

# PROGRAMA DE CONTROL INTEGRAT DE PLAGUES PER TOMÀQUET PRIMERENC SOTA HIVERNACLE

---

Judit Arnó i Pujol

Unitat d'Entomologia Aplicada. IRTA-Centre de Cabrils. 08348 Cabrils. Barcelona.

## RESUM

Des de 1989 s'està aplicant un programa de control integrat de plagues en hivernacles comercials de Catalunya i Menorca. Es basa en fer introduccions inoculatives d'*Encarsia formosa* pel control de *Trialeurodes vaporariorum*. Pel control de les minadores de fulla, *Liriomyza* spp., es té en compte el parasitisme exercit per les poblacions autòctones de *Diglyphus isaea*, i quan aquest és insuficient es fan introduccions augmentatives del mateix parasitoid. Pel control de les demés plagues es realitzen tractaments específics, sempre que sigui viable, localitzats. L'aplicació del programa necessita la supervisió d'un tècnic format en control integrat. Amb aquest programa la mitjana de tractaments és de menys d'un insecticida per hivernacle i l'ús de fungicides es redueix en un 80 %.

## INTRODUCCIÓ

A finals dels anys 70 i principis dels 80 els horticultors del litoral català únicament disposaven dels fitosanitaris per lluitar contra les plagues que afectaven els seus conreus.

En tomàquet primerenc d'hivernacle la mosca blanca dels hivernacles, *Trialeurodes vaporariorum*, era la plaga principal. A mitjans de la dècada dels 80 l'entrada de la minadora americana, *Liriomyza trifolii*, va complir més la situació. L'espectre de plagues que afecta el cultiu de tomàquet primerenc d'hivernacle inclou també erugues defoliadores i dormidores, pugons i eriòfids. El mosaic de cultius en hivernacle i a l'aire lliure que es dona durant tot l'any en aquestes zones productores afavoreix la supervivència i desenvolupament d'aquestes plagues polífagues que aprofiten els diversos cultius i microclimes per incrementar les seves poblacions.

Des de l'any 1989 s'està aplicant un programa de Control Integrat de Plagues (CIP) per tomàquet primerenc d'hivernacle que representa una alternativa al control de plagues tradicional basat únicament en la utilització de plaguicides. Aquest programa està basat en els resultats de la recerca portada a terme per l'equip de la Unitat d'Entomologia Aplicada del IRTA de Cabrils, i s'ha desenvolupat conjuntament amb les Agrupacions de Defensa Vegetal (ADV) del Maresme i del Baix Llobregat. A partir de l'any 1992 és va iniciar el seu desenvolupament i aplicació a l'illa de Menorca. També s'ha aplicat a hivernacles del Camp de Tarragona, del País Basc i de Navarra.

## El programa de control integrat pel tomàquet primerenc d'hivernacle

Aquest programa es basa en l'adopció d'unes pràctiques culturals correctes, en el control biològic d'algunes plagues mitjançant parasitoides i depredadors i en l'aplicació de tractaments fitosanitaris selectius per combatre altres plagues i malalties. El protocol de treball inclou controls sistemàtics a realitzar en cada hivernacle per valorar l'estat fitosanitari del cultiu i avaluar l'eficàcia de les mesures de control adoptades. Els insecticides i fungicides necessaris s'escullen en funció del seu respecte a la fauna útil, especialment *Encarsia formosa* i per tant, la restricció en l'àmbit dels fitosanitaris afecta tant al nombre de tractaments com a les matèries actives que poden utilitzar-se.

## Les pràctiques culturals

Pràctiques culturals són totes aquelles activitats que es fan en l'hivernacle abans, durant i després d'un

cultiu, com són la preparació del sòl, el maneig de les males herbes, el maneig de l'hivernacle, el reg, l'adobat, la planificació o rotació de cultius i la neteja de les parcel·les.

Per limitar les possibilitats de contaminació de plagues i malalties entre els cultius que es succeeixen en l'hivernacle cal netejar-lo bé de les restes del cultiu anterior i de males herbes. També és important eliminar les males herbes dels voltants de l'hivernacle abans de la plantació i reparar plàstics i canals per evitar els degoters. Treballar el sòl com a mínim fins a 15 cm. permet colgar moltes pupes de diferents plagues, per exemple les de minadora.

