

Cultivos forzados: el control fitosanitario en el medio ambiente

Trabajos para determinar la eficacia de la pulverización de fitosanitarios en cultivos de invernadero

Se describen las experiencias realizadas sobre la eficacia de las materias activas utilizadas en el control de plagas y enfermedades de cultivos en invernaderos. Se evalúa la eficacia de la distribución de fitosanitarios mediante pulverización con uno de los equipos más utilizados sobre cultivo de tomate tutorado.

E. Garzón Garzón⁽¹⁾, I. Agüera Ramos⁽²⁾, P. Barranco Vega⁽²⁾ y T. Cabello García⁽²⁾. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería.

⁽¹⁾ Departamento de Ingeniería Rural.

⁽²⁾ Departamento de Biología Aplicada.



Los resultados del trabajo ponen de manifiesto que el agricultor no suele tener en cuenta la ecología de las plagas y enfermedades, realizando tratamientos en épocas en las que el riesgo de ataque grave es muy bajo. Así como tampoco se suele considerar el estado fenológico predominante de la plaga para tratar con uno u otro producto, ni si la plaga o patógeno tiene una gran repercusión en el cultivo.

Igualmente, se ha observado que existe una mala uniformidad de los tratamientos estudiados entre filas dentro del cultivo, y el volumen de caldo que cae al suelo es el 21,62% del total, siendo mayores las pérdidas a 0,5 m de la planta.

Introducción

Las condiciones agroclimáticas y de prácticas agrícolas en los cultivos hortícolas intensivos de Almería, presentan una serie de características muy peculiares que hacen que la incidencia de plagas y enfermedades sea grave (Cañabate, 1981; Garijo, 1991 a,b). El agricultor dispone de una serie de métodos de control para luchar contra la problemática fitosanitaria de sus cultivos, que deben usarse de forma racional, pues de lo contrario podrían producir un efecto no deseado sobre los parásitos y la fauna auxiliar. Los riesgos medioambientales del control fitosanitario en cultivos en in-

vernaderos, teniendo en cuenta la peligrosidad para la fauna terrestre y acuícola, son bajos en el caso de los productos fungicidas empleados y algo más elevados en el caso de insecticidas-acaricidas (Cabello, 1996).

La maquinaria para tratamientos fitosanitarios es el elemento responsable de la regularidad y eficacia, así como de su peligrosidad. La proporción de biocida que no alcanza el objetivo tiene una doble repercusión, por una parte, supone un gasto innecesario y, por otra, el caldo perdido no desaparece, sino que alcanza objetivos no deseados, produciendo daños sobre el medio ambiente.

Las pérdidas por deposición del caldo en la superficie del suelo en cultivos frutales tratados con atomizadores alcanzan el 1,6% del producto distribuido (Planas y Fillat, 1991).

Dada la enorme importancia del control fitosanitario de plagas y enfermedades que se efectúa en cultivos en invernadero, existe la necesidad de determinar, tanto la eficacia real, como conocer la proporción del volumen pulverizado que cae al suelo en un cultivo en invernadero.

Material y métodos

El trabajo se realizó en dos fases:

Primera.- Durante la campaña 95/96, se evaluó el control fitosanitario en doce invernaderos de pimiento y tomate mediante el análisis

de gráficas que representaban la evolución de plagas y enfermedades con respecto al tiempo, partiendo de los datos obtenidos mediante muestreos ausencia/presencia. Teniendo en cuenta, además de las fechas de los tratamientos y las materias activas utilizadas, el estudio de la eficacia de las mismas. Para ello, se aplicaron unos índices a cada tratamiento realizado (-1, 0, +1), dependiendo si la plaga o enfermedad descende, se mantiene o crece. Para cada invernadero se realizó una media de los índices correspondientes a las aplicaciones de cada materia activa y, finalmente, se obtuvo la media total para todos, con el fin de observar la eficacia de cada materia activa contra los distintos agentes sobre los que actúan.

