

ERNST GÜNTHERART et WALTER VOGEL
Dr. R. Maag Ltd., Dielsdorf - Zurich

L'influence des produits antiparasitaires sur les araignées rouges

Pour la représentation des résultats de lutte, on utilise généralement un système linéaire simple, par exemple des colonnes ou des courbes. Toutefois, dès que les variations de population dépassent une certaine mesure, il est préférable de recourir à une échelle logarithmique, surtout s'il s'agit de différencier des coefficients de multiplication. Pour éviter des malentendus et faciliter la compréhension du système, nous avons cherché une méthode de représentation qui frappe l'imagination et nous proposons d'utiliser dans de tels cas un calice logarithmique tel qu'on peut le voir dans nos graphiques. Sur les axes verticaux, on reporte une échelle logarithmique normale de 0 à 5,5. L'ampleur de l'évasement du calice a été choisi de façon à permettre la comparaison en fonction des conditions effective de l'arboriculture.

La mesure de l'intensité de l'attaque correspond au logarithme du nombre d'araignées rouges pour 1000 feuilles. Une attaque de 5 signifie donc 100.000 acariens sur 1000 feuilles, ou 100 par feuille. A cette hauteur, le calice est deux fois plus large que la hauteur d'une unité logarithmique. 10^2 plus bas, le diamètre est réduit au dixième. La fonction de la courbe peut être indiquée par l'équation $y = 2 \lg x + 5$, les unités sur les deux axes devant être choisies de grandeur identique. Un simple calcul montre que le volume du calice vers le haut ne s'accroît qu'exceptionnellement de plus de 100 acariens par feuille, car à ce niveau il faut s'attendre à un fort dégât. Ceci explique qu'au-dessus de 5, le calice s'évase complètement puis cesse: si la multiplication continue, le calice déborde, il n'y a plus de place. Au-dessous de l'attaque 3 (1 acarien par feuille), le calice s'amincit à l'extrême. On indique par là que la population est à peine perceptible.

La figure 2 nous montre par un exemple que les catégories d'attaque choisies correspondent très bien aux conditions effectives. Dans

une culture fruitière homogène de plus de 60 arbres mixtes et donnant une récolte de plus de 10 tonnes, nous avons fait depuis quelques années des essais de lutte contre le carpocapse qui ont fortement in-

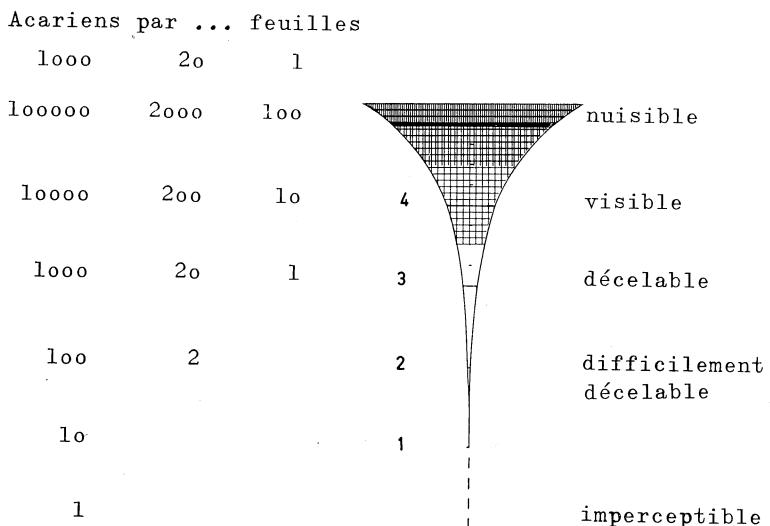


Fig. 1 - Représentation logarithmique d'une attaque d'araignées rouges. Les acariens comptés sont convertis en prélevements de mille feuilles. L'indication de l'intensité de l'attaque est donnée par le logarithme des acariens présents sur mille feuilles. Voir détails dans le texte.

