luizen gevaarlijk zijn, duurt hierbij tot half Juli. *Myzus persicae*, de meest gevreesde vector in de aardappelteelt, overwintert als ei op perzik en *Prunus serotina* (HILLE RIS LAMBERS, 1951). Midden Mei vindt over het algemeen de eerste vlucht naar de aardappelplanten plaats. Daarna, omstreeks eind Juni tot midden Juli, treedt er een tweede vlucht van aardappel naar aardappel op. Tot half Juli zijn de planten echter nog wel zo jong, dat er voldoende transport van Systox plaats vindt van de hogere naar de lagere bladeren. Dit is wel nodig, want door het dichte bladerdek zal het niet mogelijk zijn alle delen, en vooral de onderste bladeren, waar de luizen graag zitten, nat te spuiten. Volgens KIRKPATRICK and ROSS (1952) zijn juist de onderste bladeren de beste infectiebronnen voor het bladrolvirus. Hiertegenover staan echter de proeven van KASSANIS (1952), waaruit het tegenovergestelde geconcludeerd kan worden. Hij vindt namelijk, dat oude bladrolviruszieke planten slechtere infectiebronnen zijn dan jonge.

Met vernevelen kan men de onderste bladeren wel raken, maar verneveling van deze giftige stoffen is veel te gevaarlijk. Door drift (door wind of thermiek) kunnen gemakkelijk naburige percelen Systox krijgen, hetgeen zeer ongewenst kan zijn.

Een ander gevaar, waarvan wij echter nog te weinig weten, is de mogelijke aanwezigheid van Systox in de knollen. Door de algehele verspreiding van Systox in de plant is de kans groot, dat er ook Systox in de knollen terecht komt. Is dit het geval dan is de volgende vraag in welke hoeveelheid het aanwezig is op het moment van oogsten.

SAMENVATTING

Enkele proeven over het transport van Pestox III en Systox in planten zijn besproken.

Bij bonen (*Phaseolus vulgaris*) werd de boven- of de onderkant van een blad bespoten. Het bleek dat de luizen op de onbespoten kant van een bespoten blad even snel gedood werden als die op de bespoten kant; verder bleek, dat het transport van het insecticide van de boven- en de onderkant van het blad naar de zeefvaten even snel verliep (grafiek 1).

Bij aardappelen en bonen bleek, dat er sneller transport is van de basis naar de top dan van de top naar de basis van een blad, terwijl het transport van de ene zijde van de hoofdnerf naar de andere hier tussen in staat (grafiek 2).

Voorts worden enkele proeven over het transport van het ene blad naar het andere vermeld (grafieken 3, 4, 5) en van de ene helft van de plant naar de andere (grafieken 6, 7, 8, 9). Uit deze proeven blijkt, dat Systox meer in letale hoeveelheden verplaatst wordt dan Pestox; dat het transport in aardappelen beter gaat dan in bonen en in jonge groeiende aardappelen beter dan in oude, uitgegroeide planten.

Door bij aardappelstengels op halve hoogte met behulp van kokend water alle levende cellen te doden kon worden vastgesteld, dat Systox in ieder geval door de houtvaten van onder naar boven en in mindere mate van boven naar onder getransporteerd wordt (tabel 2).

SUMMARY

Experiments concerning the transport of Pestox III and Systox in plants are reported.

Either the upper- or the undersurface of bean leaves (*Phaseolus vulgaris*) were sprayed. It appeared that aphids on the untreated side of a treated leaf were killed as quickly as those on the treated side, thus the transport of the insecticides from the upper-surface to the phloem in this case appeared to be as quick as that from the under-surface (graph 1).

In potatoes and beans the transport from the bottom of the leaf to the tip is quicker than from the tip to the bottom, whereas the speed of transport from one side of the central vein to the other side is intermediate between these (graph 2).

In addition experiments were done on the transport from one leaf to the other (graph 3, 4, 5) and from one part of the plant to the other (graph 6, 7, 8, 9). From these experiments it appeared, that Systox is translocated more often in lethal quantities than Pestox and that the transport in potatoes is better than that in beans whilst that in young growing potato plants is better than in old mature plants.