Segunda.- Se realizó un ensayo en mayo de 1997, sobre un cultivo de tomate, variedad Daniella, y de fecha de plantación 23 de septiembre de 1996, que se situó en un invernadero comercial de La Cañada de San Urbano (Almería), siendo el invernadero de tipo Parral-Almería y con una superficie de 5.000 m². La parcela que se escogió para el ensayo comprendía 7 filas, con 45 plantas por fila, lo que supuso una superficie de 270 m². Las técnicas agronómicas empleadas fueron las usuales de la zona.

El equipo de tratamiento, tipo mochila de presión continua (Inter 18), estuvo constituido por un depósito de 18 litros de capacidad y una

CUADRO 1. Efectividad de las materias activas utilizadas para el control de las plagas y enfermedades más importantes en cultivo de pimiento bajo plástico en la provincia de Almería durante la campaña 1995-96.

| PLAGA/ ENFERMEDAD | MATERIA ACTIVA | ÍNDICE MEDIO DE EFICACIA (por invernaderos y total) | | | | | | MEDIO | |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|-----|----|---|------|------|-------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| <i>Bemisia tabaci</i> | Imidacloprid | -1 | -1 | 1 | 0 | - | -1 | -0,5 | |
| <i>Frankliniella occidentalis</i> | Endosulfan | -1 | -1 | - | - | 1 | - | -0,33 | |
| | Formetanato | - | 1 | - | - | 1 | -1 | 0,33 | |
| | Metamidofos | - | - | -1 | 1 | 1 | 0 | 0,33 | |
| | Metiocarb | - | -1 | - | - | - | -0,5 | -0,75 | |
| | Bacillus thuringiensis | 0 | 0 | - | 0 | 1 | 0 | 0,25 | |
| <i>Spodoptera exigua</i> | Ciflutrin (*) | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| | Cipermetrin | 0 | 1 | 0 | - | - | - | 0,33 | |
| | Cipermetrin + Azufre (*) | - | - | - | 0 | - | - | 0 | |
| | Cipermetrin + Metomilo (*) | - | - | - | 0 | - | - | 0 | |
| | Endosulfan | 0 | 0,5 | - | 0 | - | - | 0,17 | |
| | Flufenoxuron | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0,5 | - | 0,2 | |
| | Endosulfan + Metomilo | - | - | 0 | - | - | - | 0 | |
| | Metamidofos | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Metomilo | - | - | 0 | 1 | - | - | 0,5 | |
| | <i>Liriomyza sp.</i> | Abamectina | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| <i>Tetranychus urticae</i> | Abamectina | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | |
| | Azufre mojable | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Flufenoxuron | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | |
| <i>Plyphagotarsonemus latus</i> | Abamectina | - | - | - | - | - | 1 | 1 | |
| | Azufre mojable | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Flufenoxuron | - | - | 1 | - | - | - | 1 | |
| <i>Myzus persicae</i> | Cipermetrin | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Cipermetrin + Azufre (*) | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Cipermetrin + Metomilo (*) | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Endosulfan | - | 1 | - | - | - | - | 1 | |
| | Metamidofos | - | - | - | 1 | - | - | 1 | |
| | Carbendacima (*) | - | - | 1 | - | - | - | 1 | |
| <i>Botryotinia fuckelliana</i> | Clozolinato | - | - | - | 0 | 0,5 | - | 0,25 | |
| | Diclofluanida (*) | - | - | - | - | - | -1 | -1 | |
| | Diclofluanida + Tebuconazol | - | - | - | - | - | -1 | -1 | |
| | Metiltiofanato | 1 | - | 1 | - | - | - | 1 | |
| | Pirimetanil (*) | - | - | 1 | - | - | - | 1 | |
| | Procimidona | - | - | 0 | - | 0,33 | -1 | -0,44 | |
| | Tiram | - | - | - | - | 0,25 | 0 | 0,125 | |
| | <i>Leveillula taurica</i> | Azufre + Ciproconazol | 0,7 | - | - | - | - | 1 | 0,83 |
| | | Azufre mojable | - | -1 | - | - | 0 | 1 | 0 |
| Cipermetrin + Azufre (*) | | - | - | - | - | - | - | - | |
| Diclofluanida + Tebuconazol | | - | - | - | - | - | 1 | 1 | |
| Fenarimol (*) | | - | - | - | - | - | - | - | |
| Metiltiofanato (*) | | -1 | - | 0 | - | - | - | -0,5 | |
| Pifenoxy | | - | - | 0 | - | - | - | 0 | |
| Quinomatinato (*) | | - | -1 | - | - | - | - | -1 | |
| Triadimenol (*) | 1 | - | - | - | - | - | 1 | | |
| Bacterias | Kasugamicina | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| <i>Phytophthora capsici</i> | Metalaxil (*) | - | - | - | - | - | 1 | 1 | |

