

Control de virosis en pimiento mediante cubiertas agrotexiles

C. AVILLA, J. L. COLLAR, M. DUQUE DE CELA, P. J. HERNÁIZ, P. PÉREZ y A. FERERES

En ensayos llevados a cabo en el año 1992 en la Finca «La Poveda», Arganda del Rey, Madrid, ha sido evaluada la eficacia de 2 tipos de materiales agrotexiles como método preventivo para el control de virus en cultivo de pimiento al aire libre.

Los ensayos se efectuaron utilizando un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, donde las variables eran el tipo de material agrotexil empleado y la fecha de establecimiento de las cubiertas. Se ensayaron dos agrotexiles de polipropileno de dos casas comerciales: Reicrop (Texnovo, SA) y Lutrasil (Texinter, SA). En cada repetición se colocaron los dos agrotexiles en 3 momentos distintos, empleando parcelas sin cubrir como testigo. Las cubiertas se colocaron inmediatamente después del trasplante (T1), 2 semanas después del trasplante (T2) y justo después del aporcado, 45 días después del trasplante (T3). Al final del ensayo se determinó en todas las parcelas el rendimiento de cosecha y el porcentaje de plantas infectadas con el virus del mosaico del pepino (CMV) y con el virus Y de la patata (PVY), que son los más frecuentes en la zona donde se realizó el ensayo.

Los resultados indicaron que la fecha de establecimiento de la cubierta es el factor más importante que incide tanto en la cantidad de plantas infectadas como en el rendimiento de cosecha. El tipo de cubierta utilizado no tuvo una incidencia significativa sobre el control de virosis. El número de plantas infectadas con CMV y/o PVY resultó ser apreciablemente superior en las parcelas testigo y en las correspondientes a los tiempos T2 y T3 con respecto a las T1.

C. AVILLA, J. L. COLLAR, M. DUQUE DE CELA, P. J. HERNÁIZ, P. PÉREZ y A. FERERES. Departamento de Protección Vegetal. Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC). C/ Serrano, 115 dpdo. 28006 Madrid.

Palabras clave: Afidos, transmisión, PVY, CMV.

INTRODUCCION

Los virus transmitidos por insectos vectores resultan ser uno de los factores más importantes que inciden sobre el rendimiento y la viabilidad de los cultivos hortícolas en España y en otras muchas partes del mundo. Hemos sido testigos a lo largo de los últimos años de tremendas pérdidas de cosecha y de abandono de varios cultivos como consecuencia de ciertas virosis extendidas por amplias zonas del litoral mediterráneo y otros lugares. Entre éstas, las de mayor importancia económica son provocadas por virus que son transmitidos por varios grupos de insectos vectores: pulgones

(PVY, CMV y CARNA-5), tisanópteros (TSWV) y mosca blanca (TYLCV). La intensidad de ataque de una u otra virosis esta ligada, entre otros factores, a la abundancia o actividad de los vectores de estos virus. Así, por ejemplo, la gran explosión del virus del bronceado (TSWV) que tuvo lugar en los años 1989-1991 en el litoral mediterráneo, estuvo asociada a la nueva introducción en España en esas mismas fechas del vector más eficiente de este virus (*Frankliniella occidentalis*, Pergande) (JORDÁ, 1991).

Entre las estrategias de control de estas virosis destacan los métodos preventivos, que fundamentalmente se basan en impedir

que el virus sea transmitido por el vector, o bien en impedir que pueda replicarse en la planta una vez transmitido. Entre los métodos de control más empleados destacan los tratamientos con insecticida con el fin de limitar la población de vectores, la búsqueda de cultivares resistentes a la transmisión o al propio virus y el uso de aceites minerales.

Ante la inminente reducción en el consumo de productos fitosanitarios debido a las exigencias comunitarias en relación con la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural (FERERES, 1993), es de vital importancia encontrar otros métodos eficaces y económicamente rentables que permitan controlar estas virosis transmitidas por insectos vectores. Uno de ellos, pudiera ser el empleo de cubiertas agrotexiles. Este tipo de cubiertas fue desarrollado hace algunos años para conseguir reducir el riesgo de heladas y para adelantar el ciclo de determinados cultivos tempranos. Estas cubiertas se denominan también cubiertas flotantes puesto que se colocan directamente sobre el cultivo sin ningún tipo de soporte, permitiendo que el mismo cultivo vaya alzándose a medida que va creciendo. Sin embargo, hasta el año 1985, no se plantea la posibilidad de emplear este tipo de cubiertas como un método preventivo de control de virus transmitidos por insectos (NATWICK y DURAZO, 1985). En varios casos, se ha demostrado que pueden prevenir o reducir la incidencia de varios virus de gran importancia económica, como son el virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV) (PERRING *et al.*, 1989), el virus Y de la patata (PVY) y del enrollado de la hoja de la patata (PLRV) (HARREWIJN *et al.*, 1991), y el virus del mosaico del pepino y su satélite necrosante asociado CARNA-5 (MIGUEL *et al.*, 1990).

