

## La lucha integrada en agrumicultura

C. BENASSY

Se expone la necesidad de aplicar la lucha química contra los dañadores de los cítricos con método más práctico, para conquistar los mercados internacionales. Para ello, se tiene en cuenta el resultado obtenido en otras partes del mundo, como México, Africa del Sur e Israel; donde han tenido un cierto éxito los desarrollos de «lucha integral», que han permitido apreciar positivos resultados. No obstante, las dificultades de este tipo de lucha siguen siendo motivo de continuados esfuerzos para profundizar en el mecanismo de aplicación.

C. BENASSY. Estación de Zoología y de Lucha Biológica. 06560. Valbonne (Francia).

De la comparación de las listas de plagas suministradas por los diferentes autores interesados (EBELING, 1969; WYNGER, 1962; CHAPOT y DELUCHI, 1964; LIOTTA, MINED y RAGUSA, 1977), se deduce que los artrópodos nocivos a los cítricos, económicamente importantes, son relativamente pocos.

En efecto, se reducen a *Ceratitís capitata* Wied, *Prays citri* Mill., diversas especies de ácaros y de homópteros pertenecientes a los grupos de áfidos, aleuródidos o cochinillas.

Respecto a los ácaros, la fauna varía mucho según los países. La especie más peligrosa *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead, no existe más que en Israel y en algunas zonas del Mediterráneo oriental, el ácaro de las yemas (*Eriophyes sheldoni* Ewing), presente en toda la zona, no es realmente nocivo más que al limonero y *Panonychus citri* McGregor no pulula más que en plantaciones excesivamente tratadas (fundamentalmente con ésteres fosfóricos), ya que en todo el Mediterrá-

neo, la abundancia de predadores indígenas (algunos de los cuales se han introducido recientemente en California «MCMURTY, 1977»), constituye un factor no despreciable de regulación de poblaciones.

Entre los homópteros y dentro de los pulgones hay tres especies particularmente nocivas a los cítricos por los daños que causan a la vegetación y el riesgo que supone la posibilidad de que transmitan la *Tristeza*, en ausencia en la cuenca mediterránea de *Toxóptera citricidus* Kirk, vector regular de la enfermedad.

Estas tres especies son (LECLANT, 1976): *Aphis gossypii* Glov., *A. Citricola* V. D. Goot y *Toxóptera aurantii* B. O. F.

En cuanto a los aleuródidos, de las 5 especies nocivas a la agrumicultura en todo el mundo, dos se encuentran en la cuenca mediterránea: *Aleurothrixus floccosus* Mask y *Dialeurodes citri* Ashmead (ONILLON, 1975).

Respecto a las cochinillas perjudiciales a

los cítricos, su número varía, pero hay 5 ó 6 especies que predominan según las regiones (BENASSY, 1977-b). Son éstas:

*Chrysomphalus ficus*, *Aonidiella aurantii* Mask., *Lepidosaphes beckii* Newm., *Parlatoria pergandii* Comst., *Saissetia oleae* Oliv., y diversos pseudococcinos.

Hoy día la lucha contra estas diferentes plagas sigue dominada casi siempre por la tendencia general a no utilizar más que productos no específicos como medio eficaz de intervención, a pesar de la existencia de productos específicos eficaces contra ácaros y pulgones, de la evolución observada en la utilización de pesticidas y de cierto número de resultados positivos registrados con el empleo de la lucha biológica por el grupo de trabajo «Cochinillas y Aleuródidos» de la O.I.L.B./S.R.O.P. (BENASSY, 1975):

Son, por tanto, los productos polivalentes los más comúnmente empleados. Pero lo son, sin embargo, de una manera menos sistemática que hace 20 años, porque la protección de un cultivo forma un todo. Sería inútil pensar en reducir las poblaciones de una plaga mediante el empleo repetido de materias activas polivalentes ignorando al mismo tiempo la posible repercusión de estas intervenciones sobre el conjunto de elementos constitutivos del medio.

Es así que esta protección, conservando por supuesto el arma química, aunque manipulándola más racionalmente, busca paralelamente en los métodos no químicos, otras posibilidades de acción con vistas a llegar, a nivel de plantación, a un sistema coordinado que pueda desembocar en una verdadera lucha integrada.

Ahora bien, en la actualidad toda la producción de cítricos sigue subordinada a una lucha eficaz contra ceratitis y diversas especies de homópteros (aleuródidos y cochini-llas), a los que se añaden localmente ciertas

pululaciones de *Prays citri*, algunos pulgones y diversos ácaros.

Para intervenir contra la mosca, el malatión sigue siendo el más empleado a partir de finales de verano, época a partir de la cual los frutos se hacen progresivamente más atractivos, según la precocidad de las diferentes variedades.

