

Sur un essai de lutte intégrée en vergers de Citrus en Sicile.

G. MINEO et G. VIGGIANI*

SUR UN ESSAI DE LUTTE INTEGREE EN VERGERS DE CITRUS EN SICILE

G. MINEO et G. VIGGIANI

Fruits, oct. 1977, vol. 32, n°10, p. 624-629.

RESUME - Un essai de lutte intégrée basée essentiellement sur l'utilisation de l'Encyrtide *Leptomastix dactylopii* HOW. contre *Planococcus citri* (RISSO) et des appâts empoisonnés contre *Ceratitidis capitata* WIED. a été réalisé en 1975 dans un verger d'agrumes de la province d'Agrigente en Sicile.

Pour la lutte contre *P. citri*, des parcelles biologiques (où le nombre d'adultes de *L. dactylopii* lâchés/arbre était respectivement de 74 et de 112) ont été comparées avec d'autres, où l'action des parasites (à raison de 29-33-44 et 71 adultes/arbre) a été associée à celle de trois traitements chimiques (parathion à la dose de 20-50 et 50 grs m.a./Hl respectivement). Contre la Cératite, on appliqua un traitement au moyen d'appâts empoisonnés (Buminal 1,5 kg + fenthion : 100 grs m.a./hl).

La comparaison des résultats obtenus à la récolte (pourcentage de fruits infestés : 2,5 - 5,1 p. 100 ; degré d'infestation : 1,5 - 1,1 p. 100) ; pourcentage de fruits présentant des dégâts commerciaux : 0,5 - 0,5 p. 100) ne montre pas de différences nettes entre les parcelles biologiques et intégrées, mais ces différences apparaissent nettement quand on compare les résultats précédents avec ceux observés dans trois vergers de Citrus avoisinant les parcelles expérimentales (pourcentage de fruits infestés : 25,3 - 31,1 - 47,00 p. 100 ; degré d'infestation : 3 - 3 - 5 cochenilles/fruit ; pourcentage de fruits présentant des dégâts commerciaux : 6,5 - 16,5 - 16,6 p. 100) où la lutte phytosanitaire avait été réalisée par les arboriculteurs.

Les Instituts d'Entomologie agricole de Palerme et de Portici ont entrepris depuis plusieurs années des études sur l'utilisation des entomophages dans les programmes de lutte biologique et intégrée contre les phytophages des agrumes. Dans le cadre de cette activité on a mis au programme un essai de lutte intégrée utilisant dans le domaine appliqué les résultats de base de précédentes recherches (ZINNA, 1959 ; 1960 ; LIOTTA et MINEO, 1963 ; INSERRA, 1966 ; MINEO, 1968 ; VIGGIANI 1975a, 1975b, etc.).

* - G. MINEO - Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Palermo.

G. VIGGIANI - Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Napoli-Portici.

Communication présentée à la Quatrième réunion du groupe de travail «Cochenilles et aleurodes des agrumes» de la SROP/OILB, Antibes, 20-25 septembre 1976.

RENSEIGNEMENTS SUR L'AGROECOSYSTEME

L'essai a été réalisé dans une zone agrumicole sicilienne de la province d'Agrigente (territoire de Sciacca) constituée d'orangers de la variété Washington Navel dont le microclimat se révèle favorable au développement de *Planococcus citri* (RISSO) qui est l'espèce dominante. En outre, la présence de vergers à proximité des plantations d'orangers favorise le développement de la Cératite. La protection phytosanitaire courante est réalisée avec les produits organiques de synthèse les plus variés et concerne essentiellement la lutte contre *P. citri* et *C. capitata*, auquel s'ajoute en hiver un produit anticryptogamique pour limiter le développement des fumagines conséquences des infestations de *P. citri*.

