

HET VOORKOMEN VAN RESISTENTIE
TEGEN ORGANISCHE FOSFORVERBINDINGEN
BIJ DE BONESPINTMIJT (*TETRANYCHUS URTICAE*)
IN AALSMEER¹⁾

*With a summary: The occurrence of resistance to organic phosphorcompounds
in the two-spotted spider mite (Tetranychus urticae) at Aalsmeer*

DOOR

W. HELLE

Proefstation voor de Bloemisterij, Aalsmeer

INLEIDING

In de bloemeteelt zijn aantastingen door de bonespintmijt (*Tetranychus urticae* AUCT.) algemeen. Vooral snijbloemen zoals roos en anjer zijn zeer gevoelig voor spintmijt en de teelt is slechts dan rendabel, indien het spint regelmatig en afdoende bestreden wordt. Ook in andere gewassen zoals *Gerbera*, *Hydrangea* en vele potplanten kunnen spintmijten schadelijk zijn, doch in deze planten is hun optreden minder frequent en draagt het een meer incidenteel karakter.

In de tijd toen de moderne synthetische bestrijdingsmiddelen nog onbekend waren, was de spintbestrijding een moeilijk probleem. Voor de chemische bestrijding had men de beschikking over minerale olie, vruchtboomcarbolineum en naftaline. De bruikbaarheid van deze middelen was echter beperkt, daar ze schade veroorzaakten in de vorm van bladverbranding en miskleuring van bloemen (VAN MARLE, 1951).

Mechanisch kan spint bestreden worden door het zogenaamde spintspuiten, waarbij het gewas met een krachtige waterstraal langdurig bespoten wordt. Hoewel spintspuiten ook thans nog wordt toegepast is de betekenis ervan toch sterk afgenomen.

Met het verschijnen van parathion, tepp, systox en vele andere organische fosforverbindingen bleek een eenvoudige en afdoende bestrijding van een spintplaag mogelijk en deze middelen werden dan ook in de praktijk algemeen gebruikt. In 1950 werd melding gemaakt van een geval van resistentie van spint tegen parathion bij een rozenkweker in Aalsmeer-Oost (VAN MARLE, 1951). Nadien werd dit verschijnsel ook op enkele andere bedrijven geconstateerd.

Resistentie treedt op door het uitselecteren van enkele reeds aanwezige individuen met een bepaalde genetische constitutie. Bij herhaalde behandelingen met een bepaald middel kan na een aantal generaties een populatie ontstaan, welke een volledige resistentie bezit. Resistentie treedt dan ook het snelst op bij die soorten, die zich snel kunnen ontwikkelen. Gezien het grote aantal generaties van spint in rozenkassen, is deze zo spoedig optredende parathion-resistentie van spint in Nederland niet verwonderlijk.

Om een indruk te krijgen van de huidige stand van omvang en verspreiding van deze resistentie, werd van april tot november 1958 een onderzoek ingesteld. Hiertoe werd van een aantal willekeurige bedrijven te Aalsmeer spint verzameld

¹⁾ Aangenomen voor publikatie 20 februari 1959.

en op gevoeligheid voor diverse acariciden onderzocht. Tevens werden spintpopulaties, welke afkomstig waren van onkruiden, tuinplanten e.d. uit de directe omgeving der bedrijven buiten de kas, in het onderzoek betrokken.

MATERIAAL EN METHODIEK

Jonge tweebladige planten van de stamslaboon, welke in met voedingsoplossing gevulde erlenmeyerkolfjes stonden, werden bij de proeven gebruikt. De op de boneplantjes gebrachte spintmijten konden de waardplant niet langs de stengel verlaten. Het percentage mijten, dat zich van de bladeren liet vallen, bleek klein, hoogstens 5 %. Voor het vaststellen van de resistentie werd een boneplantje met een der middelen bespoten. De hoeveelheid verspoten vloeistof bedroeg ca. 50 ml per plant. Naast de gebruikte middelen werd als controle ook een plant met water behandeld.