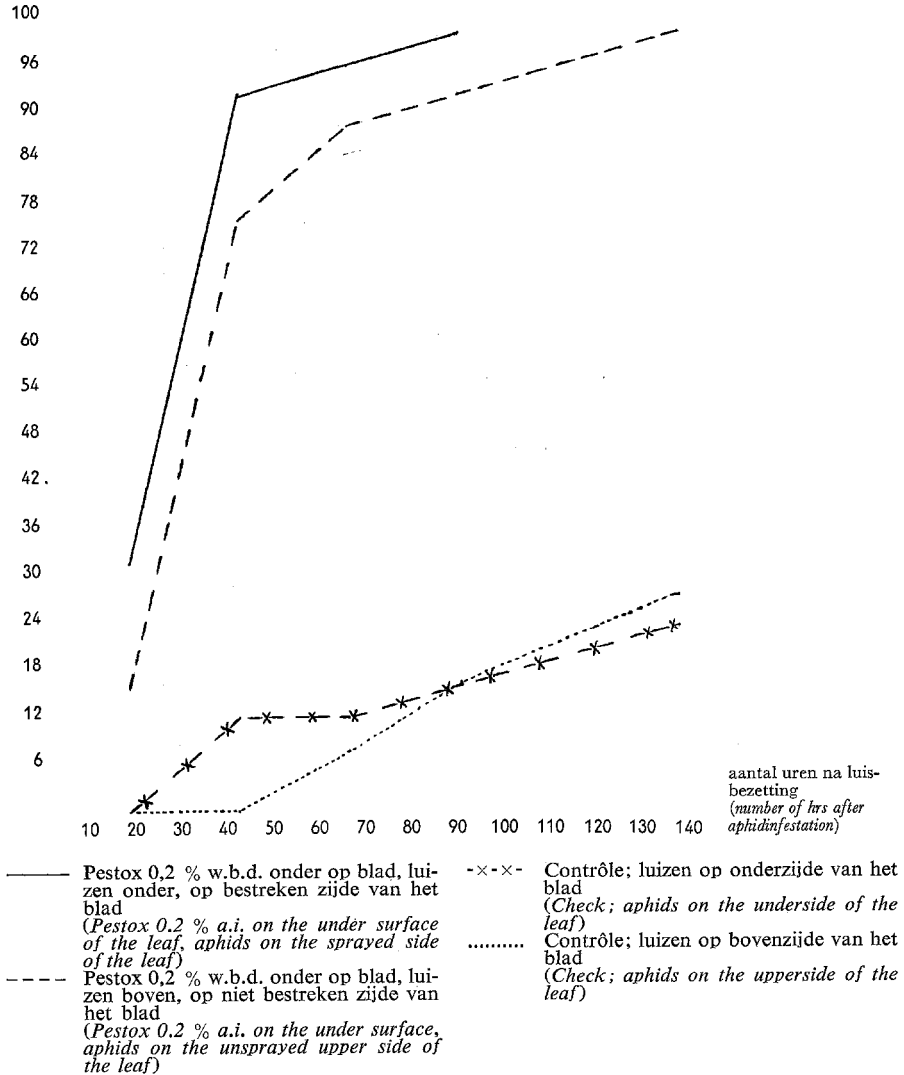
By killing with boiling water all living cells half way up the potatostems it appeared that in any case Systox is transported through the xylem from the bottom of the stem to the top and in a smaller quantity from the top of the stem to the bottom (table 2).

LITERATUUR

1. BONNEMAISON, L. – 1951 – Essai sur les insecticides télétoxiques ou „systémiques”. Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France. Fasc. I, Tome XXX: 3–15.
2. DAVID, W. A. L. – 1950 – Insecticidal action of radioactive bis (bis-dimethylaminophosphonous) anhydride. Nature 166: 72.
3. DAVID, W. A. L. and KILBY, B. A. – 1949 – Preparation and insecticidal action of bis (bis-dimethylamino-phosphonous) anhydride. Nature, 164: 522–523.
4. HILLE RIS LAMBERS, D. – 1951 – De overwintering van de perzikbladluis (*Myzus persicae* Sulzer) als ei. Tijdschr. o. Plantenz. 57: 128–129.
5. KASSANIS, B. – 1952 – Some factors affecting the transmission of leaf roll virus by aphids. Ann. Appl. Biol. 39: 157–167.
6. KIRKPATRICK, H. C. and ROSS, F. A. – 1952 – Aphid-transmission of potato leaf roll virus to solanaceous species. Phytopathology 42: 540–546.
7. RIPPER, W. E., GREENSLADE, R. M. and HARTLEY, G. S. – 1950 – A new systemic insecticide bis (bis-dimethylamino phosphonous) anhydride. Bull. Ent. Research 40: 481–501.
8. WALLACE, P. P. – 1951. Octamethylpyrophosphoramid. J. econ. Entom. 44: 224–228.
9. WALRAVE, J. – 1954 – Proeven met systemische insecticiden I. Tijdschr. o. Plantenz. 60: 93–108.