La récolte des oranges issues de la floraison printanière (mars-avril) s'effectue aux mois de janvier-février tandis que les fruits provenant d'une floraison plus tardive (juin-juillet) restent sur les arbres jusqu'aux mois de mai-juin suivants et ne sont récoltés en général qu'en cas de production abondante. Les cavités ombilicales de ces fruits servent d'abri aux formes hivernantes de *P. citri* (larves, femelles adultes avec leurs pontes).

MATÉRIEL ET METHODES

Dans le milieu de l'agrosystème décrit ci-dessus, on choisit un verger représentatif d'orangers constitué de 25.000 arbres environ de la variété Washington Navel de 12 à 30 ans d'âge, répartie sur une superficie de 5,5, ha environ. Dans une telle zone, les pièces de terrain délimitées par des brise-vents, sont autant de parcelles expérimentales individuelles (figure 1).

PLAN EXPERIMENTAL

Le but de l'essai était d'évaluer le degré d'efficacité de la lutte intégrée en comparant les résultats avec ceux obtenus par les agriculteurs au moyen des méthodes de lutte traditionnelle. A telle fin on décidait d'intervenir contre *P. citri* au moyen de la distribution du parasite *Leptomastix dactylopii* HOW. dans les parcelles 41 et 69 et de compléter dans les parcelles 10-44-46 et dans tout le reste de l'orangerie expérimentale, l'action du parasite avec un moyen chimique approprié quand la population de *Planococcus* tend à dépasser le seuil de tolérance de 5 à 10 p. cent de fruits infestés.

Pour lutter éventuellement contre *C. capitata* on prévoyait la distribution localisée d'appâts protéiques empoisonnés, en suivant toutes les indications fournies par les pièges au trimedure.

RELEVÉ DES DONNÉES

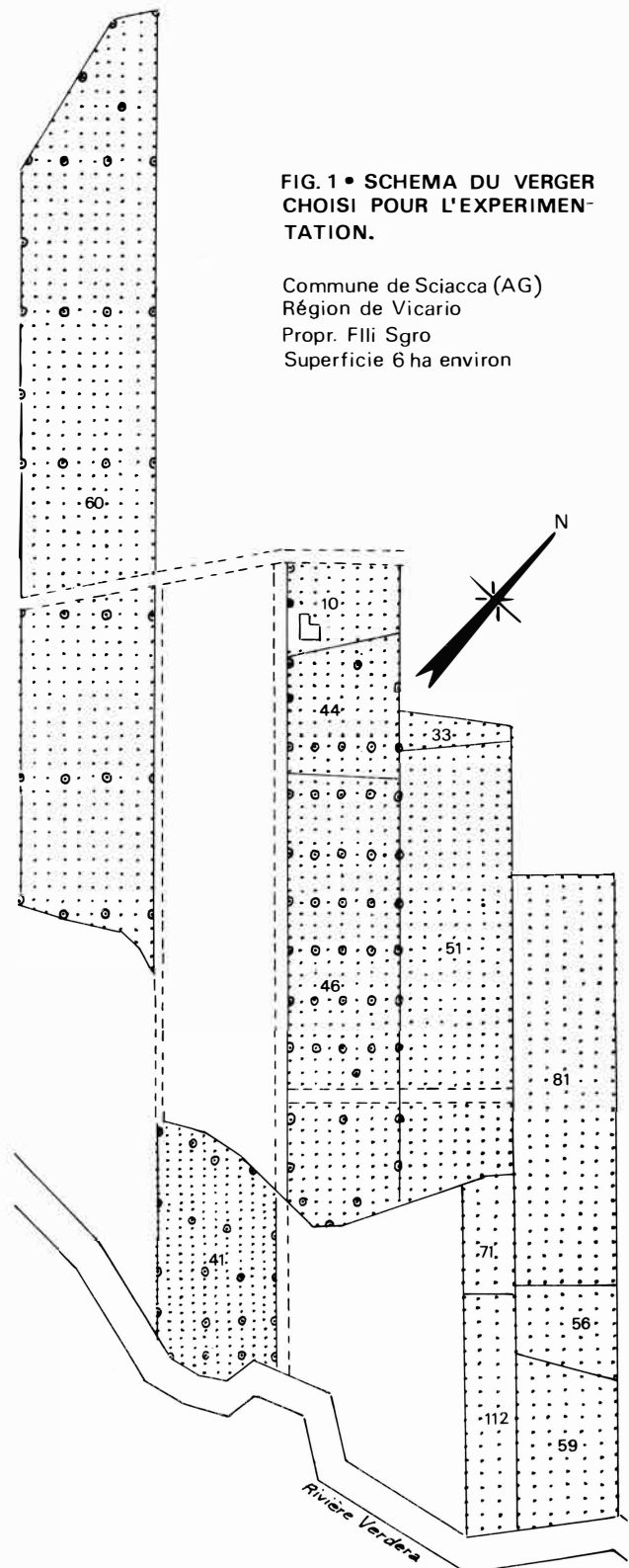
En ce qui concerne le *Planococcus*, on a relevé au cours de l'essai :