Een uur na de bespuiting werden 25 à 30 mijten op elk van de beide bladeren gebracht, zodat bij elke bepaling minimaal 50 mijten betrokken waren. Dit waren uitsluitend volwassen wijfjes. Daar volgens LEES (1953) de diapausevorm van de bonespintmijt een afwijkende activiteit vertoont en geen voedsel tot zich neemt, werden geen diapausevormen in de proeven gebruikt. Vier dagen later werd het sterftepercentage vastgesteld.

De meeste proeven werden in enkelvoud genomen, daar de uitkomsten duidelijke verschillen lieten zien tussen resistente en normaal gevoelige spintpopulaties. Slechts in een enkel geval werd het spint van een bedrijf op verschillende tijdstippen onderzocht.

In de algemene proef werden als organische fosforverbindingen de middelen parathion, diazinon en demeton (Systox) gebruikt. Ter vergelijking werd een acaricide uit de groep van de gechloreerde koolwaterstoffen gekozen, nl. kelthane.

In een verdere proefserie werden naast de reeds genoemde middelen nog thiometon, phosdrin, malathion, tepp, phenkapton en chloorbenzilaat gebruikt.

RESULTATEN

In fig. 1 wordt een overzicht gegeven van de dodingspercentages. De herkomst van de spintpopulaties is aangeduid met hoofdletters, welke overeenstemmen met de letters in de overzichtskaart van Aalsmeer (fig. 5).

Van de 22 in kassen verzamelde spintpopulaties blijken er 20 een duidelijke resistentie tegen organische fosforverbindingen te vertonen. Slechts het spint van de bedrijven L en V is normaal gevoelig. Op deze beide bedrijven was in de laatste jaren aan de spintbestrijding weinig zorg besteed.

De variatie in gevoeligheid van de resistente populaties tegen het middel demeton is opmerkelijk. Sommige spintpopulaties (b.v. van de bedrijven G,

FIG. 1, 2 en 4. Gevoeligheid van spintpopulaties te Aalsmeer voor verschillende behandelingen.
Susceptibility of two-spotted spider mite populations to different treatments.
w: water, p₁: parathion 0,05 %, p₂: parathion 0,025 %, di: diazinon 0,02 %, de: demeton 0,025 %, ke: kelthane 0,05 %, th: thiometon 0,02 %, po: phosdrin 0,0125 %, ma: malathion 0,1 %, te: tepp 0,03 %, pe: phenkapton 0,02 %, cb: chloorbenzilaat (*chlorobenzilate*) 0,025 %.