Grafiek 1
Graph 1

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

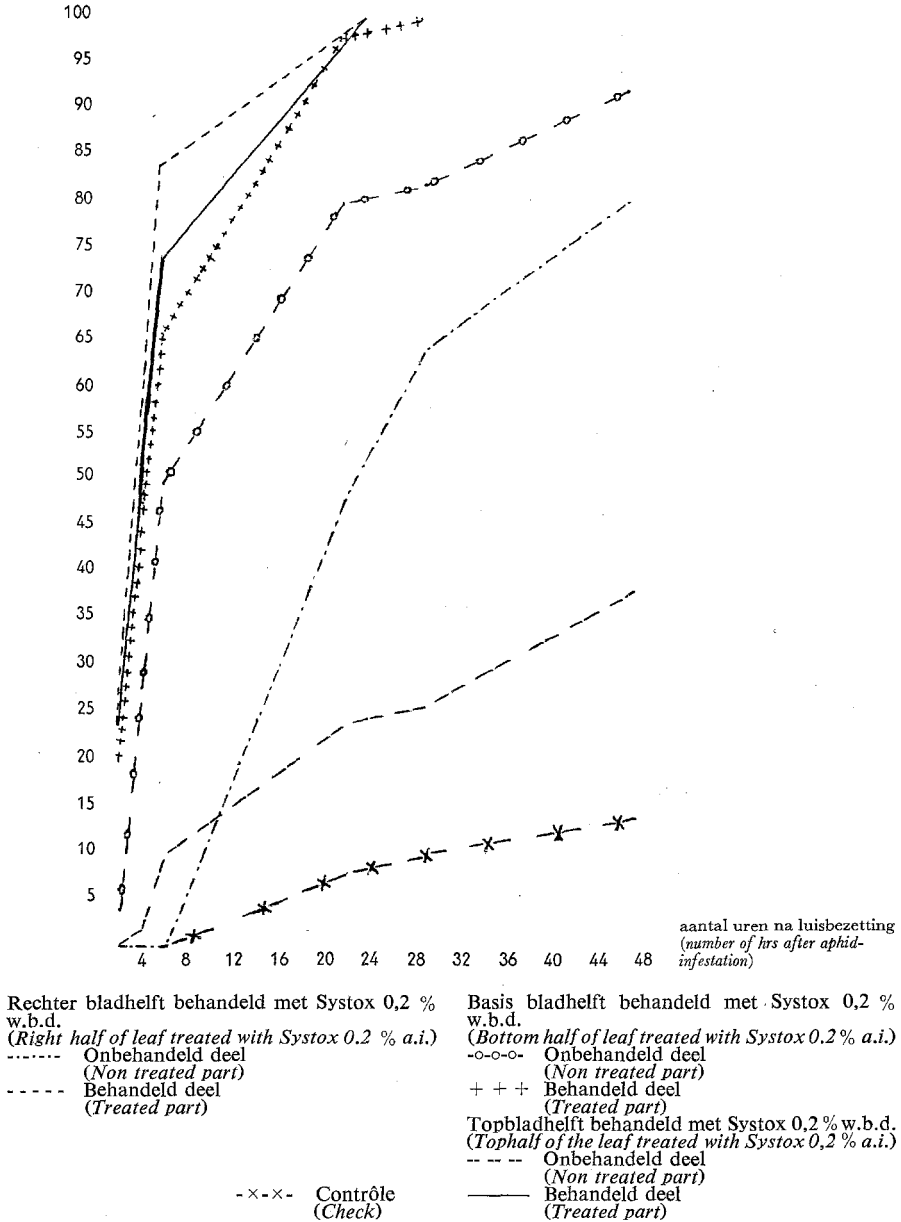


Plant: Phaseolus vulgaris
(Plant: Phaseolus vulgaris)
25 luizen per object
(25 aphids per experiment)

Luis: Aphis fabae
(Aphid: Aphis fabae)
24 uur na behandeling
(24 hrs after treatment)

