

LES COCHENILLES DES CITRUS EN GRECE

L.C. ARGYRIOU *

Le problème en Grèce

Les Diaspines et les Lécánines ont été les ravageurs les plus sérieux des *Citrus* en Grèce depuis de nombreuses années.

Excepté les douze espèces déterminées jusqu'en 1969 (PELEKASIS, 1962, ARGYRIOU, 1968), deux espèces furent encore déterminées par l'auteur pendant l'année 1969.

Ainsi, du total des quatorze espèces mentionnées ci-après (TABLEAU I), six ont fait l'objet de recherches importantes: ce sont *Aonidiella aurantii* (MASKELL), *Chrysomphalus dictyospermi* (MORGAN), *Lepidosaphes beckii* (NEWMAN), *Aspidiotus hederæ* (VALLOT), *Saissetia oleæ* (BERNARD) et *Planococcus citri* (RISSE). Les huit autres espèces restantes n'ont reçu qu'un minimum d'attention.

Des citruses fortement infestées et endommagées par les cochenilles sont communément observés dans toutes les zones de plantations. Il résulte de ces infestations non seulement une diminution de la production, mais également une baisse de la valeur des produits commercialisés.

A. aurantii est probablement le ravageur le plus important des *Citrus* dans notre pays car il existe partout où poussent les citruses.

* Institut Phytopathologique Benaki - Kiphissia (Athènes) - GRÈCE.
Al Awamia, 37, pp. 57-65, octobre, 1970.

TABLEAU I

Cochenilles nuisibles aux Citrus en Grèce

Espèces	Famille
<i>Aonidiella aurantii</i> MASKELL	Diaspididae
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> MORGAN	Diaspididae
<i>Chrysomphalus ficus</i> ASHMED	Diaspididae
<i>Aspidiotus hederae</i> VALLOT	Diaspididae
<i>Lepidosaphes beckii</i> NEWMANN	Diaspididae
<i>Parlatoria ziziphi</i> LUCAS	Diaspididae
<i>Saissetia oleae</i> BERNARD	Lecaniidae
<i>Coccus hesperidum</i> LINNÉ	Lecaniidae
<i>Pulvinaria floccifera</i> WESTOOD	Lecaniidae
<i>Ceroplastes rusci</i> L.	Lecaniidae
<i>Ceroplastes sinensis</i> DEL GUERCIO	Lecaniidae
<i>Planococcus citri</i> RISSO	Pseudococcidae
<i>Pseudococcus adonidum</i> LINNÉ	Pseudococcidae
<i>Icerya purchasi</i> MASKELL	Pseudococcidae

C. dictyospermi et *L. beckii* sont certainement des ravageurs importants des *Citrus*, mais on doit se demander si la 2^e place peut être donnée à ces cochenilles ou à *S. oleae* et *P. citri*, car les premières sont devenues facilement « contrôlées » par la lutte biologique. En plus *A. hederae* attaque sérieusement parfois les citronniers.

Emploi des Entomophages contre les cochenilles

Des essais pour limiter les pullulations de cochenilles des *Citrus* au moyen de la lutte biologique ont été faits en Grèce en 1962 par l'introduction de parasites de Californie.

Parmi les parasites en élevage disponibles en Californie pour l'importation en Grèce, on a choisi les suivants :

Pour lutter contre	Parasites
1. <i>Aonidiella aurantii</i> et	} <i>Aphytis coheni</i> DE BACH <i>Aphytis melinus</i> DE BACH
2. <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	
3. <i>Lepidosaphes beckii</i>	} <i>Aphytis lignanensis</i> COMPERE <i>A. lepidosaphes</i> COMPERE
4. <i>Saissetia oleae</i>	} <i>Metaphycus helvolus</i> COMPERE

L'introduction s'effectua dans quelques plantations de citrus de Crète et du Péloponèse.