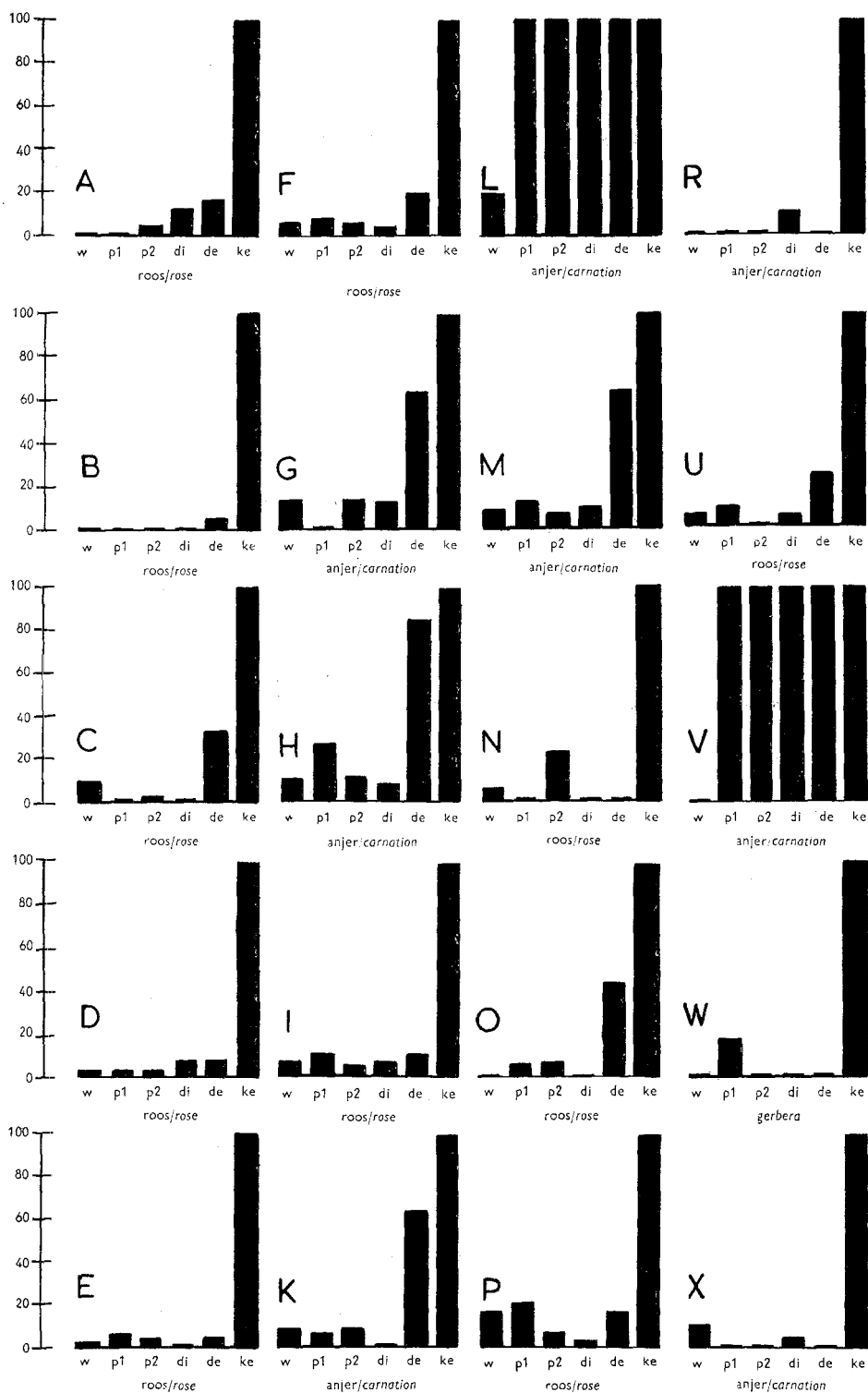


Fig. 1

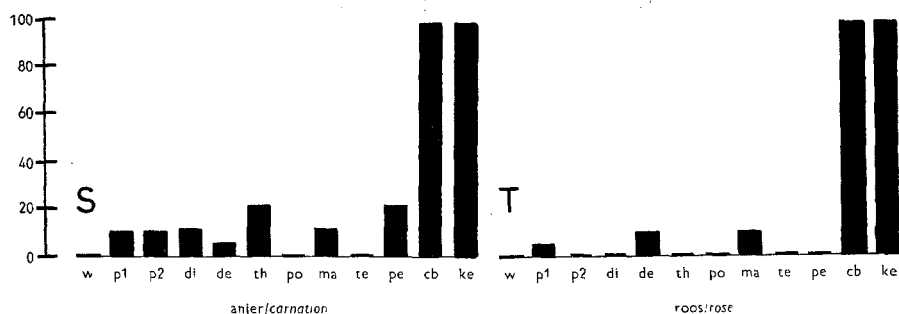


Fig. 2

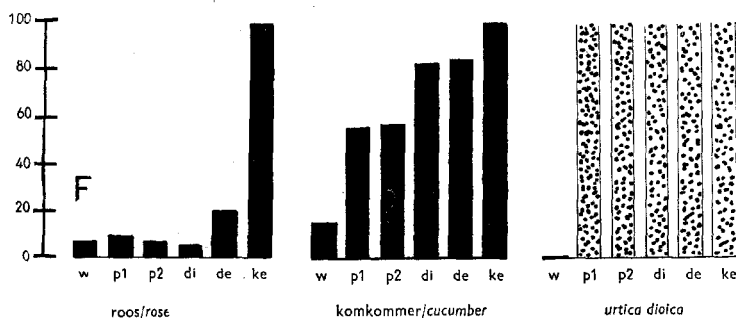


FIG. 3. Kas met twee gescheiden ruimten, waarbij alleen in het gedeelte met roos regelmatig een spintbestrijding is toegepast. De zwarte diagrammen hebben betrekking op spintpopulaties in de kas, het gespikkelde diagram op een spintpopulatie van brandnetel buiten de kas.