- des données sur la bioécologie et la dynamique des populations,
- le pourcentage et le degré d'infestation des fruits (*) ;
- le pourcentage de parasitisme dû à *L. dactylopii*.

Pour mettre en relief les données sur la dynamique des populations on a suivi la méthodologie arrêtée d'un com-

FIG. 1 • SCHEMA DU VERGER CHOISI POUR L'EXPERIMENTATION.

Commune de Sgiacca (AG)
Région de Vicario
Propr. Flli Sgro
Superficie 6 ha environ



* - Par degré d'infestation, on entend le nombre de stades mobiles de la Cochenille présents sur chaque fruit.

mun accord lors d'une réunion restreinte du groupe de travail «Cochenilles et aleurodes des agrumes» de l'OILB (Antibes, 11 mai 1973) et dont on a fait mention dans un précédent travail (VIGGIANI, 1975). C'est pourquoi, il faut relever que les observations bioécologiques sur *P. citri* sont entreprises durant l'hiver, en vue de suivre la dispersion de la Cochenille sur les organes des arbres, à partir des lieux d'hivernation.

On a établi l'activité de *L. dactylopii* à l'extérieur d'après le degré de parasitisme de l'hôte. Les échantillonnages ont été faits en prélevant au hasard 5 fruits/arbre, pour un total de 500 arbres apparemment infestés par *P. citri*. On examine au laboratoire tous les stades de la Cochenille susceptibles d'être parasités (larve de troisième stade et femelle adulte) en les disséquant, si nécessaire, sous microscope stéréoscopique.

Les résultats de la parcelle expérimentale en ce qui concerne la lutte contre *P. citri* un peu avant la récolte, ont été comparés avec ceux obtenus dans les orangeraias limitrophes dans lesquelles les mêmes agrumiculteurs luttent contre la Cochenille avec des moyens chimiques. On examinait 1.000 fruits de 50 arbres choisis au hasard dans chaque cas, à raison de 20 fruits/arbre.

ELEVAGE ET DISTRIBUTION DE *L. DACTYLOPII*

L'élevage de l'Encyrtide a été réalisé dans les insectariums des Instituts d'Entomologie de Palerme et de Portici, selon la technique décrite par VIGGIANI (1975c). Seuls les adultes du parasite ont été distribués à l'extérieur. Dans ce but on transportait sur place les caissettes contenant les tubercules de pomme de terre infestées de *Planococcus* avec des adultes de *Leptomastix* (venant d'éclore).

De ces caissettes, on procédait au comptage des individus à distribuer en les prélevant au moyen d'un aspirateur à bouche. Cette technique a été utilisée pour endommager le moins possible les adultes de l'Encyrtide et pour avoir des données dignes de foi sur la composition réelle du lâcher. On prévoyait, en effet, l'implantation de *L. dactylopii* avec ce que l'on appelle la méthode «par inoculation».