Les années suivantes, quelques envois supplémentaires de parasites et de prédateurs eurent lieu de différents insectariums comme cela se voit sur le tableau II.

TABLEAU II

Parasites introduits en Grèce contre les cochenilles

Année	Espèces de parasites	Pour lutter contre	Insectarium
1962	<i>Aphytis melinus</i> <i>A. lingnanensis</i> <i>A. coheni</i>	{ <i>Aonidiella aurantii</i> et <i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	Riverside - U.S.A.
	<i>Aphytis lepidosaphes</i> <i>Metaphycus helvolus</i>	} <i>Lepidosaphes beckii</i> <i>Saissetia oleae</i>	} Fillmore - U.S.A. Chypre
1963	<i>A. lingnanensis</i>		
1964	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Planococcus citri</i>	Burjasot - Espagne
1965	<i>C. montrouzieri</i>	<i>P. citri</i>	Burjasot - Espagne
1969	<i>C. montrouzieri</i>	<i>P. citri</i>	Antibes - France
1968	<i>M. helvolus</i>	<i>S. oleae</i>	Fillmore - U.S.A.
1969	<i>M. helvolus</i>	<i>S. oleae</i>	Fillmore - U.S.A.
1969	<i>Prospaltella perniciosi</i>	<i>A. aurantii</i>	} Riverside - U.S.A. Riverside - U.S.A.
1969	<i>Comperiella bifasciata</i>	<i>A. aurantii</i>	

Les observations relatives à la colonisation et à la dispersion des parasites et des prédateurs sont données ci-dessous.

Aphytis spp. : l'échantillonnage qui fut réalisé les années suivant les lâchers de 1963 à 1969 inclus, montrait que *A. coheni* et *A. lingnanensis* ne s'étaient pas établis ; au contraire *A. melinus* et *A. lepidosaphes*

s'étaient établis, multipliés et dispersés dans presque toutes les régions plantées en Citrus de Grèce (DE BACH et ARGYRIOU, 1967).

A. melinus a progressivement remplacé le parasite indigène *A. chrysomphali* par suite d'une compétition constante avec lui. En 1968, les populations d'*A. aurantii* et de *C. dictyospermi* furent fortement réduites. En fait, il était presque impossible de trouver un échantillon pour les études de population. Cependant le Pou de Californie était recueilli occasionnellement ici et là dans les plantations de Citrus. Quoique très rare, le Pou Rouge peut ne pas être limité tout à fait à d'aussi bas niveaux que les autres cochenilles. Pour cette raison au début de 1969 nous décidions d'introduire quelques autres espèces de parasites tels que *Comperiella bifasciata* HOWARD et *Prospaltella perniciosi* TOWER ; ces parasites sont connus pour avoir été employés avec succès dans la lutte contre le Pou Rouge dans d'autres régions, mais ce projet est en cours.

A. lepidosaphes a montré son efficacité dans la lutte contre la « Cochenille virgule » dans presque toutes les zones de croissance des Citrus en Grèce.

Des essais de récupération ont été poursuivis depuis 1963 et à ce jour *A. lepidosaphes* limite *L. beckii*. En plus, dans le même temps, le parasite indigène, *Aspidiotiphagus citrinus* était réduit fortement.

Metaphycus helvolus : La colonisation fut faite à la Chanée en Grèce tard en 1962 dans les plantations d'oliviers (ARGYRIOU et DE BACH, 1968) et maintenant *M. helvolus* s'est bien établi, multiplié et dispersé dans toute la région. Les faits obtenus montrent que *M. helvolus* remplace le parasite autochtone de *S. oleae*, *M. flavus*.

Cryptolaemus montrouzieri MULSANT : Des essais de lutte contre *P. citri* par ce prédateur ont échoué. Un nombre suffisant de prédateurs fut lâché dans quelques aires du Péloponèse, mais aucune récolte de cette Coccinelle n'a été faite jusqu'à présent.