Esta necesidad de proteger la cosecha es imperiosa en todos los países. Túnez, por ejemplo, donde la abundancia de plantas huésped secundarias variadas como higuera y diversas rosáceas fructíferas de hueso y pepita que maduran sucesivamente durante todo el año, constituyen otros tantos posibles reservorios para mantener importantes poblaciones de ceratitis en todas las plantaciones (DELANQUE y SORIA, 1962; CHEIKH y BEN SALAH, 1976-a).

En la lucha emprendida, la fecha exacta de intervención se basa en la difusión de avisos condicionados por los resultados de las capturas de una red más o menos densa de trampas a base de una hormona sexual atractiva (Trimedlure) y de D.D.V.P. (STEINER, 1957). El tratamiento se efectúa ya por vía aérea a toda la plantación, ya limitada a algunos árboles de la parcela por vía terrestre.

De todas formas, cualquiera que sea el modo de esparcir el producto tóxico elegido, los riesgos que su empleo repetido supone para el medio natural, han hecho buscar, desde hace ya bastante tiempo, la obtención de una eficacia máxima con una utilización mínima de productos. Por estas razones, las modificaciones introducidas contra ceratitis, responden a esta preocupación; recordemos la adición de sustancias atractivas alimenticias (proteínas hidrolizables) o sexuales (trimedlure) a los insecticidas y la introducción de la técnica de «U. L. V.» (Ultra-bajo-volumen = Ultr-Low-volume) a nivel de aplicación. Este modo de realización de los

tratamientos contra ceratitis, recomendado principalmente en Israel por el *Citrus Marketing Board* (COHEN, 1977) y utilizado normalmente en Túnez (HOWELL y col., 1957-b; ZAIDI, 1976) proporciona hoy por hoy excelentes resultados, mientras que la toma en consideración de un nivel de nocividad que la experimentación contribuirá posteriormente a precisar para cada región, expresa desde ahora el deseo de algunos responsables nacionales de la protección de plantas, de racionalizar al máximo la lucha (ZAIDI y BEL KAHLA, 1975), en espera de que puedan concretizarse a nivel de la práctica las perspectivas que ofrece la posible utilización de la técnica de machos estériles.

Sin embargo, este método, que requiere para su aplicación sólidos conocimientos ecológicos del insecto, de la dispersión, de las migraciones, del comportamiento de los individuos de ambos sexos, de la apreciación de las densidades de población presente en la parcela, etc., quizá no pueda preverse a corto plazo mientras que las razones financieras, ya citadas, se opongan a su difusión, a pesar de la eficacia que ha demostrado a nivel del Mediterráneo.

En efecto, a corto plazo será preferible una lucha química eficaz cuya evolución deseable debería encaminarse hacia una mejor definición de los niveles de nocividad y una mejor manipulación de los diferentes atractivos específicos como las feromonas, que no teniendo ningún efecto nefasto apreciable sobre el ecosistema de la plantación, constituyen una vía de investigación nueva e indispensable a considerar en el marco de la puesta en marcha de una lucha integrada.

— *Los homópteros fijados*: Especies importadas en su mayoría, estos diversos homópteros tienen en la lucha biológica, por aclimatación de especies entomófagas originarias de las mismas regiones, un modo de

intervención generalmente eficaz, para limitar las diversas infestaciones (DE BACH, ROSEN y KENNETT, 1971).

Respecto a los aleuródidos, la reciente introducción de *Cales noackii* How, procedente de Chile, contra *Aleurothrixus floccosus*, constituye actualmente uno de los más bellos ejemplos de éxito con lucha biológica por aclimatación de un entomófago exótico. Estos resultados, debidos a la extraordinaria capacidad de adaptación manifestada por el insecto (ONILLON, 1974), han conducido al establecimiento de un equilibrio estable entre el parásito y su huésped en toda la parte occidental de la cuenca mediterránea inicialmente invadida.

Sin embargo, este equilibrio corre el riesgo de ser perturbado en todas las plantaciones tratadas contra ceratitis, ya que el malatión, el insecticida más utilizado en este caso, es muy tóxico para el entomófago (CARRERO, 1976). Esta toxicidad de diversos productos comerciales respecto a *Cales* confirma la constatada por ROSEN (1967-a) en Israel tras la implantación de *Aphytis holoxanthus* De Bach en todas las plantaciones de cítricos de la planicie costera contaminados por *Chrysomphalus ficus* Ashmead.