A l'hora del transplant les plàntules han de ser netes de plagues i malalties. Per tant s'ha d'aplicar mesures profilàctiques en les instal·lacions on es prepara el planter que permetin obtenir-lo sa. El planter s'ha de portar al camp en el moment adequat, sense retenir-lo, i el marc de plantació ha de ser prou ampli per que permeti una correcta airejació de les plantes.

En el decurs del cultiu no s'han de deixar les restes vegetals de poda en el sòl, s'ha de vigilar a l'arrencar cultius propers amb una elevada infestació i tant bon punt el cultiu deixi de ser útil comercialment s'ha d'arrencar. Això ens ajuda a evitar les fonts de infestació que poden perjudicar el nostre cultiu i els cultius veïns.

### El control de plagues i malalties

El programa considera l'espectre de plagues que afecten el cultiu de tomàquet de primavera en hivernacle i proposa solucions específiques per a cadascuna d'elles (Taula 1).

**Taula 1.** Carta de decisió del programa CIP pel cultiu de tomàquet primerenc en hivernacle.

Plagues	Llindars d'intervenció	Mesures de control	Dosis i tiupus de tractaments
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (mb)	Mitjana d'adults de amb en les tomaqueres del perímetre > 1 Si al mes de maig no s'ha arribat a aquest llindar observar la presència de larves de mb.	Introduccions inoculatives de <i>Encarsia formosa</i> 12 <i>E. formosa</i>	12 <i>E. formosa</i> per planta en 6 introduccions cada 7/15 dies
<i>Liriomyza</i> spp.	Quan parasitisme natural < 25%	Introduccions augmentatives de <i>Diglyphus isaea</i>	4000 adults de <i>D. tisiae</i> /ha en 2 introduccions
Pugons	Localitzar els primers focus significatius	Pirimicarb	Si l'atac no es general tractar a focus. Dosis en l'etiqueta
<i>Agrotis segetum</i> <i>A. ipsilon</i>	Comprovar la presència de danys quan les plantes són joves	Esquers i granulats insecticides	Tractar els focus Dosis en l'etiqueta.
<i>Chrysodeixis chalcites</i> , <i>Plusia gamma</i>	Si hi ha més de 2 larves/planta	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dosis en l'etiqueta.
<i>Aculops lycopersicy</i>	Localitzar els primers focus	Bromopropilat	Si l'atac no es general tractar a focus. Dosis en l'etiqueta

**Mosca blanca.** L'espècie present en els nostres cultius de tomàquet és *T. vaporariorum*. A partir del trasplant s'inicien els recomptes d'adults d'aleiròdids fins que s'arriba al llindar d'intervenció.

L'*Encarsia formosa* s'introdueix fraccionadament per tal de sincronitzar el seu cicle amb el de la plaga. Les introduccions, 6 en total, es van quinzenalment fins principis de maig i a partir d'aleshores es fan setmanalment.

Un mes després de la primera introducció d'*E. formosa* s'inicien els controls de parasitisme. En l'estrat de la planta on estan emergint els adults de mosca blanca, s'escullen dos foliols dels que s'anota la presència o no de pupes de mosca blanca i la presència o no de pupes parasitades per *E. formosa*, es a dir pupes negres. Aquests controls es repeteixen mensualment fins a final del cultiu. El percentatge d'ocupació proporciona la mesura del grau d'infestació de *T. vaporariorum* en el cultiu, i el percentatge de parasitisme valora la instal·lació del parasitoid i el grau de control que exerceix sobre la plaga. Finalment, la presència de negreta en fulla o fruit serveix per fer la valoració del funcionament del sistema.

**Minadores de fulla (*Liriomyza spp.*).** La fauna útil autòctona associada a aquesta plaga és important en les zones del Maresme i Baix Llobregat. Destaca per la seva abundància el parasitoid *Diglyphus isaea* que a més també mata larves de minadora per alimentar-se'n. Si el control que proporcionen les poblacions autòctones és insuficient cal introduir adults de *D. isaea* procedents de cria.