boquilla de 2,42 mm de diámetro.

Para el estudio de la distribución de la pulverización se empleó el método de tinción con azul de metileno, a una concentración de 1,53 gr/L de agua, adicionando 1 cc/L de mojante. Se utilizó papel milimetrado, convenientemente señalizado y sujeto a las hojas de las plantas con unos clips, utilizando como base un portaobjetos. Se situó el papel a tres alturas: alta, media y baja de la planta, en posición vertical, en plantas alternativas. Igualmente, en dichas plantas se colocó papel en el suelo en posición N-S, disponiéndose tanto en el cuello de la planta como a 0,5 metros del mismo (en cada fila se emplean 10 plantas). El papel milimetrado en la planta estuvo dividido en dos partes, una como haz y otra como envés. Las alturas medias de las plantas y las alturas medias a las que se colocaron los papeles, fueron las siguientes: altura media de las plantas (364 cm), altura media del portaobjetos en la parte alta (169 cm), altura media del portaobjetos en la parte media (110 cm) y altura media del portaobjetos en la parte baja (30 cm).

El recuento de la distribución de la pulverización (número de impactos y superficie media cubierta) se ha realizado según la metodología de Garzón, et al., 1997.

Resultados y discusión

1. Análisis de la eficacia de los productos fitosanitarios utilizados para el control de las distintas plagas y enfermedades en los cultivos de pimiento y tomate, en Almería.

En los cuadros 1 y 2, figuran los índices de eficacia de las materias activas utilizadas para cada plaga e invernadero, así como el índice medio obtenido para el total de los cultivos.

De los datos obtenidos, se desprende que, si bien Imidacloprid es la única materia activa utilizada para el control de *Bemisia tabaci* en cultivo de pimiento, presentó poca eficacia

(IE=0,5), por tanto, puede que esta especie de mosca blanca posea algún tipo de resistencia al producto. Sin embargo, en tomate se emplearon hasta ocho materias activas (m.a.) diferentes, resultando las más eficaces el butirprofén, endosulfán + metomilo y piriproxifén.

Para el control de *Frankliniella occidentalis* en pimiento, las m.a. más efectivas fueron formetanato y metamidofos, seguidas de endosulfán. El segundo combinado con cipermetrina y la tralometrín fue más efectivo en los invernaderos de tomate, donde la plaga tuvo cierta importancia.

Contra *Spodoptera exigua*, los compuestos que presentaron los mejores resultados fueron cipermetrin y *Bacillus thuringiensis*, seguidos de metomilo. Igualmente, para la *Heliothis* del tomate fue *Bacillus thuringiensis* el único que bajo la población de la plaga.

Contra *Liriomyza sp* se han mostrado más eficaces: abamectina, ciproconazol y pirazofos, en pimiento sólo se empleó la primera, ya que la incidencia del agromicida sobre el cultivo es mínima.