Grafiek 2
Graph 2

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

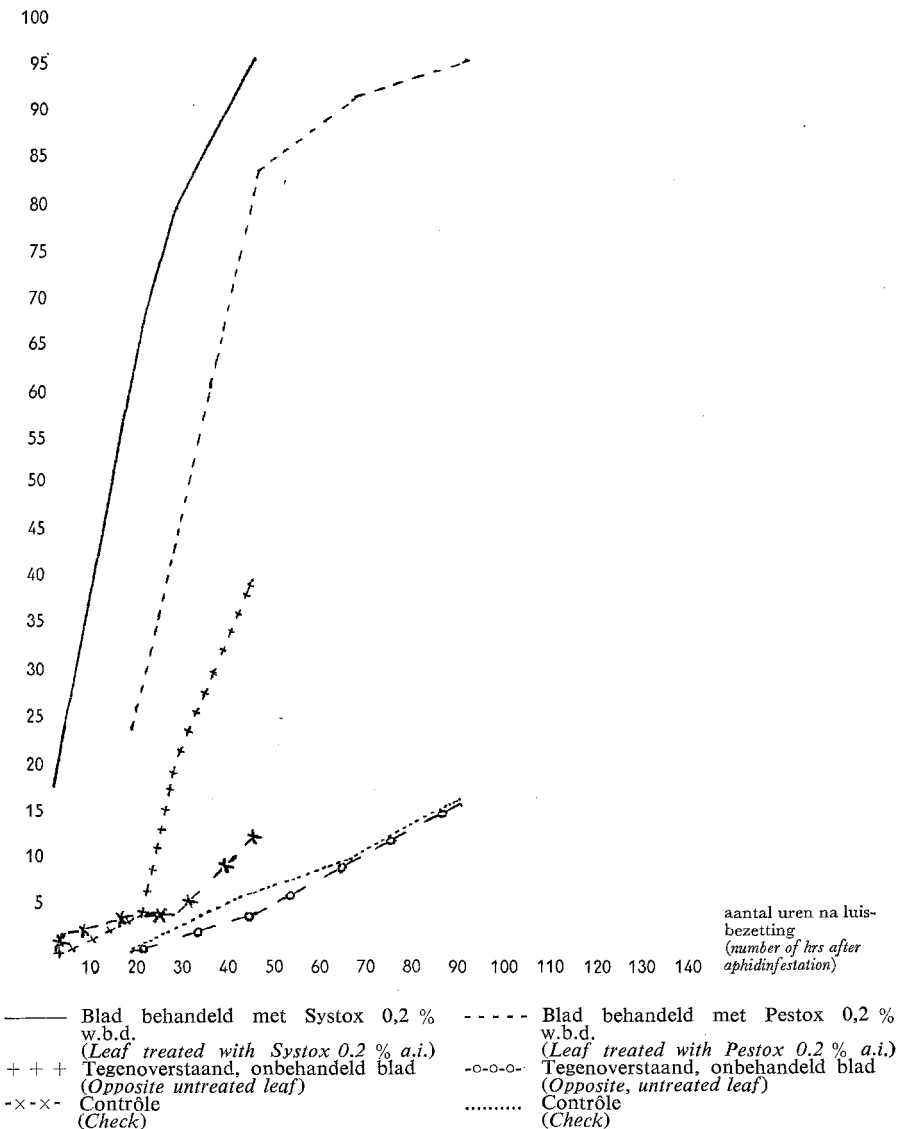


Plant: *Solanum tuberosum*
(Plant: *Solanum tuberosum*)

Luis: *Macrosiphum euphorbiae*
(Aphid: *Macrosiphum euphorbiae*)
18 uur na behandeling
(18 hrs after treatment)