Les dues introduccions es realitzen en un interval de 15 dies i una setmana després es tornarà a avaluar el parasitisme per confirmar que s'ha assolit un bon control de la plaga.

**Altres plagues.** Les plagues secundàries que afecten aquest cultiu inclouen pugons (*Macrosiphum euphorbiae* i *Myzus persicae*), erugues (*Chrysodeixis chalcites*, *Plusia gamma*, *Agrotis* sp.) i l'àcar del bronzejat del tomàquet (*Aculops lycopersici*) principalment. Setmanal o, com a màxim, quinzenalment s'ha de fer observacions generals del cultiu que permetin determinar la presència i importància d'aquestes plagues.

Per pugó i per l'àcar del bronzejat és molt important localitzar els primers focus. En el cas dels àfids, aquests focus es marcaran per observar la seva evolució. En el cas de l'eriofíid cal arrancar les plantes afectades i treure-les fora de l'hivernacle. Si el control per la fauna útil autòctona no és suficient o si s'agreuja l'atac cal fer tractaments, localitzats sempre que sigui possible, amb productes específics.

Les dormidores (*Agrotis* sp.) poden afectar el cultiu poc després del trasplant. Quan s'observen danys en les plantes joves s'utilitzen esquers enverinats o granulats insecticides en la zona afectada. S'ha de restringir al màxim aquests tractaments donat que els productes que s'utilitzen pel control d'aquesta plaga poden afectar seriosament la instal·lació de l'*E. formosa*. Per combatre la resta d'erugues que poden afectar el cultiu es fan tractaments amb *Bacillus thuringiensis* quan les larves de lepidòpter estan en les primeres fases de desenvolupament.

**Malalties.** Les malalties més comunes són botritis, bacteris i oïdi. És important aplicar totes les mesures culturals necessàries per retardar o evitar la seva aparició i disminuir la incidència en el cultiu. Únicament en cas d'observar símptomes o bé quan les condicions agronòmiques o climatològiques incrementen el risc d'aparició de la malaltia es realitzen tractaments fungicides.

## RESULTATS

L'aplicació del programa a nivell comercial està ja consolidada. De 5500 m<sup>2</sup> en que es va aplicar des de l'any 1989 s'ha passat en les darreres dues campanyes a prop de 12 ha.

La plaga principal segueix sent la mosca blanca dels hivernacles. Al comparar les dates de les introduccions d'*E. formosa* des de l'any 1989 fins 1993 s'observa que la colonització dels hivernacles pels adults de mosca blanca s'ha endarrerit, passant de mitjans d'abril a mitjans de maig. De fet la mesura de localitzar larva, quan al mes de maig no s'ha arribat al llindar d'1 adult de mosca blanca per planta s'ha adoptat a partir de 1992 després de que en 1991 es constatés un clar retard en les dates de la primera introducció. En qualsevol cas el control de la mosca blanca ha resultat satisfactori amb una mitjana del percentatge de plantes amb fruits afectats per negreta inferior al 2% (dades de 1989-1993).

S'ha de ressaltar que sovint, degut a la disminució de la pressió insecticida, els hivernacles en que s'aplica el programa CIP es veuen colonitzats pels miríds: *Macrolophus caliginosus* i *Dicyphus tamaninii*. La importància d'aquests depredadors polífags en les plagues de les tomaqueres sota hivernacle i l'estratègia a seguir per aprofitar el seu potencial l'estem investigant actualment.

Durant els anys d'aplicació del programa s'ha confirmat la importància del parasitisme de minadora degut a les poblacions naturals de *D. isaea*. Només en un 25% dels hivernacles ha estat necessari aportar parasitoids procedents de cria. Des de l'any 1989 a l'actualitat l'espècie predominant de minadora ha variat. Així, l'any 1989 en el 50% d'hivernacles hi havia únicament *L. trifolii* i en l'altre 50% una població barrejada de *L. trifolii* i *L. bryoniae*. L'any 1993 en el 76% d'hivernacles hi havia únicament *L. bryoniae* i en el 24% restant les dues espècies barrejades. Els percentatges de parasitisme i mortalitat de larves de les dues espècies de minadora permet afirmar que *D. isaea* es més efectiu sobre *L. trifolii* que sobre *L. bryoniae*.