Para *Tetranychus urticae* en pimiento se obtuvo la máxima eficacia con abamectina y flufenoxuron. En tomate, donde la incidencia de la plaga es mayor, resultaron más eficaces: amitraz, amitraz + bromopropilato y abamectina.

Aunque se supone que *Myzus persicae* es un áfido plaga que presenta una alta incidencia sobre cultivo de pimiento (Belda, 1991, y Cabello y Benítez, 1994) se detectó muy esporádicamente y los tratamientos fueron muy pocos. Para esta especie el máximo de eficacia fue producido por endosulfán y metamidofos.

Contra *Botryotinia fuckelliana* se alcanzó la máxima eficacia con carbendacima, metiltiofanato y pirimetanil en pimiento; y diclofluanida + tebuconazol, iprodiona, vinclozolina, vinclozolina + hexametil en tomate. Sin embargo, la diclofluanida y diclofluanida + tebuconazol tuvieron peores resultados para el pimiento.

Contra *Leveillula taurica*, al contrario que en el caso anterior, diclofluanida + tebuconazol presentó el máximo índice de eficacia, junto al triadimenol en pimiento. En tomate, fueron azufre + ciproconazol, azufre + metiltiofa-

CUADRO II. Efectividad de las materias activas utilizadas para el control de las plagas y enfermedades en el cultivo de tomate bajo plástico en la provincia de Almería, durante la campaña 1995/96.

| PLAGA/ ENFERMEDAD | MATERIA ACTIVA | ÍNDICE MEDIO DE EFICACIA (por invernaderos y total) | | | | | | MEDIO |
|--|-----------------------------|--|-------|------|-----|----|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Ácaros | Abamectina | +1 | 0 | - | - | - | - | +0.5 |
| | Acrinatrín | 0 | - | - | - | - | - | 0 |
| | Amitraz | +1 | - | - | - | - | - | +1 |
| | Amitraz + bromopropilato | +1 | - | - | - | - | - | +1 |
| | Azufre | - | 0 | - | 0.5 | - | - | +0.25 |
| | Flufenoxurón | 0 | - | - | - | - | - | 0 |
| | Dicofol+tetradifón | - | 0 | - | - | - | - | 0 |
| Bacteriosis | Oxicloruro de cobre | +0.25 | - | +0.5 | 0 | - | +0.33 | +0.27 |
| | Sulfato de cobre | - | 0 | - | - | - | - | 0 |
| Botrytis | Benomilo | 0 | +1 | - | - | - | - | +0.5 |
| | Diclofluanida+tebuconazol | +1 | - | +1 | 0 | - | 0 | +1 |
| | Iprodiona | - | - | +1 | 0 | - | 0 | +1 |
| | Metil tiofanato | - | - | - | - | - | +0.33 | +0.33 |
| | Pirimetanil | -1 | - | +0.5 | - | - | - | -0.25 |
| | Vinclozolina | +1 | - | - | - | - | - | +1 |