Después de esta época, la aclimatación en toda la parte occidental de la cuenca mediterránea de *Aphytis melinus* De Bach ha hecho retroceder las poblaciones de *C. dictyospermi* y la utilización de *Aphytis lepidosaphes* ha eliminado la serpeteta (*Lepidosaphes beckii* Newm.) en todas las regiones en que este parásito específico ha sido introducido. Por el contrario, la especie agrumícola «clásica», *Parlatoria pergandei* Comst, no combatida hasta ahora, manifiesta actualmente una actividad nueva que se hace inquietante (GERSON, 1976) mientras que la cochinilla *Unaspis yanonensis* Kuw., accidentalmente introducida en la Costa Azul, necesita cada año 1 ó 2

intervenciones químicas para evitar la destrucción de los cítricos, ya que no existen enemigos naturales de eficacia conocida.

En toda el área de dispersión del Piojo de California (*Aonidiella aurantii* Mask), *A. melinus*, utilizado solo o asociado a *A. coheni* De Bach como en Israel, produce resultados interesantes, si bien no tan concluyentes aún como los obtenidos en los casos precedentes.

Por tanto, sin menospreciar las posibilidades ofrecidas por la lucha biológica, resulta forzoso todavía recurrir a la lucha química; pero, conscientes de sus ventajas y limitaciones, deberá tenderse a evolucionar paralelamente hacia una racionalización más avanzada, intentando reducir el número de aplicaciones, manteniendo por supuesto la eficacia.

Así, por ejemplo, el reciente descubrimiento de una feromona en las hembras de *A. aurantii* (TASHIRO y CHAMBERES, 1967) permite actualmente detectar infestaciones muy débiles (MORENO y col., 1973) que habrían podido normalmente escapar al control visual más riguroso (SHAW y col., 1971). Esta posibilidad es de gran importancia práctica, ya que el carácter explosivo que caracteriza en todos sitios las pululaciones de *A. aurantii* sitúa a un nivel muy bajo el nivel económico de las intervenciones contra el piojo de California, cualquiera que sea además el método de cálculo empleado (GRUNBERG 1969; HOSNY y col., 1972, EUVERTE, 1974).

Más aún, la puesta a punto de un método rápido de coloración capaz de conocer inmediatamente la mortalidad obtenida (ISHAAYA y SWIRSKY, 1970) aumenta la eficacia de la lucha contra esta importante plaga.

Para los otros grupos de cochinillas, las dificultades encontradas en muchos casos para actuar eficazmente contra ellos utilizando solamente una de las dos alternativas, sustancias químicas o material biológico, han forzado a buscar últimamente en la asociación

racional de las dos técnicas de lucha, una vía nueva de protección del cultivo.

De esta forma, en Sicilia, el problema de las pululaciones de *Planococcus citri* Risso ha conocido un principio de solución satisfactoria el día en que la utilización del parásito específico *Leptomastix dactylopii* How. se ha visto complementada por la de sustancias químicas empleadas únicamente si el nivel de intervención es sobrepasado (VIGGIANI, 1975-a, 1975-b).

Esta concepción aplicada en las plantaciones tratadas regularmente contra *Ceratitis* por medio de cebos proteicos envenenados, debería más tarde demostrar su eficacia (MINEO y VIGGIANI, 1976), a pesar de que la lucha necesaria contra *P. citri* puede modificar localmente algunos años los resultados interesantes.

En efecto, tras la prohibición del empleo del DDT, el paratión queda como el producto más eficaz contra el Prays, según se desprende de los trabajos de LIOTTA y MINEO (1963).

Pero hoy día, la lucha contra el Prays podría verse modificada rápidamente tras el reciente descubrimiento de la existencia de feromonas en *P. citri*. Las posibilidades ofrecidas por esta circunstancia se añaden a las ya prometidas por la eventual utilización de agentes biológicos como *Bacillus thuringiensis* Berl (MINEO, 1968) y diversos parásitos (MINEO y col., 1975), pudiendo tenderse a partir de ahora a hacer más racional la lucha indispensable contra esta polilla.

Los estudios llevados a cabo actualmente en Israel (STERNLICHT, 1974-a; 1974-b) y en Sicilia (MINEO, 1977) concurren todos en esta finalidad.

En el campo de los pulgones, existen numerosos productos cuya eficacia se ha comprobado para limitar sus pululaciones. Este abanico de productos comprende desde los

sistémicos o endoterápicos hasta algunos productos específicos (Isolon, Pirimicarb), pasando por los diversos organofosfóricos de contacto (Malatión, Paration, Metidation) y amplio espectro de acción, los cuáles se emplean muy corrientemente, con frecuencia varias veces al año, para obtener eficacia suficiente.