Greenhouse with two separated spaces; only in the part with rose the spider mite has been controlled regularly. The black diagrams refer to spider mite populations within the greenhouse, the speckled diagram to the population on nettle in the neighbourhood of the greenhouse.

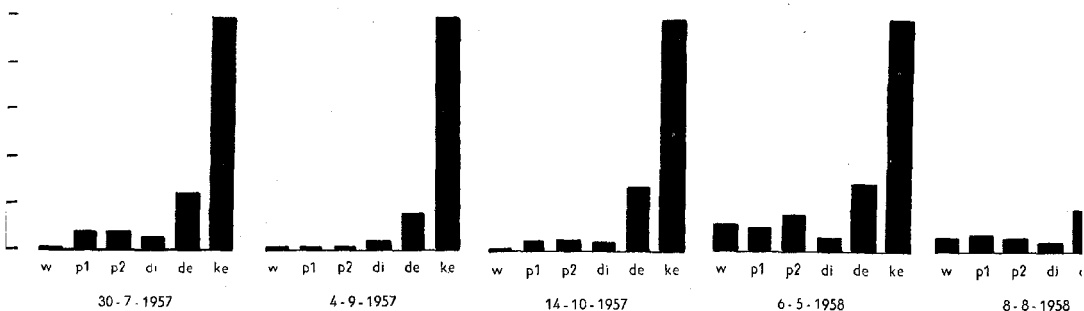


Fig. 4

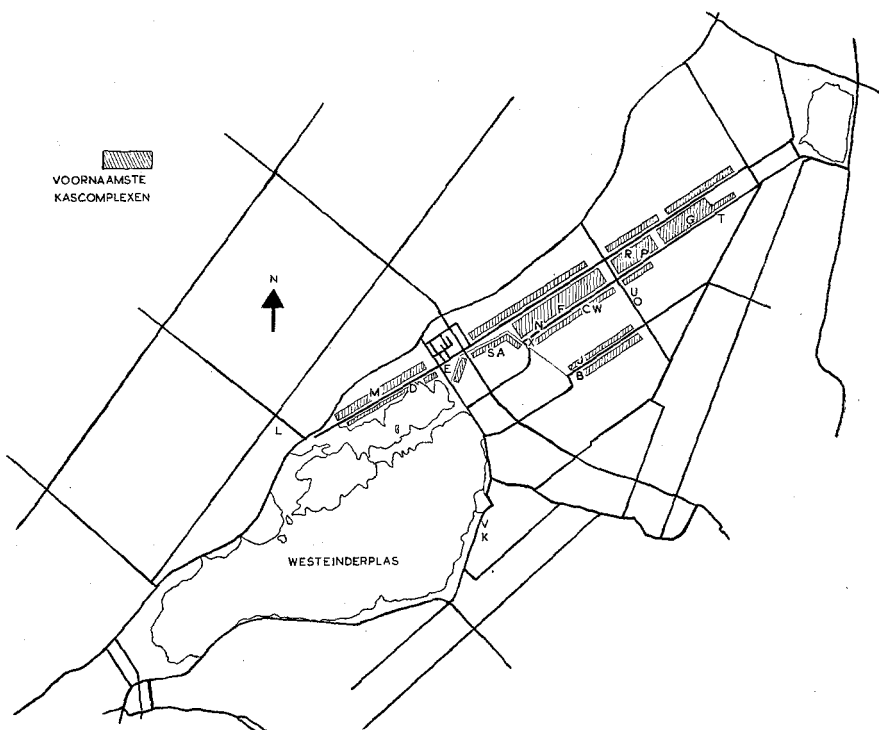


Fig. 5. Overzichtskaart van Aalsmeer. De hoofdletters geven aan waar het onderzochte spint werd verzameld.

Map of Aalsmeer. The capitals indicate the holdings where the red spider mite populations were gathered.

H, K, M, O) zijn duidelijk gevoelig voor het middel, bij de meerderheid heeft de resistentie zich echter ook tot demeton uitgebreid.

Merkwaardig was het totaal ontbreken van resistentie bij het van de onkruiden buiten de kassen verzamelde spint. In totaal werd dit bij 16 bedrijven onderzocht en in al deze gevallen waren ook de organische P-middelen normaal werkzaam.