| Heliothis spp. | Vinclozolina + hexametil | - | - | - | +1 | - | - | +1 |
| | Bacillus thuringiensis | 0 | - | 0 | - | - | +1 | +0.33 |
| | Endosulfán + metomilo | - | - | -1 | - | - | - | -1 |
| | Flufenoxurón | - | - | 0 | - | - | - | 0 |
| | Flufenox. + metamidofos | 0 | - | - | - | - | - | 0 |
| | Metamidofos | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 |
| Liriomyza spp. | Metomilo | - | 0 | - | - | - | -1 | -0.5 |
| | Oxamilo | - | - | - | - | - | -1 | -1 |
| | Abamectina | - | +1 | - | - | - | +1 | +1 |
| | Ciromazyna | - | +1 | - | +1 | - | - | +1 |
| | Pirazofos | - | - | - | +1 | - | - | +1 |
| | Mildiu | Diclofluanida+tebuconazol | - | - | - | - | - | +1 |
| Maneb+oxicloruro de cobre+sulfato cuprocálcico+zineb | | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Mosca blanca | Buprofecín | +1 | - | - | - | - | - | +1 |
| | Cipermetrina + Metamidofos | - | - | +1 | 0 | - | - | +0.5 |
| | Endosulfán | - | - | 0 | - | - | - | 0 |
| | Endosulfán+metomilo | - | - | +1 | - | - | - | +1 |
| | Imidacloprid | - | +0.5 | - | 0 | - | - | +0.25 |
| | Metamidofos + Imidacloprid | 0 | - | - | - | - | - | 0 |
| Oldiopsis | Metomilo | - | - | - | - | - | +0.5 | +0.5 |
| | Piriproxifén | - | - | +1 | - | - | - | +1 |
| | Azufre | - | +0.16 | 0.2 | - | -1 | - | -0.21 |
| | Azufre+ ciproconazol | - | - | - | - | - | +1 | +1 |
| | Azufre+ metil tiofanato | - | - | - | - | - | +1 | +1 |
| | Azufre+nuarimol | - | - | +1 | - | - | - | +1 |
| | Benomilo | 0 | +1 | - | - | - | - | +0.5 |
| | Ciproconazol | - | - | - | - | +1 | - | +1 |
| | Diclofluanida + Tebuconazol | - | - | +1 | -1 | - | - | 0 |
| | Metil tiofanato | - | - | - | - | - | +1 | +1 |
| | Miclobutanil | +1 | - | - | - | - | - | +1 |
| Spodoptera spp. | Penconazol | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| | Pirazofos | - | - | - | 0 | - | - | 0 |
| | Triadimenol | - | +1 | - | - | +1 | - | +1 |
| | Bacillus Thuringiensis | - | - | - | - | - | +0.5 | +0.5 |
| | Endosulfán+metomilo | - | - | 0 | - | - | - | 0 |
| | Metomilo | - | - | 0.67 | - | - | +1 | +0.84 |
| Trips | Oxamilo | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| | Metamidofos | - | 0 | - | - | - | - | 0 |
| | Metamid.+ Cipermetrina | - | - | - | - | +1 | - | +1 |
| | Metiocarb | - | 0 | - | - | - | - | 0 |
| Tralometrinas | Tralometrinas | - | - | - | - | +1 | - | +1 |