Elevage - Production de l'Insectarium

Dans notre insectarium nous avons de nombreux élevages de parasites pour des lâchers à l'extérieur et pour des essais expérimentaux.

Le tableau III montre les types variés de matériel hôte et les parasites qui se sont multipliés dessus.

TABLEAU III

<i>Plante hôte</i>	<i>Cochenille hôte</i>	<i>Parasites ou prédateur</i>
Raquette de cactus	<i>Diaspis echinocacti</i>	<i>Aphytis melinus</i>
Pomme de terre	<i>Lepidosaphes beckii</i>	<i>Aphytis lepidosaphes</i>
Pomme de terre	<i>Planococcus citri</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>
Citrons	<i>Planococcus citri</i>	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>

Pour l'élevage d'*A. melinus* nous employons la nouvelle méthode avec multiplication de *D. echinocacti* sur cactus comme à l'insectarium de Riverside, U.S.A. *.

Tout le travail s'effectua dans les conditions de l'insectarium où la température était maintenue à $26 \pm 1^\circ \text{C}$ et l'humidité relative à $60 \pm 5 \%$. Pour les employer à l'élevage en insectarium, les raquettes doivent être mûres et vieilles de plus de 6 mois. Après leur détachement de la plante les raquettes doivent être conservées 10 à 15 jours pour que se forme le tissu de cicatrisation. Elles peuvent être conservées de façon satisfaisante pendant 4 mois environ à 4°C . Après leurs contamination leur vie effective est de 3 mois au moins ce qui est plus que suffisant pour la multiplication à la fois de la cochenille et des parasites. Une population adulte de *D. echinocacti favorable* aux études expérimentales est obtenue 35 jours après l'infestation initiale de la raquette par les larves mobiles. Les parasites se reproduisent très bien en pondant dans les cochenilles adultes en cours de ponte. Une bonne descendance était obtenue avec *A. melinus* (environ 17 descendants par femelle).

Quand le nouvel élevage démarra, les parasites furent obtenus à partir de matériel récolté à l'extérieur en soulevant les boucliers des cochenilles avec une aiguille et en prélevant les nymphes, ainsi que les larves mûres, puis en les isolant dans un tube avec une goutte de miel comme nourriture pour l'adulte lors de son apparition.

Les parasites venant d'éclore furent transférés dans les cages d'élevage, où l'on plaçait une raquette de cactus, infestée avec des cochenilles. De fines traînées de miel étaient appliquées à l'intérieur du plafond en verre de la cage comme nourriture pour les parasites adultes. Les parasites éclos étaient récoltés par un aspirateur dans

* Rapport de recherche déposé par l'auteur au Département de Lutte Biologique, Université de Californie, Riverside (non publié).

les tubes pour être placés soit à l'extérieur soit dans un nouvel élevage.

Les « indésirables » constituent un problème durant l'élevage ; en fait une attaque d'acariens cause une destruction complète de l'élevage. Pour cette raison les raquettes dans la pièce d'élevage des cochenilles sont placées sur une étoffe imprégnée d'une solution d'acaricide ; une autre étoffe identique est mise sur la raquette.

La colonisation est réalisée généralement en libérant les parasites adultes dans les vergers.

Etude sur le terrain

Elle représente une étude annuelle continue d'une compétition entre espèces d'*Aphytis* et tous les parasites d'*A. aurantii*, *C. dictyospermi*, *L. beckii* dans des secteurs variés de Grèce. En même temps on estime le taux de parasitisme actif (pourcentage de cochenilles vivantes contenant des stades vivants de parasites vis-à-vis du nombre total de cochenilles vivantes).

L'ensemble de ces études, faites en 1964, a été publié déjà (DE BACH et ARGYROU, 1967 ; ARGYRIOU et DE BACH, 1968 ; ARGYRIOU, 1968). Un très grand nombre de faits ont été amassés et seront publiés en temps utile.