Les distributions du parasite qui commençaient dès que la température se maintenait stable au-dessus de 18°C, ont été réalisées aux dates reportées au tableau 1, où il ressort aussi le total des individus lâchés pour chaque parcelle et le nombre moyen par arbre.

INTERVENTION DANS LES PARCELLES 41 ET 69

Dans les parcelles 41 et 69, les fruits de la floraison tardive, très abondants sur presque tous les arbres, ont été récoltés à la fin mai, c'est-à-dire quand *P. citri* avait déjà

repris son activité reproductrice sur les petits fruits à peine formés. On a distribué respectivement dans cette parcelle 44.680 et 43.225 adultes de *Leptomastix*.

Dans cette même parcelle on a exécuté le 22 octobre 1975 un traitement contre *C. capitata* (1.500 g de Buminal plus 100 g de Fenthion/hl) distribuant le mélange sur une rangée pour quatre non traitées. Sur chaque arbre de la rangée traitée l'aliment empoisonné était distribué sur toutes les parties du feuillage exposées au sud-est.

INTERVENTION DANS LES PARCELLES 10-44-46 ET DANS LES AUTRES DE L'ORANGERAIE EXPERIMENTALE

Dans les parcelles 10-44-46, en période hivernale, on a procédé à la récolte des fruits issus de la floraison tardive qui, comme cela a été mentionné, restaient normalement sur les arbres, s'il y en a peu jusqu'à leur chute naturelle constituant un foyer d'infestation. Dans ces parcelles comme dans les autres de l'orangeraiie expérimentale, on a distribué les adultes de *Leptomastix* reportés au tableau 1.

Les traitements suivants ont été réalisés contre *P. citri* et les fumagines :

11 août 1975 : 20 g de parathion plus 3 g de mouillant plus 250 g de Zineb ;

12 septembre 1975 : 50 g de parathion plus 30 g de mouillant plus 160 g de Zineb ;

1er novembre 1975 : 50 g de parathion plus 50 g de mouillant plus 300 g de Zineb.

En outre, on est intervenu contre *C. capitata* avec un seul traitement comme cela a été indiqué pour les parcelles 41 et 69.

Dans les parcelles 10-44-46, à la suite de l'apparition de miellat, avec comme conséquence le développement de la fumagine, on a pratiqué un traitement le 9 janvier 1976 avec 250 g de Zineb plus 50 g de mouillant.

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Des observations biologiques effectuées sur *P. citri*, il ressort que la Cochenille hiverne à tous les stades, de préférence dans la cavité typique de la région ombilicale du fruit. Lors d'un échantillonnage effectué le 12.2.75 sur 292 fruits infestés, choisis au hasard sur de nombreux orangers de toute la parcelle et examinés au laboratoire on a constaté la population de cochenilles suivantes : larves de premier stade : 146 ; de deuxième stade : 374 ; de troisième stade : 146 ; femelles jeunes : 136 ; femelles ovigères : 99 ; oeufs déposés : 210.

TABLEAU 1 - Adultes de *Leptomastix dactylopii* distribués dans toutes les parcelles de la zone expérimentale en 1975