Grafiek 3
Graph 3

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

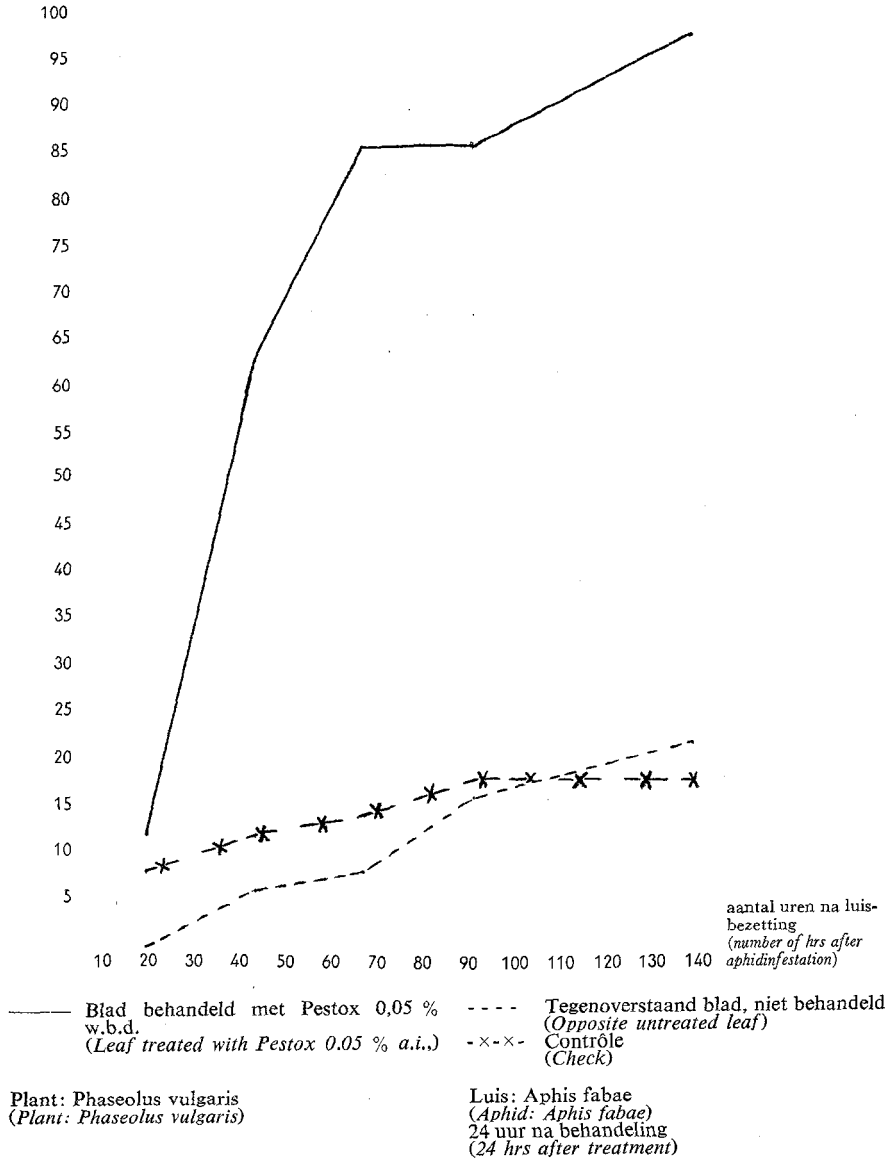


Systox
Plant: Phaseolus vulgaris
(Plant: Phaseolus vulgaris)
Luis: Myzus persicae
(Aphid: Myzus persicae)
19 uur na behandeling
(19 hours after treatment)

Pestox
Plant: Phaseolus vulgaris
(Plant: Phaseolus vulgaris)
Luis: Aphis fabae
(Aphid: Aphis fabae)
24 uur na behandeling
(24 hrs after treatment)

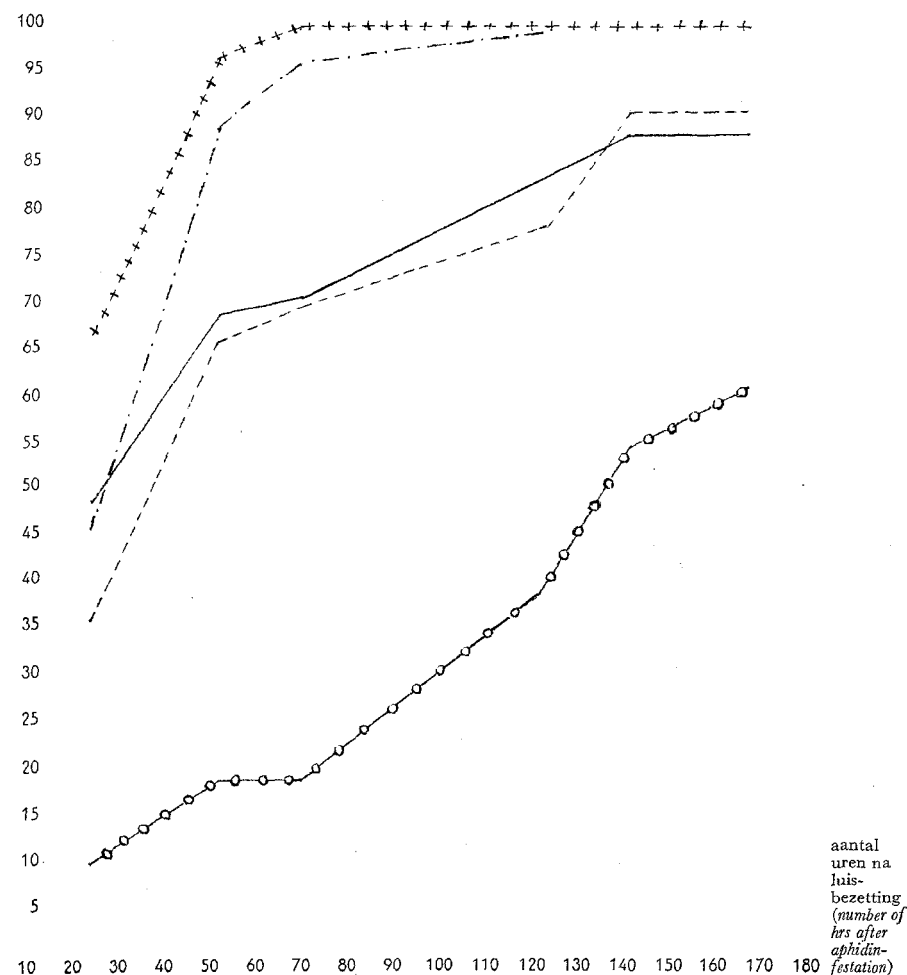
Grafiek 4
Graph 4

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)



Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

Grafiek 5
Graph 5



-o-o-o- Contrôle
(Check)
----- Onderste gedeelte van de plant behandeld met Pestox 0,4 % w.b.d.; bladluizen op onderste gedeelte van de plant
(Pestox 0.4 % a.i. on lower parts of the plant; aphids also on lower parts of the plant)
- - - - - Onderste gedeelte van de plant behandeld met Pestox 0,4 % w.b.d.; bladluizen op bovenste gedeelte van de plant
(Pestox 0.4 % a.i. on the lower parts of the plant; aphids on the upper parts of the plant)

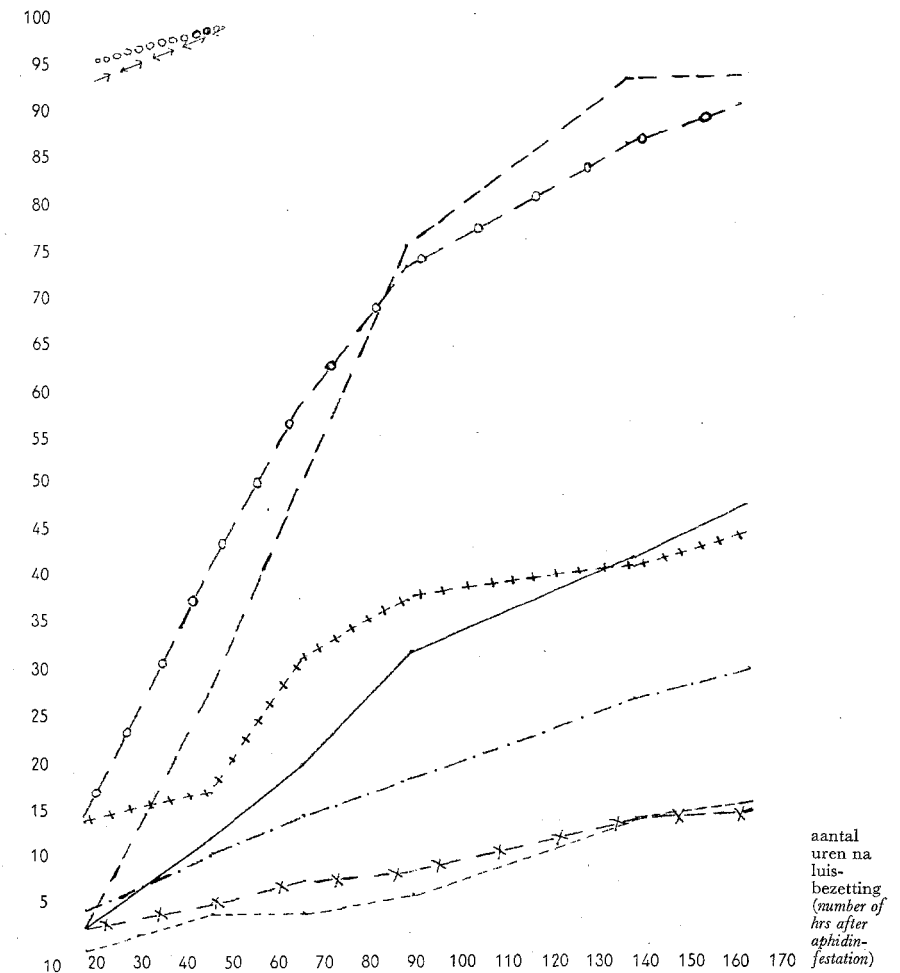
+ + + Bovenste gedeelte van de plant behandeld met Pestox 0,4 % w.b.d.; bladluizen op bovenste gedeelte van de plant
(Upper parts of the plant treated with Pestox 0.4 % a.i.; aphids also on the upper parts of the plant)
—— Bovenste gedeelte van de plant behandeld met Pestox 0,4 % w.b.d.; bladluizen op onderste gedeelte van de plant
(Upper parts of the plant treated with Pestox 0.4 % a.i.; aphids on the lower parts of the plant)