Le nombre de prospections dans les *Citrus* était beaucoup plus grand que le nombre d'échantillons, parce que souvent les densités de cochenilles sont si faibles qu'elles empêchent un échantillonnage satisfaisant à la mise en élevage des parasites.

A notre connaissance ces arbres n'avaient pas été traités avec des insecticides. Sur ces échantillons, on estimait sous la loupe le pourcentage de cochenilles vivantes et parasitées, comme les stades de la cochenille et ceux des parasites.

A. aurantii : Des échantillons de cette cochenille furent pris régulièrement tous les 10 jours dans les régions de la Chanée et Arta pour définir le parasitisme. Dans cette étude on trouva 2 espèces d'*Aphytis* : *A. chrysomphali* (l'indigène) et *A. melinus* (l'importée).

Le parasitisme actif dans la région d'Arta révèle un maximum durant les mois de septembre, octobre et un autre durant février et mars. Dans la région de la Chanée le parasitisme de *A. aurantii* par *Aphytis* spp. montre une fluctuation différente. Le parasitisme était fort durant les derniers mois de l'année 1966 et les premiers mois de 1967.

Le rapport entre *A. melinus* et *A. chrysomphali* manifeste une

tendance à augmenter en faveur d'*A. melinus*, sans pour autant qu'il y ait substitution du premier par le second.

Chrysomphalus dictyospermi: Cette cochenille, connue durant des années en Grèce comme ravageur important et nuisible a été observée plus rarement récemment, et, dans certaines régions, elle a été réduite jusqu'à atteindre son extinction. Ceci peut être dû à la dispersion d'*A. melinus*, qui dans quelques régions, comme en Attique a remplacé le parasite indigène *A. chrysomphali*.

Lepidosaphes beckii: Dans notre pays nous avons rencontré sur cette Cochenille 2 hyménoptères parasites (Aphelinidae), *Aspidiotiphagus citrinus* (CRAW) (indigène) et *Aphytis lepidosaphes* (qui fut introduit en 1962).

Des prélèvements réguliers montraient que le parasitisme actif dans la région de la Chanée (Crète) et Poros augmentait en 1966. En 1967 le parasitisme dans les deux régions déclinait légèrement. En général l'infestation des *Citrus* par *L. beckii* en 1967 était très basse. Nous observons aussi la tendance à augmenter du parasitisme par *A. lepidosaphes* vis-à-vis d'*A. citrinus* dont l'action durant les mois d'été de 1968 dans la région de la Chanée était nulle.

En général on peut dire que les échantillons prélevés au cours des années 1968 et 1969 dans des régions variées montraient que la densité moyenne de *C. dictyospermi* et *L. beckii* était faible, tandis que les infestations dues à *A. aurantii* augmentaient plutôt légèrement.

ملخص

يقدم المؤلف لأئحة الكشـنـبـل المـضـرة فـى الـيـونـان وطفـولـياتـه الـتى استـجـلـبـت وبيـنـاقـش مـعالـجـة بـعض الـانـواع ايزاء مـذـيـفـاتـها هـذا فـيـما يـخـص *A. lepidosaphes* COMPÈRE و *Aphytis melinus* DE BACH اللذان يعطيان نتائج حسنة ضد *Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN و *Lepidosaphes beckii* NEWMAN و ينقص *A. melinus* من كثافة صنف *A. aurantii* شيئا فشيئا. ولم يكن *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT الذى استجلب ضده *Planococcus citri* RISSO تدآف كما هو شأن *Metaphycus helvolus* الذى ينوب عن الطفيلى الحامى *Saissetia oleae* BERN, *M. flavus*.

وقد ذكرت بعض المعلومات عن تربية *A. melinus* على *Diaspis echinocacti* BOUCHE فى المخبر. وأشير الى طريقة أخذ نماذج diaspines والى بعض المعلومات عن النتائج المحصلة عليها.