Dates	69	41	10-44-46	83-51	71-112	81-56-59
14.04		1000	2000	1500	1000	1500
21.04	1000	1000	2900	1800	-	800
29.04	3650	1450	2650	-	-	-
7.05	-	800	-	2800	-	3450
13.05	-	-	-	3000	1000	2050
21.05	4500	1650	3750	-	-	-
27.05	-	-	3400	4400	-	-
3.06	-	1800	-	-	2000	6800
5.06	15700	-	-	-	-	-
10.06	-	-	8500	-	-	-
18.06	-	19700	-	-	-	-
25.06	-	-	-	6800	-	-
1.07	-	-	-	-	-	9800
8.07	-	-	-	2200	2000	2000
16.07	7480	-	-	-	-	-
23.07	-	800	-	-	-	-
30.07	-	3500	-	-	-	-
6.08	4420	3480	-	-	-	-
11.08	4000	-	-	-	-	-
13.08	-	2700	-	-	-	-
20.08	-	4420	-	-	-	-
28.08	1450	-	-	-	-	-
9.09	1025	1025	-	-	-	-
6.10	-	380	-	-	-	-
14.10	-	350	-	-	-	-
21.10	-	625	-	-	-	-
total	43225	44680	14650	24000	6000	26400
total général						158955
nombre moyen par plante	74,52	111,70	32,86	70,58	28,57	44,00

Les données récoltées sur l'évolution du *Planococcus* indiquent que la dispersion de la Cochenille sur les petits fruits commençait au mois de juin et que la première apparition importante de femelles adultes avait lieu au début de juillet.

La progression de l'infestation dans les parcelles expérimentales montrait un pourcentage de fruits infestés (*) initialement peu élevé dans les parcelles 41, 10, 44, 46 et fort dans la parcelle 69 qui se maintenait de juillet à fin octobre autour d'une valeur de 30 à 50 p. cent avec une pointe aux environs de 60 p. cent fin septembre. Dès le mois de novembre le pourcentage de fruits infestés a été fortement réduit dans toutes les parcelles atteignant à l'approche de la récolte des valeurs inférieures à 4 p. cent (figure 2). Dans trois orangeries limitrophes considérées comme

témoins, le pourcentage d'infestation relevé à proximité de la récolte s'établissait respectivement à 25,5-31-47,2 p. cent.

Le taux de parasitisme de *Planococcus* par *Leptomastix dactylopii* est au début très divers dans une même parcelle.

Ensuite, la progression s'uniformise autour d'un pourcentage variable de 60 à environ 90 p. cent. L'évolution du parasitisme dans la parcelle où l'on a effectué deux traitements contre *P. citri* et une intervention localisée contre *C. capitata* n'est pas différente de celle enregistrée dans les parcelles 41 et 69 où l'on a pratiqué seulement la lutte contre la mouche des fruits (figure 3).

A la récolte, le degré d'infestation des fruits de la parcelle expérimentale était égal à 1-2 cochenille/fruit. A la même