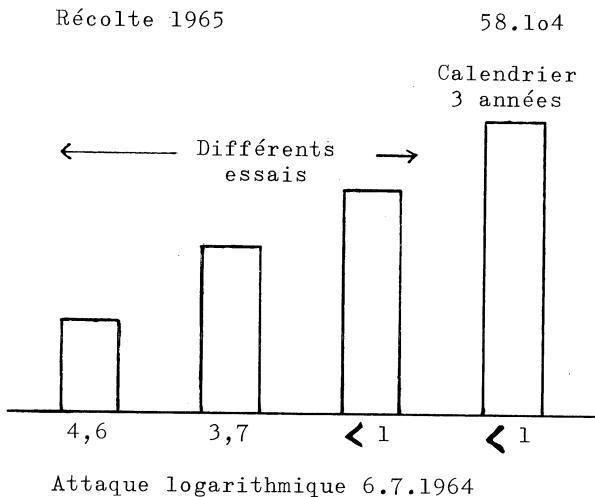


Fig. 2 - Influence de l'attaque d'araignées rouges après des essais contre le carpocapse dans une parcelle de Boscoop à Dielsdorf. La forte attaque d'araignées rouges a provoqué l'alternance de la production de ces arbres. Seuls les arbres traités constamment d'après le guide donnent une récolte régulière.

fluencé les populations d'acariens et l'aptitude à la récolte des arbres. Lors d'un comptage le 6.7.1964, nous avons constaté d'énormes différences d'attaques. En automne 1965, nous avons pu juger de l'influence de cette attaque lors d'une estimation de récolte. Une attaque de 4,6 a fortement nui à la récolte par rapport à une attaque de 3,7. Le destin des arbres expérimentaux ayant été très variable de 1962 à 1964, la récolte de 1965 n'est pas égalisée ni très élevée sur les arbres exempts d'attaque en juillet 1964. Seuls les arbres traités depuis des années d'après notre guide ont une récolte complète et montrent une attaque qui ne dépasse que rarement le chiffre 1.

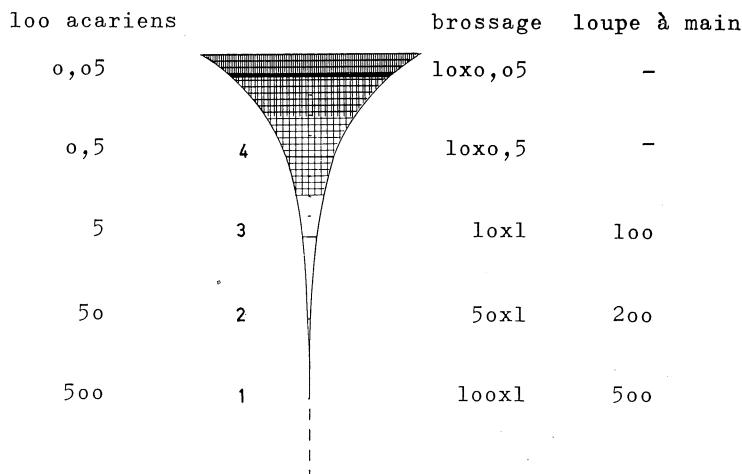


Fig. 3 - L'importance des prélèvements de feuilles à examiner peut permettre une distinction entre les populations d'araignées rouges variant fortement. La colonne de gauche indique sur combien de prélèvements de 20 feuilles on peut trouver la quantité minimale proposée de 100 araignées rouges. La colonne du milieu montre combien de prélèvements de 20 feuilles sont généralement contrôlés pour obtenir des moyennes utilisables. En cas de fortes attaques, une partie seulement des araignées rouges brossées sont décomptées. La dernière colonne montre qu'en cas de faibles attaques une loupe à main permet d'examiner des prélèvements importants de 100 à 500 feuilles directement sur place.

Pour le calcul des résultats d'essai, on utilise la plupart du temps la brosse mécanique. Lors de fortes attaques, elle a le grand avantage de ne pas exiger le décompte de tout le prélèvement, mais seulement d'une partie équivalente. Si l'on brosse 20 feuilles dans un prélèvement normal, on trouve pour une intensité d'attaque de 5 = 100 acariens par feuille, soit 2000 acariens sur le carton. La répartition étant génér-

ralment très homogène, on peut se limiter à compter le vingtième de la surface, soit environ 100 acariens. Pour une attaque de $4 = 10$ acariens par feuille, il faut déjà compter un demi-prélèvement si l'on veut aussi arriver à 100 acariens. Pour une attaque de $3 = 1$ acarien par feuille, il faut compter 5 prélèvements si l'on tient à une exactitude relative. Pour le calcul de moyennes assurées, on ne pourra bien entendu pas se fier à des prélèvements isolés ou même partiels, mais il faut prévoir les répétitions nécessaires. En cas de faible attaque, la situation peut être estimée à l'aide d'une bonne loupe à main, en examinant immédiatement sur place des prélèvements de 100 feuilles. Nous avons choisi les directives suivantes comme principe de travail:

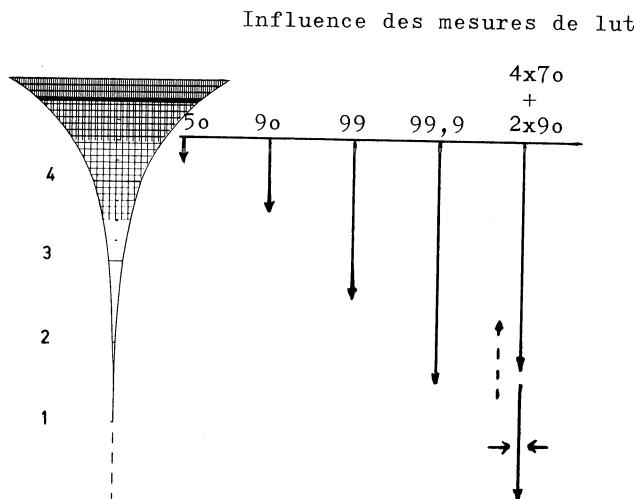


Fig. 4 - Les flèches indiquent comment des traitements à efficacité variable influencent la représentation logarithmique. Les flèches de l'extrême droite correspondent à l'efficacité d'un guide de traitements contenant quatre applications de Dinocap et deux traitements contre le carpocapse. Dans ces cas, il ne faut pas seulement tenir compte de l'efficacité des traitements mais aussi de la multiplication des araignées rouges et de leur transport par le vent (flèche horizontale et remontante).

Nous prélevons toujours des échantillons d'au moins 20 feuilles. En cas d'attaque forte et moyenne nous comptons chaque fois 100 à 200 acariens (la plupart du temps, une partie seulement des échantillons). Lors d'attaques faibles à très faibles, le nombre des feuilles examinées va jusqu'à 1000.

Réfléchissons maintenant à l'influence des mesures de lutte chimique sur une population d'araignées rouges: Il faut bien admettre qu'une efficacité de 50 % pour un traitement se traduit de façon fort modeste sur une représentation logarithmique. Un tel résultat ne permet qu'une amélioration très passagère. Si l'efficacité peut être portée à 90 ou 99 %, on abaisse l'intensité de la population de 10, puissance 1 ou 2, et l'on sort de la zone de danger immédiat. L'expérience montre que de plus fortes réductions d'attaque ne peuvent être obtenues que par des traitements répétés. Mais il faut toutefois tenir immédiatement compte du facteur temps, c'est-à-dire que les acariens peuvent à nouveau se multiplier entre deux traitements. Si l'on a recours la même année à plusieurs traitements avec des matières actives différentes, on obtient des abaissements de populations vraiment extrêmes. Dans ces cas, il faut aussi tenir compte du transport des acariens par le vent à côté de leur faculté de multiplication. Si nous voulons faire des essais pour étudier l'influence de différentes matières actives ou suites de traitements sur les araignées rouges, il faut naturellement disposer d'arbres uniformes avec une attaque identique. Suivant la durée de l'essai, il faudra généralement répondre à la question de savoir comment les arbres doivent être protégés contre l'influence des insectes et des maladies. A cet effet, on utilisera des produits qui n'influencent pas trop ni les prédateurs, ni les araignées rouges. Les produits utilisés dans nos essais sont mentionnés au tableau 1. Les produits vraiment stimulants ont généralement été laissés de côté.

Les figures 5 à 8 redonnent les résultats de différents essais effectués en 1964 et 1965 dans les cultures expérimentales de la société Dr R.Maag S.A. Il faut tenir compte que dans les parcelles réservées à ces essais, les prédateurs ne peuvent y avoir joué qu'un rôle vraiment minime car les arbres ont été régulièrement traités d'après le calendrier avant le début de l'expérience. Les différences constatées doivent donc plutôt être attribuées à l'efficacité directe du produit sur les araignées mêmes ou à la plante.