De gevoeligheid voor een groter aantal acariciden wordt door fig. 2 aangegeven. Het spint van de bedrijven S en T was nooit behandeld met de middelen thiometon, phosdrin of phenkapton. Toch zijn de mijten duidelijk ongevoelig voor deze middelen. Indien niet reeds bekend was, dat deze populaties tegen andere middelen resistent waren, zou men hier van resistentie bij de eerste generatie kunnen spreken. Dit feit demonstreert, hoe weinig specifiek de resistentie is. Hier is duidelijk sprake van resistentie tegen de gehele groep van de organische fosforverbindingen en niet van de middelen afzonderlijk. Bij andere dieren, bijv. de kamervlieg, was deze multi-resistentie reeds bekend. MELTZER (1956) toonde onder meer aan, dat bij de kamervlieg na selectie door een bepaald middel al dadelijk een polyvalente resistentie optreedt en dat zelfs de resistentie tegen andere insecticiden groter kan zijn dan tegen het selecterende middel.

De situatie van de spintpopulaties in bedrijf F geeft aanleiding tot een nadere

beschouwing (fig. 3). Het spint van de kasrozen is volledig resistent. Het spint, dat van brandnetel buiten de kas verzameld werd, blijkt een normale gevoeligheid te vertonen. De kweker had echter een van de eigenlijke rozencultuur gescheiden kasruimte in gebruik, waar ook enige komkommers met spintaantasting stonden. In deze kasruimte werden door hem uit veiligheidsoverwegingen geen bestrijdingsmiddelen toegepast. Als men de dodingspercentages van het spint uit deze kasruimte in ogenschouw neemt, kan men zich moeilijk aan de indruk onttrekken dat hier een vermenging van populaties heeft plaats gevonden.

Het spint van bedrijf F is in de loop van 1957 en 1958 herhaaldelijk op resistentie onderzocht (respectievelijk op 30 mei 1957, 4 sept. '57, 14 okt. '57, 6 mei '58 en 8 aug. '58). Fig. 4 laat zien, dat zich geen noemenswaardige verschuiving heeft voorgedaan.

DISCUSSIE

1. Het spint, dat zich in kassen een resistentie voor organische P-verbindingen opgebouwd heeft, komt niet buiten de kas voor.

In de 16 gevallen, dat buiten de kas spint werd aangetroffen, was steeds sprake van een normale gevoeligheid voor bestrijdingsmiddelen. Een open vraag is of resistente spintmijten de fysiologische constellatie voor een blijvende vestiging onder de milieu-omstandigheden buiten de kas missen. Interessant is in dit verband een opmerking van SMITH (1956) in de U.S.A. dat resistente bonespintmijten uit een rozenkas de winter op onkruiden buiten niet konden overleven, terwijl niet-resistente mijten van dezelfde soort (*T. telarius* syn. *T. urticae*) de winter wel doorkwamen.

2. De resistentie treedt op de bedrijven spontaan op.

Er zijn geen aanwijzingen, dat zich in Aalsmeer een centrum van verspreiding van resistent spint zou bevinden of heeft bevonden. Het voorkomen van resistentie op de verschillende bedrijven is eerder een exponent van de frequentie en intensiviteit van de chemische bestrijding met organische fosformiddelen. Niet-resistente spintpopulaties werden dan ook op die bedrijven aangetroffen, waar de bestrijding minder intensief is geweest.

3. Resistentie treedt onafhankelijk van de waardplant op.

Daar resistent spint zowel op roos, anjer als *Gerbera* werd aangetroffen en geen enkele correlatie kon worden gevonden tussen waardplant en voorkomen van resistentie, is het moeilijk in te denken, dat een waardplant de genetische dispositie voor resistentie merkbaar zal beïnvloeden.

GARMAN (1950) stelde vast, dat een parathion-resistente spintpopulatie van roos na enkele generaties op boon zijn resistentie verloren had. Dit verschijnsel wordt door SMITH & FULTON (1951) verklaard, doordat de resistente populatie van GARMAN heterozygoot zou zijn en dus het verlies van resistentie niet gecorreleerd was met de wisseling van waardplant. In de proeven van SMITH & FULTON bleef daarentegen het van roos afkomstige spint ook op boon volledig resistent tegen parathion. In dit geval zou de resistentie homozygoot zijn.