Plant: *Vicia faba*
(Plant: *Vicia faba*)

Luis: *Aphis fabae*
(Aphid: *Aphis fabae*)
17 uur na behandeling
(17 hrs after treatment)

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

Grafiek 6
Graph 6



Systox 0,1 % w.b.d.; 7 uur na behandeling bladluizen erop gebracht
(Systox 0.1 % a.i.; aphids put on 7 hrs after treatment)

A. Systox aangebracht op bovengedeelte van de plant
(Systox on the upper part of the plant)

ooooo Bladluizen op bovengedeelte van de plant ——— Bladluizen op benedengedeelte van de plant
(Aphids on the upper part of the plant) (Aphids on the lower part of the plant)

B. Systox aangebracht op het benedengedeelte van de plant
(Systox on the lower part of the plant)

+++ Bladluizen op bovengedeelte van de plant <-> <-> Bladluizen op benedengedeelte van de plant
(Aphids on the upper part of the plant) (Aphids on lower part of the plant)

Pestox 0,2 % w.b.d.; 24 uur na behandeling bladluizen erop gebracht
(Pestox 0.2 % a.i.; aphids put on 24 hrs after treatment)

A. Pestox aangebracht op bovengedeelte van de plant
(Pestox on the upper part of the plant)

--- Bladluizen op bovengedeelte van de plant - - - - - Bladluizen op benedengedeelte van de plant
(Aphids on upper part of the plant) (Aphids on lower part of the plant)

B. Pestox aangebracht op benedengedeelte van de plant
(Pestox on lower part of the plant)

..... Bladluizen op bovengedeelte van de plant -o-o-o- Bladluizen op benedengedeelte van de plant
(Aphids on upper part of the plant) (Aphids on lower part of the plant)

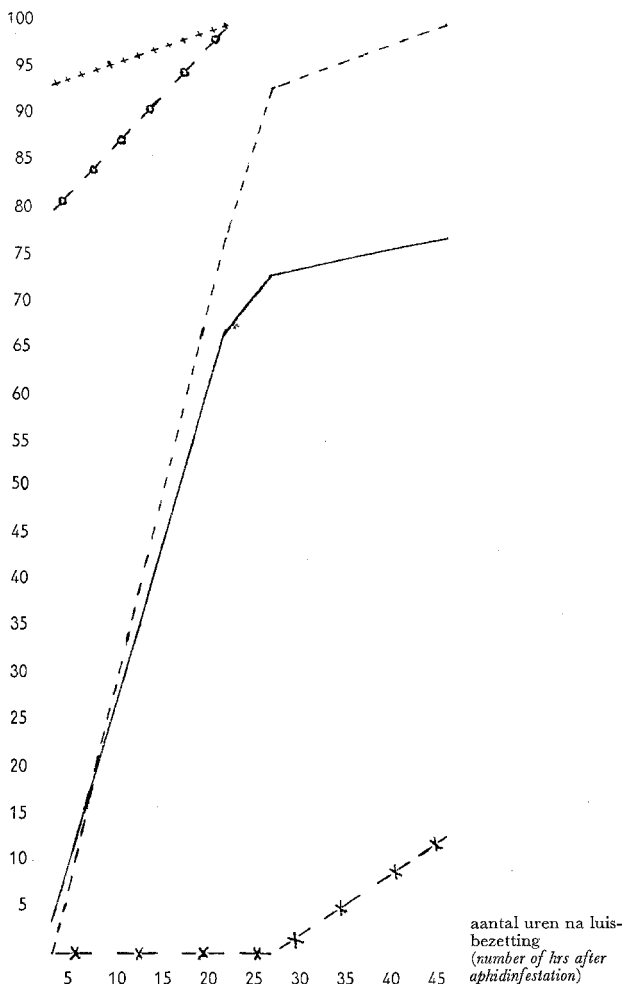
-x-x- Contrôle
(Check)

Plant: Solanum tuberosum
(Plant: Solanum tuberosum)

Luis: Myzus persicae
(Aphid: Myzus persicae)

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

Grafiek 7
Graph 7



A. Systox 0,15 % w.b.d.; aangebracht op bovengedeelte van de plant
(Systox 0.15 % a.i., on the upper part of the plant)

+++ Bladluizen op bovengedeelte van de plant — Bladluizen op benedengedeelte van de plant
(Aphids on upper part of the plant) (Aphids on lower part of the plant)