Si nous désirons maintenant exprimer par un seul chiffre l'efficacité des produits sur les populations d'araignées rouges, nous disposons de différentes possibilités. La taxation normale de l'efficacité d'après la formule usuelle de calcul tient trop peu compte des faits. Elle est surtout indiquée pour la taxation à court terme d'essais de lutte. Les facteurs de multiplication sont en général plus apparents, mais ils doivent toujours être placés en relation avec la situation dans les parcelles non traitées. Dès que l'on s'est quelque peu familiarisé avec la

58.101

4 semaines

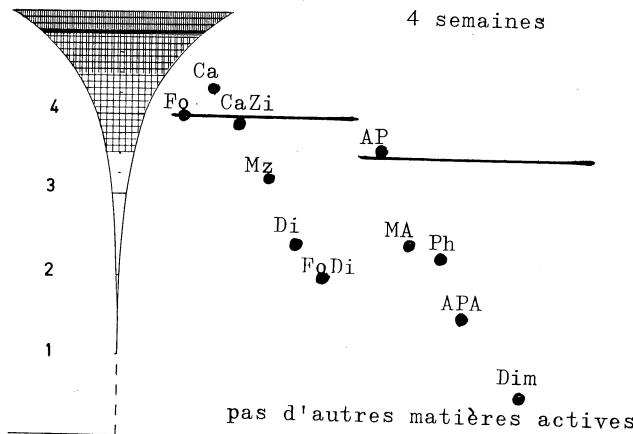


Fig. 5 - Essai 58.101. Traité uniformément après la floraison, puis trois traitements à intervalles de 10 jours avec des produits d'essais. 6 arbres mi-tiges par variante. Contrôle et comptage deux semaines après le dernier traitement. Fo = Folpet, Ca = Captane, CaZi = combinaison Captane + Zineb, Mz = Mancozeb, Di = Dinocap, FoDi = Folpet-Dinocap, AP = Ethylparathion, MA = Malathion-Ovolarvicide, Ph = Phosalone, APA = Ethylparathion-Ovolarvicide, Dim = Diméthoate.

Traits horizontaux: attaques dans les parcelles non traitées.

58.105

2 ans

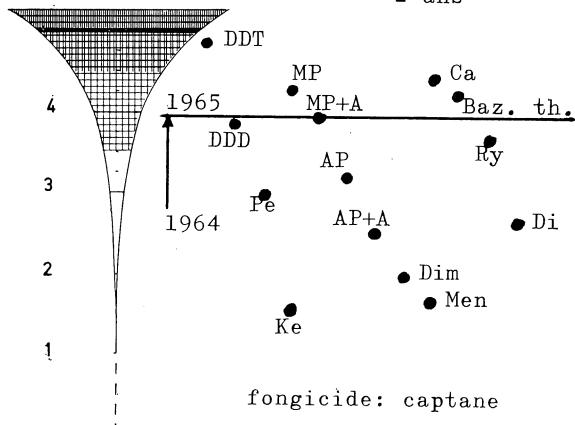


Fig. 6 - Essai 58.105. Pendant deux ans, deux fois quatre jeunes arbres de la variété Golden Delicious pour chaque variante ont été traités avec des produits d'essais une fois après la floraison et trois fois en été. Flèche vers le haut: multiplication des araignées rouges de 1964 à 1965 dans la parcelle non-traitée, Trait horizontal: parcelles non-traitées. Pe = Perthane, Ke = Kelthane, MP = Méthylparathion, MP + A Méthylparathion + Ovolarvicide, AP = Ethylparathion, AP + A = Ethylparathion + Ovolarvicide, Dim = Diméthoate, Men = Ménazone, Ca = Carbaryl, Baz.th. = Bacillus thuringiensis, Ry = Rymania, Di = Dinocap.

nouvelle échelle d'attaques décrite au début, il est parfaitement juste de recourir au nombre logarithmique pour juger les produits. Si l'on calcule pour chaque produit la différence entre le logarithme de l'attaque dans les parcelles témoins et dans les parcelles traitées, on obtient une valeur positive pour les produits stimulants et une valeur plus ou moins fortement négative pour les matières actives à actions réductrices. Un chiffre de + 1 indique par exemple que le produit a stimulé la population d'araignées rouges par le facteur 10.