nato, azufre + nuarimol, ciproconazol, metil tiofanato, miclobutanil y triadimenol.

Para bacteriosis, sólo resultado eficaz el oxicloruro de cobre en tomate.

Las especies plaga para cuyo control se emplearon mayor número de materias activas son *Spodoptera exigua*, con diez productos en pimiento; mosca blanca, con ocho, en tomate; *Heliothis* y ácaros, con siete, también en tomate; y trips, con cuatro, tanto para pimiento como para tomate.

En lo que refiere a enfermedades, el mayor número de materias activas se empleó contra *Leveillula taurica* y *Botryotinia fuckeliana*.

2.- Número de impactos.

El número medio de impactos por cm², en el suelo, según distancia al cuello de la planta, se recoge en el cuadro 3. En él se observa que a 0,5 m del cuello el número medio de impactos por cm² es de 117,32 y en la base del tallo de 200,5; lo que indica que el número de gotas que recibe el suelo disminuye al ir alejándonos de la planta. Sin embargo, el cultivo recibe entre 80,20 (alta) y 106,4 (media y baja), para el haz. Y de 12 (alta), 13,08 (media) y 16,12 (baja) en el envés.

Es importante resaltar que no se ha de confundir el número de impactos con la superficie cubierta. Efectivamente, a 0,5 m del cuello de la planta hay menos impactos, ya que al estar más cerca del operario las gotas caen en forma de chorreones o gotas gruesas, perdiéndose la mayor parte del volumen de caldo. Por otro lado, el suelo recibe más impactos que el cultivo, esto está motivado por la estrechez de las calles, a través de las cuales el operario realiza el tratamiento (<2m), que reducen la capacidad de maniobra al mínimo. El análisis de la varianza indica que hubo un efecto significativo de la distancia al tallo y de la altura de la planta en el haz, pero

no para el envés en el nº de impactos (P<0,01).

De la misma forma, podemos comparar la variación del número de impactos con la fila de plantas (cuadro 3). Donde se obtuvieron 156,34 (fila 1), 203,55 (fila 2) y 116,84 (fila 3) por cm² de suelo. Igualmente, para todas las filas la cantidad que recibe el suelo es mayor que la que se deposita sobre las plantas, tanto para el haz, como para el envés. Aunque en este caso las diferencias entre filas han sido significativas (P<0,01) para el suelo y planta (haz y envés). A partir de estos datos, se deduce que el suelo no sólo recibe los impactos directos producidos en la pistola del pulverizador, sino que, también, recoge el goteo indirecto del cultivo.

La distribución de la superficie media cubierta por cm² en el suelo del invernadero, según distancia al cuello y fila de plantas, se presenta en el cuadro 4. Comprobándose que existen diferencias significativas en el suelo y haz de la planta (P<0,01).

De esta forma, se deduce que el volumen de caldo que recibe el suelo es mayor en el centro de la calle, disminuyendo hasta el 20,75% en el cuello, lo que indica que la mayor fracción de las pérdidas tiene su principal origen en la acción directa de la pistola del pulverizador, teniendo el fenómeno de goteo una incidencia más limitada. Cabe esperar, pues, mayores eficiencias mediante diseños de lanzas que limiten las pérdidas directas.

Así mismo, se ha observado que el recubrimiento es bastante similar en el centro de la calle y en la parte media del haz, siendo esta el área de la planta que más superficie se cubre. Estos resultados varían con los obtenidos para el cultivo de pimiento, en donde la parte alta y media son las más cubiertas, puesto que depende de la altura de la planta (Garzón et al, 1998). Sin embargo, en

CUADRO III. Número medio de impactos por cm², en el suelo del invernadero, según distancia al cuello y fila de plantas, en un ensayo con máquina de espaldera en invernadero.

| VARIABLE | | Nº MEDIO DE IMPACTOS POR DE CM ² DE SUPERFICIE(*) | | |
|----------|---------|--|---------|--------|
| SUELO | TRONCO | EN EL CUELLO DE LA PLANTA | 200.5a | |
| | | A 50 CM DEL CUELLO | 117.32b | |
| | FILA | A | 156.34b | |
| | | B | 203.55a | |
| | | C | 116.84b | |
| | CULTIVO | HAZ | | ENVÉS |
| ALTURA | | ALTA | 80,20b | 12a |
| | | MEDIA | 106,4a | 13,08a |
| | | BAJA | 106,48a | 16,12a |
| FILA | | A | 78,44b | 12,28a |
| | | B | 108a | 18,92a |
| | C | 106,6a | 10b | |

CUADRO IV. Comparación de la superficie media cubierta por cm², en el suelo del invernadero, según distancia al cuello y fila de plantas, en un ensayo con máquina de espaldera en invernadero.

| VARIABLE | | SUPERFICIE CUBIERTA POR CM ² (*) | | |
|----------|---------|---|--------|-------|
| SUELO | TRONCO | EN EL CUELLO DE LA PLANTA | 20.72b | |
| | | A 50 CM DEL CUELLO | 39.20a | |
| | FILA | A | 28.77a | |
| | | B | 25.84a | |
| | | C | 35.32a | |
| | CULTIVO | HAZ | | ENVÉS |
| ALTURA | | ALTA | 26,04a | 0,16a |
| | | MEDIA | 38,08a | 0,24a |
| | | BAJA | 28,92a | 0,16a |
| FILA | | A | 32,08a | 0,08b |
| | | B | 33,84a | 0,32a |
| | C | 27,12a | 0,16ab | |

el suelo, el punto de inserción de la raíz, la superficie media cubierta es más baja que en la planta, debido a que la estructura foliar del cultivo impide que las gotas caigan al suelo.