B. Systox 0.15% w.b.d.; aangebracht op benedengedeelte van de plant
(Systox 0.15 % a.i., on lower part of the plant)

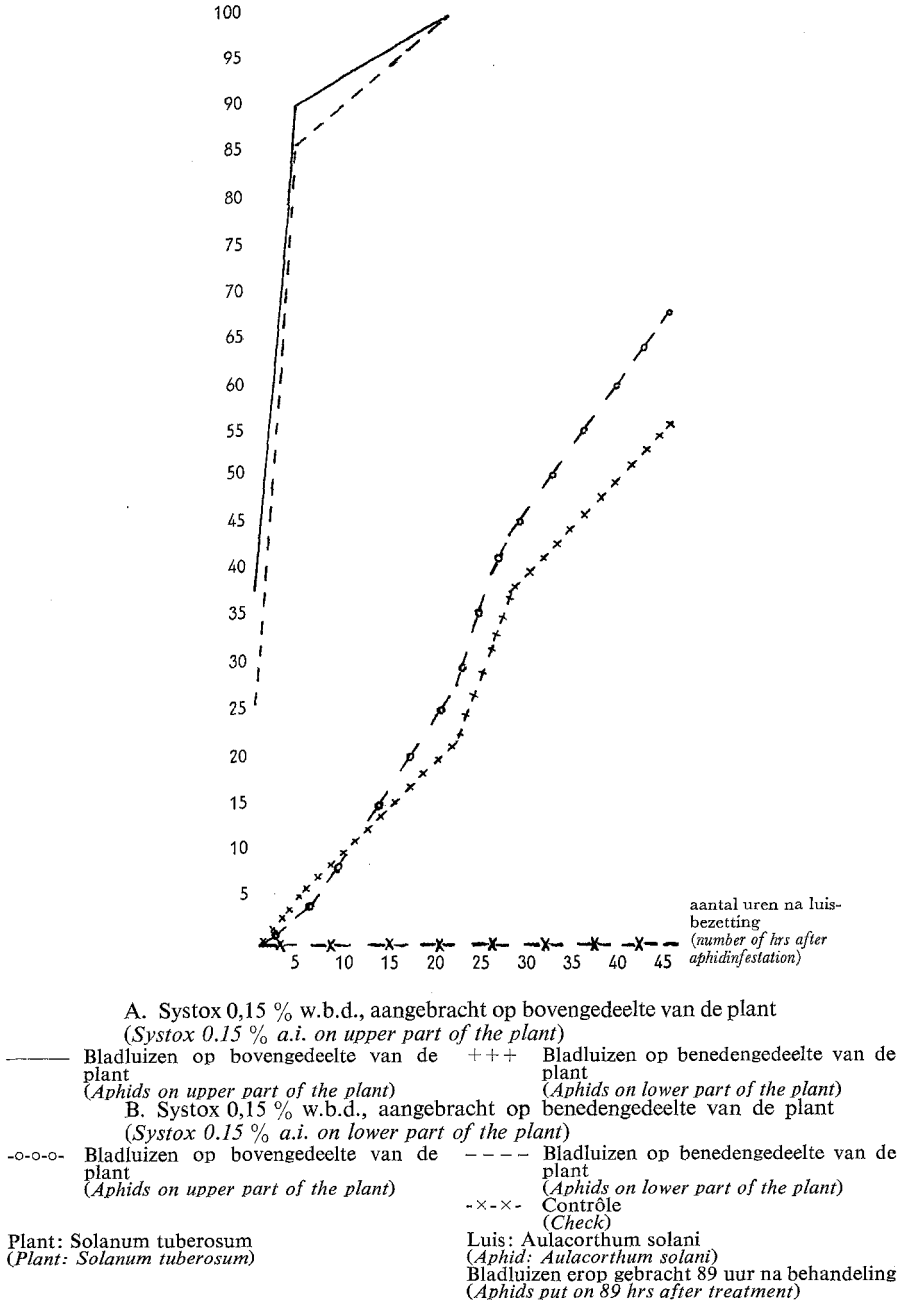
--- Bladluizen op bovengedeelte van de plant -o-o-o- Bladluizen op benedengedeelte van de plant
(Aphids on upper part of the plant) (Aphids on lower part of the plant)
-x-x- Controle
(Check)

Plant: *Solanum tuberosum*
(Plant: *Solanum tuberosum*)

Luis: *Macrosiphum euphorbiae*
(Aphid: *Macrosiphum euphorbiae*)
Bladluizen erop gebracht 69 uur na behandeling
(Aphids put on 69 hrs after treatment)

Grafiek 8
Graph 8

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)



Grafiek 9
Graph 9

Gemiddeld percentage
dode luizen
(average percentage kill)