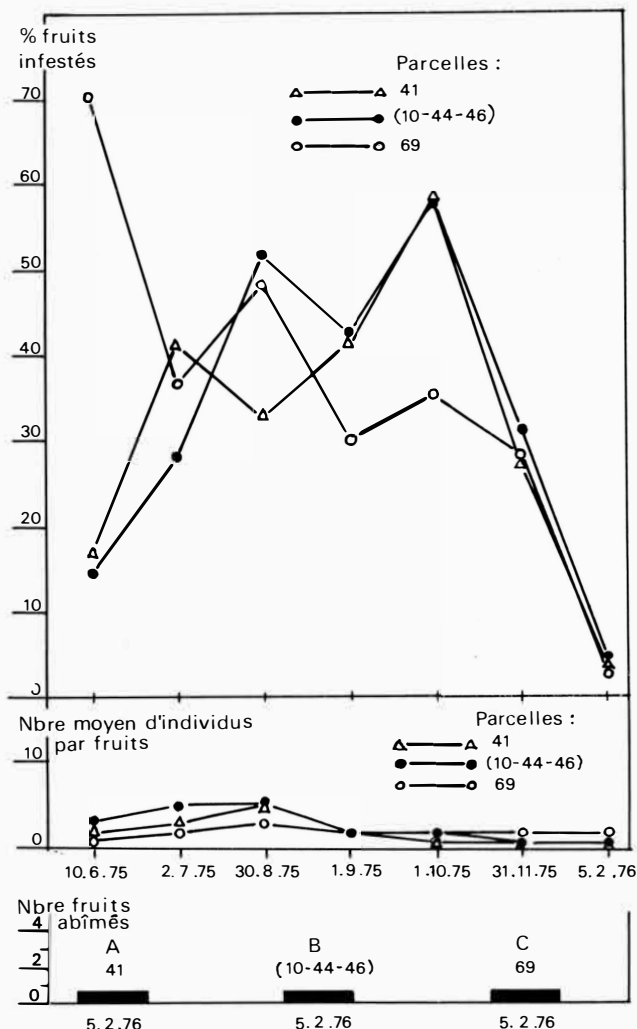


FIG. 2 • EVOLUTION DE L'INFESTATION DANS LES PARCELLES EXPERIMENTALES.

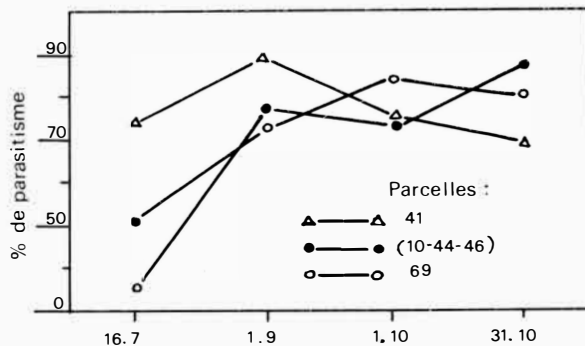


FIG. 3 • EVOLUTION DU PARASITISME DANS LES PARCELLES EXPERIMENTALES.

époque, au contraire les oranges des trois orangeries voisines considérées comme témoins accusaient respectivement un degré d'infestation de 3-3-5 individus de *Planococcus*/fruit.

Le pourcentage de fruits commercialement endommagés de la parcelle expérimentale s'établissait à 0,5 p. cent, tandis que celui des orangeries témoins était respectivement de 6-16,5 et 16,6 p. cent.

L'expérimentation illustrée par le présent travail a donné des résultats qui confirment la validité de l'utilisation de *Leptomastix dactylopii* pour la lutte contre *Planococcus citri* et apporte d'intéressantes perspectives pour l'application des principes de la lutte intégrée parmi les agrumes des pays du bassin de la Méditerranée.

BIBLIOGRAPHIE

- INSERRA (S.). 1966.
Introduzione ed acclimatazione di due *Aphytis* (*A. melinus* DE BACH ed *A. lignanensis* COMPERE) parassiti ectofagi di alcune cocciniglie degli agrumi.
Tecnica agricola, 18, 176-186.
- LIOTTA (G.) et MINEO (G.). 1963.
Prove di «lotta biologica artificiale» contro lo *Pseudococcus citri* R. (Cotonello degli Agrumi).
Boll. Ist. Ent. Agr. e Oss. Fitopat. Palermo, 5, 129-142.
- MINEO (G.). 1968.
Prove di lotta contro il *Prays citri* MILL. per mezzo di *Bacillus thuringiensis* (II nota).
Ibidem, 7, 125-133.
- ROSEN (D.). 1974.
Current Status of Integrated Control of Citrus Pests in Israël.
E.P.P.O. Bull. 4 (3), 363-368.
- SMITH (R.F.) et HUFFAKER (C.B.). 1973.
Integrated control strategy in the United States and its practical implementation.
O.E.P.P. /E.P.P.O. Bull. 3 (3), 31-49.
- VIGGIANI (G.). 1975a.
La lutte intégrée dans les vergers d'agrumes : expérience sur le contrôle de *Planococcus citri* (RISSO).
Fruits, 30, 261-265.
- VIGGIANI (G.). 1975b.
Méthode d'estimation des populations de *Planococcus citri* (RISSO) au niveau d'un verger d'agrumes.
Fruits, 30, 177-178.
- VIGGIANI (G.). 1975c.
Possibilità di lotta biologica contro alcuni insetti degli agrumi (*Planococcus citri* RISSO e *Dialeurodes citri* ASHM.).
Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 32, 3-10.
- ZINNA (G.). 1959.
Ricerche sugli insetti entomofagi. I. Specializzazione entomoparassitica negli Encyrtidae : Studio morfologico, etologico e fisiologico del *Leptomastix dactylopii* (HOW.).
Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 18, 1-147.
- ZINNA (G.). 1960.
Esperimenti di lotta biologica contro il cotonello degli agrumi