Nous avons choisi pour notre firme le procédé suivant pour continuer l'expérimentation de matières actives.

1. Expérimentation à court terme: on contrôle la mortalité dans l'intervalle d'une semaine après un seul traitement. Des produits à actions lentes, par exemple des ovicides, doivent être suivis pendant plus de quatre semaines au moins.

2. Expérimentation à moyen terme: les matières actives sont appliquées trois à quatre fois à intervalle de sept à dix jours, et si possible aussi à un dosage faible. Ensuite, on contrôle d'abord la population finale et ensuite la multiplication de la génération suivante.

3. Expérimentation à long terme: pendant une ou si possible pendant deux périodes de végétation, on applique les produits choisis aux intervalles prévus dans le cadre d'un guide de traitement rigoureux. Les ravageurs ou les maladies non combattus doivent être éliminés à l'aide de produits à actions spécifiques de façon à ne pas déranger l'essai.

Les essais à moyen et à long terme doivent être exécutés en trois à cinq répétitions. Il faut absolument s'efforcer d'obtenir une garantie statistique des résultats.

La récapitulation suivante donne une vue d'ensemble de quelques matières actives qui ont été récemment expérimentées dans nos essais.

1. Matières actives à action stimulante: DDT, carbaryl (différence logarithmique d'attaque la plupart du temps supérieure à + 0,3, soit, dans les parcelles traitées, plus du double d'araignées rouges).

2. Produits suspects: captane (différence logarithmique d'attaque entre 0 et 0,3).

3. Produits indifférents: Ryania, Bacillus thuringiensis, DDD, Folpet, (différence logarithmique d'attaque autour de 0).

4. Produits qui exercent bien à court terme une action bonne ou même nette mais que l'on suspecte d'exercer une action stimulante après la destruction des résidus: différents esters phosphoriques, en se méfiant tout particulièrement de l'action stimulante du méthylpara-

net: Perthane, Lindane, Endosulfan, Dinocap, Binapacryl, Menazone, Zineb, Maneb et Mancozeb.

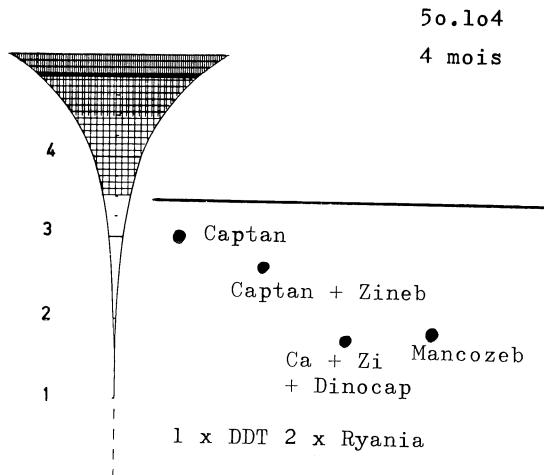


Fig. 7 - Essai 58.106. 5 parcelles de 5 arbres par variante ont été traités pendant tout l'été avec des produits d'essais. Comptage à fin août. A l'exception des deux points inférieurs, les différences sont bien assurées.