La incidència del pugó és força variable en les diferents campanyes. En aquests 5 anys el percentatge de hivernacles que han precisat ser tractats ha variat entre el 18 i el 75%. En la majoria dels casos els tractaments a focus són suficients per controlar la plaga. La baixa pressió de tractaments permet l'establiment de poblacions importants d'enemics naturals principalment d'*Aphidoletes aphidimyza* i d'*Aphidius* sp. En un projecte d'investigació en curs estem estudiant la eficàcia d'aquests enemics naturals i dels miríds per controlar els pugons, així com la possibilitat d'introduir *Aphelinus abdominalis*.

L'*A. lycopersicy* es va detectar per primer cop en hivernacles on s'aplicava el programa l'any 1990, a partir d'aleshores la seva incidència s'ha incrementat, i actualment afecta aproximadament un 20% dels hivernacles.

Amb el programa disminueix de forma important l'ús de fitosanitaris tan pel que fa al nombre de tractaments com pel que fa a les matèries actives. La mitjana d'insecticides aplicats per cycle de cultiu és menor que 1 i la de fungicides està al voltant de 2, el que representa una reducció del 80% en l'aplicació de fungicides respecte a dades de 1983. L'assessorament de tècnics formats en tècniques CIP permet optimitzar en cada cas les directrius que marca el programa.

## BIBLIOGRAFIA RECENT DE LA UNITAT D'ENTOMOLOGIA APLICADA DE L'IRTA SOBRE EL TEMA

- ALBAJES, R., GABARRA, R., CASTAÑE, C., ALOMAR, O., ARNÓ, J., RIUDAVETS, J., ARIÑO, J., BELLAVISTA, J., MARTI, M., MOLINER, J. i RAMÍREZ, M. 1994. Implementation of an IPM program for spring tomatoes in mediterranean greenhouses. IOBC wprs Bull. 17(5): 14-21.
- ALOMAR, O., CASTAÑE, C., GABARRA, R. i ALBAJES, R. 1992. El control integrado de plagas en horticultura intensiva en Catalunya. PHYTOMA España nº 36: 34-40.
- ALOMAR, O., GABARRA, R., CASTAÑE, C., ALBAJES, R. i RABASSE, J.M. 1996. Introduction of the aphid parasitoid *Aphelinus abdominalis* (Hym.: Aphelinidae) into unheated tomato plastic greenhouses. IOBC wprs Bull. 19(8). International Conference: "Technology transfer in biological control: from research to practice", pp. 172.
- ALOMAR, O., GOULA, M., CASTAÑE, C. i GABARRA, R. 1995. Colonización de invernaderos de tomate por miridos depredadores. V Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Congresos y Jornadas 33/95, pp.63.
- ARNÓ, J., MOLINER, J. i GABARRA, R. 1994. Control integrado de plagas en invernaderos de tomate temprano en la isla de Menorca. Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas 20(2): 501-509.
- CASTAÑE, C., GABARRA, R., ALOMAR, O. i GOULA, M. 1996. Unidades de muestreo para estimar densidades de miridos en tomate de invernadero. Investigación Agraria. serie Producción y Protección Vegetal. 11(2). (aceptada la seva publicació)
- FENILLI, R. i ALOMAR, O. 1995. respuesta funcional del depredador *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera, Miridae) ante diferentes densidades de *Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera, Aphididae). V Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Congresos y Jornadas 33/95,
- GOULA, M., GABARRA, R., CASTAÑE, C., ALOMAR, O. i ALBAJES, R. 1992. Miridos depredadores en invernaderos de tomate temprano bajo control integrado de plagas en el Maresme (Catalunya). Boletín Sociedad Portuguesa de Entomología. V-7(139). V Congreso Ibérico de Entomología, pp 212.