(*Pseudococcus citri* RISSO) nell'isola di Procida mediante l'impiego di due parassiti esotici : *Pauridia peregrina* TIMB. e *Leptomastix*

tix dactylopii HOW.
Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 18, 257-284.

SUMMARY

In 1975, an experiment of integrated control, essentially based on the use of the Encyrtid *Leptomastix dactylopii* HOW. against *Planococcus citri* (RISSO) and of bait-spray for the control of *Ceratitis capitata* WIED., has been carried out in a citrus grove of Sicily (province of Agrigento).

For the control of *P. citri*, biological parcels (74 and 112 adults of *L. dactylopii* per tree, respectively released) with others where the parasite action (29, 33, 44 and 71 adults per tree) has been integrated by means of three chemical treatments (Parathion at the dose of 20 - 50 and 50 gr of a.i per Hl, respectively) have been compared. Against *C. capitata* one localized bait-spray treatment (Buminal Kg 1,5 + Fenthion 100 gr of a.i. per Hl) was applied.

The results obtained at the harvest (respectively, percentage of infested fruits: 2,5 - 5,1 % ; degree of infestation : 1,5 - 1,1 % ; percentage of fruits commercially damaged : 0,5 - 0,5 %) show unreliable differences between biological and integrated parcels, but evident when compared with data collected in three citrus groves situated around the experimental parcels (respectively, percentage of infested fruits : 25,3 - 31,1 - 47 % ; degree of infestation 3 - 3 - 5 scales per fruit ; percentage of fruits commercially damaged : 6,5 - 16,5 - 16,6 %, where pest control was realized by the growers.

RESUMEN

Se ha realizado en 1975, en un huerto de agrios de la provincia de Agrigento, en Sicilia, un ensayo de lucha integrada basada particularmente en la utilización de Encyrtide *Leptomastix dactylopii* HOW. contra *Planococcus citri* (RISSO) y de los cebos envenenados contra *Ceratitis capitata* WIED.

Para la lucha contra *P. citri*, se han comparado parcelas biológicas (en que el número de adultos de *L. dactylopii* lanzados por árbol ha sido respectivamente de 74 y de 112) con otras, en que la acción de los parásitos (a razón de 29-33-44 y 71 adultos/árbol) ha sido asociada a la de tres tratamientos químicos (parathion a dosis de 20-50 y 50 gramos m. a/Hl respectivamente). Contra la *Ceratite*, se aplica un tratamiento por medio de cebos envenenados (Buminal, 1,5 kg + fenthion : 100 gr m.a./Hl).

La comparación de los resultados obtenidos de la cosecha (porcentaje de frutos infestados : 2,5 - 5,1 por ciento ; grado de infestación : 1,5 - 1,1 %) ; porcentaje de los frutos presentado dificultades comerciales : 0,5 - 0,5 por ciento) no muestran diferencias netas entre las parcelas biológicas e integradas, pero estas diferencias aparecen claramente cuando se compara los resultados precedentes con los observados en tres huertos de citrus convecinos de las parcelas experimentales (porcentaje de frutos infestados : 25,3 - 31,1 - 47,0 por ciento ; grado de infestación , 3-3-5 cochinilla/fruto ; porcentaje de frutos que presentan dificultades comerciales : 6,5 - 16,5 - 16,6 por ciento) en que la lucha fitosanitaria había sido realizada por los arboricultores.