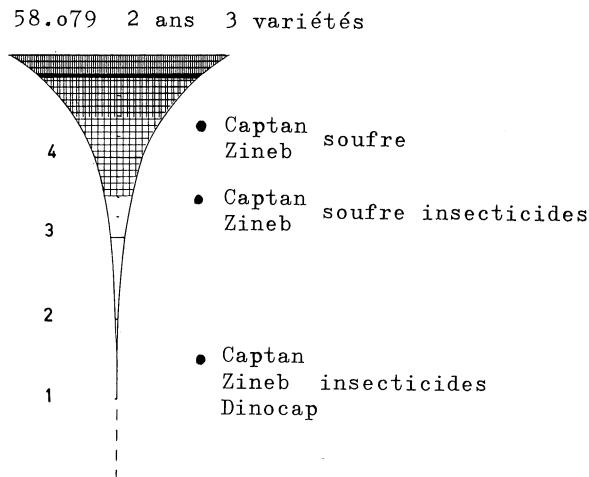


Fig. 8 - Essai 58.079. Après que l'attaque ait été fortement stimulée pendant plusieurs années de traitements au DDT et au Carbaryl, on a traité uniformément 12 arbres par variante pendant deux ans. Bien que l'on ait remarqué des signes de résistance aux esters phosphoriques, le Dinocap a fortement réduit l'attaque. La première année, la population s'est toutefois fortement rétablie en automne sur les arbres de la variété Reinette du Canada. La deuxième année, on a remarqué une forte multiplication de prédateurs sur les arbres non-traités avec des insecticides.

TABLEAU I. - Quels produits peuvent être utilisés contre les autres ravageurs et maladies dans les essais araignées rouges?

Tavelure	Captane, Folpet
Oïdium	Soufre ??
Pucerons	Isolan, Lindan, Endosulfan
Divers Chenilles	Bac. thuringiensis
Carpocapse	Ryania

TABLEAU II. - Essai 48.140. Dans un quartier de pépinières, quatre petites parcelles ont été traitées six fois entre le 29-6 et le 5-8-64. Comptage le 10 octobre 1964.
2 × 20 feuilles ont été comptées par variante

	Araignées rouges sur		Multiplication *	
	2 × 20 feuilles	1000 feuilles	lg	facteur
Non-traité	340	8.500	3,93	—
DDT	11.456	286.400	5,47	+ 1,54
DDD	461	11.525	4,06	+ 0,14
Carbaryl	5.962	149.050	5,17	+ 1,25
				34,0
				1,3
				17,0

(*) En trois mois et demi.

thion (différence logarithmique d'attaque très variable suivant la situation).

5. Produits qui, utilisés une seule fois, montrent une action insuffisante, mais qui à long terme ont toutefois un pouvoir réducteur très

6. Acaricides proprement dits des différents groupes.

Ce sera notre tâche de ces prochaines années de détailler encore plus et de compléter cette liste. Entre-temps, des guides de traitements différenciés doivent être établis en tenant compte des aspects suivants:

a) Les produits à action stimulante du groupe 1 doivent être évités partout où cela est possible.

b) Les produits suspectés de stimulation (groupe 2 et 4) doivent généralement être combinés avec d'autres produits qui suppriment le pouvoir de stimulation.

c) Dans chaque guide de traitement, il faut inclure des matières actives ou des combinaisons de matières actives qui diminuent la population d'araignées rouges.

Après une dizaine d'années d'expériences pratiques très vastes dans les conditions climatiques très diverses de la Suisse, nous en arriverons aux conclusions suivantes:

a) Les populations d'araignées rouges sont ramenées dans la

zone de catégorie d'attaque de 0 à 2 si bien qu'elles ne font aucun dégât.

b) Même si l'on doit envisager une modification passagère du guide des traitements ou des conditions climatiques particulières, la population d'araignées rouges ne s'élève pas au point où l'application d'acaricide particulièrement efficace devient nécessaire.

c) La formation de souches résistantes est très fortement retardée par rapport aux guides de traitements additifs qui ne tiennent pas compte des observations précédentes.

RÉSUMÉ

Les insecticides et les fongicides peuvent exercer une influence significative sur la multiplication des araignées rouges. Sur les arbres fruitiers par exemple (sans aucune action de prédateurs) des applications répétées de DDT ou de Carbaryl (Sevin) produisent des populations nettement plus élevées. Le DDD ou le Captane sont indifférents (comme les témoins non traités), le Dinocap (Karathane) ou le Mancozèbe contribuent à des réductions considérables. En principe, nos expériences confirment les résultats de LÖCHER (1958) et de CHABOSSOU (1963) mais nous n'avons aucune donnée expliquant ce phénomène. Avant une application sur les principales cultures sujettes aux attaques d'araignées rouges (vigne, fruits, coton, etc.) le comportement de tous les produits antiparasitaires possibles vis-à-vis des araignées rouges devrait être expérimenté de façon à maintenir constamment basse la population d'acariens grâce à une succession convenable de matières actives (programme de traitement différencié, GÜNTHART und VOGEL, 1963) sans généralement devoir recourir à des applications spéciales d'acaricides.