Al comparar la distribución de la superficie media cubierta por cm² para las distintas filas del ensayo, en el haz y suelo (**cuadro 4**), se presento un efecto no significativo de la altura y distancia al tallo, en la superficie media cubierta ($P < 0,01$). Se deduce que la superficie media cubierta no varía con la fila de plantas, ni en el suelo ni en el haz de la planta, manteniendo unos porcentajes bastante similares.

De manera general, se puede decir que la distribución que produce la maquina de espaldera es bastante homogénea en cuanto a la superficie media cubierta, si bien ésta se forma de una composición de gotas de tamaños diferentes que varían dependiendo de la línea de cultivo.

Conclusiones

a) El agricultor no suele tener en cuenta la ecología de las plagas y enfermedades, realizando tratamientos en épocas en las que el

riesgo de ataque grave es muy bajo. Así como tampoco se suele considerar el estado fenológico predominante de la plaga para tratar con uno u otro producto, ni si la plaga o patógeno tiene una gran repercusión en el cultivo.

b) La distribución en el cultivo fue mayor en la zona media que en la baja o alta, debido a ser un cultivo tutorado y de porte alto.

c) Existe mala uniformidad de los tratamientos estudiados entre filas, dentro del cultivo.

d) Las pérdidas de productos fitosanitarios en cultivos en invernaderos son mayores en el centro de la calle, disminuyendo hasta la mitad en la zona bajo las plantas. Teniendo, por tanto, un mayor efecto las producidas por la acción directa de la pistola del pulverizador sobre el suelo, que el fenómeno de goteo posterior.

e) El tamaño de las gotas que inciden en el suelo es mayor a 0,5m de la fila de plantas.

f) La distribución de la superficie cubierta fue muy similar en la parte media de la planta y en el suelo, ello representa que la cantidad de caldo que recibe el suelo es del 21,62% del total. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Belda, J.E., 1991. Insectos y acaros. Phytoma-España, 28: 23-28.
- Cabello, T. y Benítez, E., 1994. *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). En: Moreno, R. (Ed.) Sanidad Vegetal en la horticultura protegida. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla: 243-259.
- Cabello, T., 1996. Utilización de pesticidas en invernaderos del Sur de España y análisis de riesgos toxicológicos y medioambientales. Phytoma-España, 75: 11-19.
- Cañabate, F., 1989. Situación actual del estado fitosanitario de los cultivos hortícolas intensivos de Almería. Phytoma-España, 6: 40-41.
- Garijo, C., 1991a. Desarrollo y evaluación de la problemática fitosanitaria en la horticultura intensiva. Phytoma-España, 28: 9-16.
- Garijo, C., 1991b. Técnicas y criterios de intervención para el control de plagas y enfermedades polífagas más importantes de los cultivos hortícolas en invernadero. Phytoma-España, 34: 39-44.
- Garzón, E.; Agüera, I.; Cabello, T.; Justicia, L., 1997. Eficiencia de la pulverización en cultivos hortícolas en invernaderos de Almería. Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Lleida.
- Garzón, E.; Agüera, I.; Cabello, T.; Justicia, L., 1998. Eficiencia de la pulverización en cultivo de pimiento en invernaderos Tipo Almería. Bol. San. Veg. Plagas, 24:??.
- Planas, S. y Fillat, A., 1991. La distribución de fitosanitarios en plantaciones intensivas de manzano y peral. Maquinas y Tractores, 1991-2: 18-22.

TODA LA INFORMACIÓN QUE EL CAMPO DEBE TENER EN CUENTA