La existencia de estas diferentes especies de áfidos es, pues, a tener en cuenta en toda investigación tendente a poner a punto una protección satisfactoria de los agrios. En este sentido, ya son objeto de serios estudios ecológicos con vistas a definir, a través de un mejor conocimiento de la dinámica de sus poblaciones, de los niveles de nocividad, los cuales, en opinión de los especialistas implicados (LECLANT, 1976) deberían fijarse rápidamente.

Las precisiones así aportadas, permitirían prever una lucha más racional al quedar subordinada la intervención a la estimación del riesgo real de daños. Ahora bien, la disminución previsible del número de intervenciones resultante de ello, es favorable a la utilización de productos específicos que tienen la ventaja de respetar los auxiliares sin modificar el ecosistema del vergel, eso sí, a pesar de su elevado coste en general.

Respecto a dicho ecosistema parece estar favorecido por el mantenimiento de una fuerte población de enemigos naturales en todas las regiones donde se practica un enherbado de la plantación más o menos permanente, ya que al propiciar la existencia de numerosas colonias de las diferentes especies de pulgones, concentra sobre las plantaciones todo un cortejo de entomófagos variados, predadores y parásitos, asociados a dichos pulgones.

Así, por ejemplo, en Córcega, donde ya se dan tales condiciones favorables al desarrollo de la fauna local, se ha realizado un primer

ensayo de utilización de un parásito exótico mediante la introducción de una cepa cubana de *Lysiphlebus testaceipes*. Pero en tanto que se determinan los resultados de esta experimentación, la lucha química, aplicada según los datos obtenidos a lo largo de los últimos años, parece prometer todavía un buen porvenir.

Según idénticos principios, la búsqueda de una lucha satisfactoria contra las otras plagas de los cítricos deberá tender, más o menos rápidamente, según el esfuerzo que se haga hacia la puesta a punto de intervenciones específicas, a sintetizar y coordinar las decisiones tomadas a nivel de plantación en el marco de una verdadera lucha integrada.

## CONCLUSION

La presencia sobre los agrios de diferentes plagas, reseñadas anteriormente, ha estimulado desde hace muchos años, a los numerosos países productores, a buscar métodos que aseguren cierta calidad y que se han definido con vistas a la conquista de los mercados internacionales.

Las normas generalmente adoptadas no han podido respetarse, en la mayoría de los casos, más que gracias a la aplicación regular de una lucha química intensiva como medio eficaz de protección.

Ahora bien, el coste cada vez más elevado de esta lucha junto a la actual corriente de opinión que, consciente del peligro de la utilización indiscriminada de pesticidas, desea su disminución, han contribuido fuertemente a desarrollar la tendencia actual que intenta fundarse sobre bases más racionales que la sola presencia de la plaga para decidir la lucha.

En este sentido, la determinación de niveles económicos de tolerancia, noción primordial en todo programa de lucha integrada,

representa un primer paso. A pesar de ser imprescindible, este escalón no parece que pueda franquearse a corto plazo, ya que los estudios sobre dinámica de poblaciones de las principales plagas que son necesarios, y a los cuales el desarrollo previsible de las investigaciones sobre feromonas debería contribuir ampliamente, alcanzan, según los países, niveles muy diferentes.

A pesar de la imprecisión observada actualmente sobre los niveles de ataque, los métodos empleados hoy día aseguran, en muchos casos, una buena protección de las plantaciones.

Por todo esto, en diferentes partes del mundo, como México (MATLEY y col., 1978);

Africa del Sur (BEDFORD, 1968-1973); Israel (ROSEN, 1974) se están desarrollando programas más o menos complejos de «lucha integrada» con vistas a una protección eficaz de las plantaciones, en vista de la abundancia de plagas existente. Sin embargo, hay que ser consciente de la relativa fragilidad de tales programas que tendrán que ser siempre revisados ante la eventual introducción accidental de un nuevo enemigo.

Así, las dificultades encontradas en algunos casos e incluso los fracasos deben constituir hoy día incentivos para proseguir la búsqueda constante y puesta a punto lo más rápidamente posible de una lucha eficaz y precisa contra el conjunto de plagas de los cítricos.

#### ABSTRACT

C. BENASSY, 1979.—La lucha integrada en agrumicultura. *Bol. Serv. Plagas*, 3: 133-138.

The need is explained of applying the chemical struggle against citrus fruit damagers as the most practical method to conquer international markets. However, the success is taken into account obtained in other parts of the world such as Mexico, South Africa and Israel, where the development of integral struggle have been reasonably successful, and which have led to positive results. Despite the difficulties of this type of treatment, they are still the object of continued efforts to go more deeply into the application mechanism.

#### REFERENCIAS

Consultar las referencias del trabajo del mismo autor «Lucha biológica e integrada en la protección de plantas», pág. 84.