NEISWANDER et al. (1950) doen mededelingen over de invloed, die van de waardplant uitgaat. Zij vonden dat populaties, welke op roos, tomaat en boon gekweekt werden, een verschillende gevoeligheid ten opzichte van acariciden

vertoonden. Het spint van boon was gevoeliger dan dat van tomaat en dat van tomaat gevoeliger dan dat van roos. Het behoeft geen betoog, dat dit met de in dit artikel besproken resistentie niets te maken heeft. Ook COLE & FISK (1955) stelden de invloed van de waardplant op de gevoeligheid voor bepaalde middelen vast. DOSSE (1952) vestigt de aandacht op het verschil in gevoeligheid tussen het spint van anjer (welke hij beschouwt als *T. urticae forma dianthica*) en het spint van hop en verklaart dit ook uit het verschil in waardplant. Deze bewering is weinig steekhoudend, daar DOSSE werkte met anjerspint, dat resistent geworden was tegen folidol en dit ten onrechte vergeleek met het normaal gevoelige spint van hop. Uit onze gegevens blijkt dat er geen verschillen in resistentie tussen spint van roos en anjer bestaan. In dit opzicht gedraagt het spint zich op beide planten gelijk.

4. Resistentie tegen demeton (Systox) is niet overal even groot.

Het schijnt dat onder de organische fosforverbindingen demeton ten aanzien van de resistentie voor deze groep een bijzondere plaats inneemt, daar op enkele bedrijven (b.v. H, K en M) het spint een duidelijke gevoeligheid voor dit middel laat zien. Ook FJELDDALEN & DAVIKNESS (1952) en DOSSE (1952) constateren dat een parathion-resistentie nog geen resistentie voor demeton impliceert.

5. Er werd resistentie gevonden tegen phosdrin, thiometon en phemkapton, ofschoon de betreffende mijtpopulaties er nooit mee behandeld waren. Deze populaties waren resistent geworden na behandeling met andere organische fosforverbindingen.

Dit verschijnsel is ook in de U.S.A. geconstateerd, o.a. door SMITH (1956).

6. Resistentie van het spint tegen gechloreerde koolwaterstoffen treedt in Aalsmeer nog niet op.

In alle onderzochte gevallen bleken kelthane en chloorbenzilaat normaal werkzaam te zijn.

Resistentie tegen gechloreerde koolwaterstoffen is in de U.S.A. reeds lang een feit (SMITH, 1956; JEFFERSON & MORISHITA, 1957). De huidige chemische bestrijding van het spint in Aalsmeer berust op het gebruik van chloorbenzilaat, in combinatie met oviden. Zou een resistentie tegen chloorwaterstoffen optreden, dan zou de spintbestrijding in Aalsmeer in ernstige moeilijkheden geraken.

SAMENVATTING

Bij een onderzoek naar de gevoeligheid voor acariciden van spintpopulaties, afkomstig van verschillende bedrijven in Aalsmeer, bleek in 20 van de 22 onderzochte gevallen een resistentie te bestaan tegen organische fosforverbindingen. Deze resistentie bleek ook te bestaan ten opzichte van organische fosforverbindingen, die nooit eerder tegen de onderzochte spintpopulaties gebruikt waren. De resistentie tegen demeton (Systox) bleek bij enkele populaties niet even groot.

Tegen acariciden op basis van gechloreerde koolwaterstoffen zoals kelthane en chloorbenzilaat, werd nog geen resistentie bij de onderzochte populaties aangetroffen.

Een onderzoek naar de gevoeligheid voor acariciden van spintpopulaties, welke in de directe omgeving buiten de kassen op onkruiden e.d. voorkomen,

leidde tot de conclusie dat resistente spintmijten niet buiten de kas voorkomen. De resistentie van spintpopulaties is op de verschillende bedrijven in Aalsmeer zelfstandig spontaan opgetreden. Er bleek geen correlatie te bestaan tussen de verschillende waardplanten (roos, anjer en *Gerbera*) en het optreden van resistentie.