Des méthodes appropriées (disposition, contrôle et évaluation des essais) pour les arbres fruitiers sont démontrées; elles font état de nouveaux résultats sur l'action de différentes matières actives sur les araignées rouges et leur influence sur le développement des populations d'acariens.

SUMMARY

Insecicides and fungicides may have a significant influence on the multiplication of spider mites. On fruit trees, for example (without any effect of predators) repeated applications of DDT or Carbaryl (Sevin) produce significantly higher populations, DDD or Captan are indifferent (the same as «untreated»), Dinocap (Karathane) or Mancozeb cause a considerable reduction. In principle our tests confirm the results obtained by LOCHER (1958) as well as by CHABOSSOU (1963), but we have no tests to explain this phenomenon. For use on main crops which are subject to spider mite infestation (fruit, vine, cotton etc.) all possible pesticides should be tested on spider mites before they are recommended to growers, so that through a suitable succession of active materials (differentiated spray programme, GÜNTHART und VOGEL, 1963) the spider mite population is kept down all the time, generally without any special applications of acaricides.

Suitable methods (lay-out, assessment, evaluation) for tests on fruit trees

are discussed and new results on the effect of different active materials on mites, and the influence of high mite populations on yields presented.

R I A S S U N T O

Gli insetticidi e i fungicidi possono esercitare una influenza significativa nella moltiplicazione dei Tetranichidi.

Sulle piante da frutto ad esempio (in assenza dei predatori) ripetuti trattamenti di DDT o di Carbaryl (Sevin) provocano un netto aumento delle popolazioni, il DDD o il Captano non dimostrano influenza (come i testimoni non trattati), mentre il Dinocap (Karathane) o il Mancozeb causano considerevoli riduzioni.

Le sperimentazioni degli AA. confermano i risultati ottenuti da LÖCHER (1958) e da CHABOSSOU (1963), ma non sono emersi dati che possono spiegare il fenomeno.

Prima di effettuare un trattamento sulle principali colture soggette all'attacco del Ragno rosso (vite, fruttiferi, cotone, ecc.) deve essere controllato il comportamento di ogni possibile prodotto antiparassitario di fronte al fitofago, onde mantenere costantemente basse le sue popolazioni mediante una appropriata successione di principi attivi (programma di trattamenti differenziati, GÜNTHER e VOGEL, 1963), senza dover ricorrere in genere a trattamenti acaricidi specifici.

Gli AA. illustrano una metodologia appropriata per le piante da frutto (disposizione, controllo e valutazione delle prove) e danno notizia di recenti risultati circa l'azione di diversi principi attivi sui Tetranichidi e sulla loro influenza nello sviluppo delle popolazioni di acari.

B I B L I O G R A P H I E

- CHABOSSOU F., 1963 - Multiplications des populations de deux espèces de Tétranyques (*Panonychus ulmi* Koch et *Eotetranychus carpini vitis* Boisd.) sur vigne à la suite de l'utilisation de certains insecticides dans la lutte contre l'Eudémis (*Lobesia botrana* Schiff.). *C.r. hebd. Séanc. Acad. Agric. Fr.*, 187-199.
- GÜNTHER E., VOGEL W., 1963 - Factors retarding the development of resistant strains of Tetranychid mites. *Second british Insecticide and Fungicide Conf.* 1963, 251-257.
- LOCHER F. J., 1958 - Der Einfluss von Dichlordiphenyltrichlormethylmethan (DDT) auf tetranychiden (Acari, Tetranychidae). *Z. angew. Zool.* 45, 201-248.

D I S C U S S I O N

GASSER: The conclusions seem to simplify the questions of spray programs. The problem of indirect influence of the pesticides on the plants and the cross-resistance should be included in such tests.

GÜNTHER: We did not differ between direct influence on red spiders and indirect effect on plants, but we think that the influence of pesticides on red spiders had not been observed enough. A « differentiated spray programm » during 12 years did not produce resistance, but this could come later.

VAN DE VRIE: Do you have data about reducing influence of mite damage according to the period of the season?

GÜNTHER: As the data given were collected in a field trial designed for Codling moth trials, it was impossible to study the difference in various parts of the season.