RÉSUMÉ

L'auteur donne la liste des Cochenilles nuisibles en Grèce et de leurs parasites introduits et discute l'efficacité de quelques espèces importées vis-à-vis de leur hôte. C'est le cas d'*Aphytis melinus* DE BACH et *A. lepidosaphes* COMPÈRE qui donnent de bons résultats contre *Chrysomphalus dictyospermi* MOGRAN et *Lepidosaphes beckii* NEWMAN respectivement. *A. melinus* réduit la densité des populations de *A. aurantii* plutôt lentement. *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT, qui fut introduit contre *Planococcus citri* RISSO, n'était pas étali tandis que *Metaphycus helvolus* l'était et remplaçait le parasite indigène de *Saissetia oleae* BERN, *M. flavus*.

Quelques données sur l'élevage de *A. melinus* sur *Diaspis echinocacti* BOUCHE en insectarium sont mentionnées. La méthode d'échantillonnage des diaspines et quelques données sur les résultats obtenus sont indiquées.

RESUMEN

El autor enumera las cochinillas nocivas en Grecia y sus parásitos introducidos, examinando la eficacia de algunas especies importadas para con sus huéspedes. Se trata en particular de *Aphytis melinus* DE BACH y *Aphytis lepidosaphes* COMPÈRE, los cuales dan buenos resultados contra *Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN y *Lepidosaphes beckii* NEWMAN respectivamente. La reducción de la densidad de las poblaciones de *Aonidiella aurantii* por *A. melinus* es algo lenta. *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT, que había sido introducido para combatir *Planococcus citri* RISSO, se ha establecido, mientras *Metaphycus helvolus* se ha bien aclimatado, sustituyendose al parásito indígena de *Saissetia oleae* BERN., *M. flavus*.

Mencionanse algunos datos concerniente la crianza de *A. melinus* sobre *Diaspis echinocacti* BOUCÉ en insectario, y también sobre el método de tomar muestras de *Diaspididae* y sobre los resultados obtenidos.

SUMMARY

Lists of the scales attacking citrus trees in Greece and of their introduced exotic parasites are given. The status of biological control of some of them by exotic species is discussed. Included are: *Aphytis*

melinus DE BACH, and *A. lepidosaphes* COMPERE, which give good control results against *Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN and *Lepidosaphes becki* NEWMAN respectively. *A. melinus* reduces the population density of *Aonidiella aurantii* rather slowly. *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT, which was introduced against *Planococcus citri* RISSO, was not established while *Metaphycus helvolus* is established and is taking the place of the native parasite of *Saissetia oleae*, *M. flavus*.

Some data on rearing *A. melinus* on *Diaspis echinocacti* BOUCHÉ in the insectary is given. The method of field survey of the Diaspididae scale and some data on the results are outlined.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARGYRIOU, L.C. — 1968. Biological Control of citrus insect in Greece. — Proc. Ist. Internat. Citrus Symp., 2, pp. 817-822.
2. ARGYRIOU, L.C. — 1968. Contribution in the Biological Control of citrus scales. A thesis submitted to the College of Agriculture, Athens, Greece, for Doctor Degree. (in Greek).
3. ARGYRIOU, L.C. and P. DE BACH — 1968. The establishment of *Metaphycus helvolus* (COMPERE) (Hym. Encyrtidae) on *Saissetia oleae* (BERN.) (Hom. Coccidae) in olive groves in Greece. — Entomophaga, 13 (3), pp. 223-228.
4. DE BACH, P. and L.C. ARGYRIOU — 1967. The colonization and success in Greece of some imported *Aphytis* ssp. (Hym. Aphelinidae) parasitic on citrus scale insects (Hom. Diaspididae). — Entomophaga, 12 (4), pp. 325-342.
5. PELEKASSIS, C.E.D. — 1962. A catalogue of the more important insects and other animals harmful to the agricultural crops of Greece during the last thirty-year period. — Ann. Inst. Phytopath. Benaki, 5 (1), pp. 5-104.