SUMMARY

During the year 1958 the susceptibility to acaricides of a number of populations of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* AUCT.) occurring in several nurseries in Aalsmeer (fig. 5) was studied at the Experimental Station for Floriculture at Aalsmeer, The Netherlands.

The susceptibility of a population was examined by placing 50 adult female mites on a bean plant, treated with an acaricide. The percentage mortality was determined after four days.

In these experiments both spider mite populations in the greenhouses (on roses, carnations and *Gerbera*) and those in the open air near the greenhouses (on weeds) were studied. Fig. 1 gives the susceptibility of the different populations for water, parathion, diazinon, demeton (Systox) and kelthane. Of the 22 populations from glasshouses 20 proved to be resistant to organic P-compounds. Of those collected from weeds growing outside the greenhouses, not a single one proved to be resistant, so that it may be taken for granted that the resistant red spider mite, found in the greenhouse, does not survive outside.

A number of populations were examined for their susceptibility to some other acaricides (fig. 2). In this experiment the resistance to those organic P-compounds with which the populations had never been treated before, such as phosdrin, thiometon and phenkapton was observed. It clearly illustrates that there is no question of resistance to a definite acaricide, but to the group of organic P-compounds. Resistance to demeton did not prove to be equally strong for every population.

In all cases examined chlorinated hydro-carbons, such as kelthane and chlorobenzilate, proved to be normally active. Resistance to this group of acaricides has not yet been found in Aalsmeer.

A special case is stated in fig. 3, where the spider mite population in a cucumberhouse, in which no chemical control had been applied, is compared with a population on nettles outside the glasshouse and a resistant population in a rosehouse of the same nursery.

An experiment, repeated on several dates over a period of 13 months (fig. 4), shows that there was no important shift in the susceptibility of the population studied. It is clear that the resistance of two-spotted spider mites to organic P-compounds has been developed in Aalsmeer independently in more than twenty separate glasshouses.

In no case the host plant (carnation, rose, *Gerbera*) proved to have an appreciable influence on the appearance of resistance.

DANKBETUIGING

De schrijver betuigt gaarne zijn dank aan Dr. P. A. VAN DER LAAN, Lector voor Toegepaste Entomologie van de Universiteit te Amsterdam, voor vele suggesties en adviezen.

LITERATUUR

- COLE, C. E. & F. W. FISK, – 1955. Comparative toxicity of certain acaricides to the carmine and green forms of the two-spotted spider mite. J. econ. Ent. 48: 85–87.
- DOSSE, G., – 1952. Die Gewächshausspinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch forma *dianthica* und ihre Bekämpfung. Höfchen-Briefe 5: 238–267.
- FJELDDALEN, J. & T. DAVIKNESS, – 1952. Veksthusspinnmidder resistente mot thiofosformidler funnet i Norge. Gartneryrket 13.
- GARMAN, P., 1950. Parathion resistant red spiders, J. econ. Ent. 43: 53–56.
- JEFFERSON, R. N. & F. S. MORISHITA, – 1956. Azobenzene-aramite and azobenzene-chlorobenzilate sprays for resistant spider mites on greenhouseroses. J. econ. Ent. 49: 151–153.
- LEES, A. D., – 1953. Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* Koch. Ann. appl. Biol. 40: 449–486.
- MARLE, G. S. VAN, – 1951. Spintbestrijding met moderne insecticiden in de Aalsmeerse bloementeelt. Inst. v. Plantenziektenk. Onderz. Meded. no. 18.
- MELTZER, J., – 1956. Multiresistentie bij de kamervlieg, *Musca domestica* L., opgewekt door selectie met insecticiden. Landbouwhogeschool, Gent. Meded. 21: 459–482.
- NEISWANDER, C. R., J. G. RODRIQUEZ & R. B. NEISWANDER, – 1950. Natural and induced variations in two-spotted spider mite populations. J. econ. Ent. 43: 633–636.
- SMITH, F. F. & R. A. FULTON, – 1951. Two-spotted spider mite resistant to aerosols. J. econ. Ent. 44: 229–233.
- SMITH, F. F., – 1956. Chemical control of spider mites and the genetics of resistance. University of Maryland. Rec. appl. Acar.: 11.