El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la eficacia de dos tipos diferentes de cubierta flotante para proteger de la infección de virus cultivos de pimiento al aire libre, que es susceptible a varios virus de importancia económica (principalmente, PVY y CMV).

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se realizaron en la finca «La Poveda», situada en la localidad de Arganda del Rey (Madrid). Se utilizaron dos agrotexiles de polipropileno de dos casas comerciales distintas: Reicrop (Texnovo, SA) y Lutrasil (Texinter, SA). Ambos tienen características similares: son agrotexiles no tejidos, de filamentos continuos de polipropileno soldados térmicamente, permeables al agua y al aire y que dejan pasar el 80 % de la radiación luminosa, con un peso de 17 g/m².

La parcela de ensayo se dividió en bloques totalmente al azar con 4 repeticiones. Cada repetición se dividió en 7 subparcelas de 7 × 4 m, con 4 surcos de pimientos cada una. En cada repetición se colocaron los dos agrotexiles en 3 momentos distintos, con el fin de estudiar también el momento más adecuado para su utilización. El testigo consistió en una subparcela sin cubrir.

A finales de Febrero de 1.992 se instaló un semillero de pimiento, a razón de 5-7 g/m² de la variedad «Yolo Wonder», elegida por su susceptibilidad a los virus a estudiar. El 18 de Mayo se realizó el trasplante al terreno definitivo con una distancia entre líneas de 0,9 m y 0,3 m de distancia entre plantas. Antes de este trasplante, se aplicó un abonado de fondo con 30 unidades por hectárea de Nitrógeno, 50 unidades de Fósforo (P₂O₅) y 150 de Potasa (K₂O). También se aplicó un tratamiento herbicida de preemergencia (treflán, 1,8 l ma/ha) un mes antes del trasplante, dándose después una labor para incorporarlo al suelo al mismo tiempo que el abonado de fondo. Posteriormente, se establecieron los surcos a una distancia de 0,9 m. Inicialmente, las plantas se trasplantaron a medio surco con el fin de aprovechar mejor riegos de bajo caudal. A las seis semanas, cuando la planta tenía una altura de 25-30 cm, se realizó el aporcado. Se aplicaron riegos semanales y dos aportaciones de abono en cobertera de 50 unidades de Nitrógeno por hectárea en cada una. No se aplicó ningún tratamiento fitosanitario durante el cultivo.



Fig. 1.—Cubiertas flotantes de polipropileno sobre cultivo de pimiento al aire libre.

Se utilizaron rollos de agrotexil de 2 m de ancho, colocándose una tira por surco. La instalación se hizo manualmente, inmovilizando la cubierta aporcando con tierra a los lados (Figura 1). Las cubiertas se instalaron en 3 momentos distintos: 25 de Mayo (T1, tras el trasplante), 10 de Junio (T2) y 9 de Julio (T3, justo después del aporcado). El tiempo T1 se retiró el 5 de Agosto, mientras que los restantes se levantaron el 12 de Agosto.

En el momento de hacer el aporcado se retiraron las cubiertas y se aprovechó para realizar una escarda manual, colocándose de nuevo y de la misma manera. En los últimos momentos antes de retirar las cubiertas hubo una infestación importante de malas hierbas, que se eliminaron posteriormente de forma manual.

La recolección se realizó en dos momentos diferentes debido a la maduración escalonada de los frutos. La primera se llevó a

cabo los días 8 y 9 de Septiembre, mientras que la segunda los días 29 y 30 del mismo mes. Se recogieron los pimientos maduros de los 2 surcos centrales de cada parcela para evitar el posible efecto borde y se evaluó el peso total y el peso comercial. Se consideraron pimientos comerciales los que no tenían ningún defecto exterior, con un peso superior a 150 gramos.

Para comprobar la incidencia de los virus PVY y CMV se tomaron en cada parcela 10 muestras de hojas procedentes de plantas sintomáticas que fueron posteriormente testadas en el laboratorio mediante un test DAS-ELISA (CLARK y ADAMS, 1975). Se utilizó el anticuerpo monoclonal 10E3 de Ingenasa para PVY y el anticuerpo policlonal de Sanofi para CMV. Como enzima se usó fosfatasa alcalina y p-nitrofenil fosfato como sustrato. La absorbancia se midió a 405 nm con un lector ELISA (SLT Lab Instruments Model 340 ATC) una y dos horas



Fig. 2.—Comparación entre el crecimiento vegetativo de las parcelas cubiertas y las parcelas testigo después de retirar los agrotexiles.

después de echar el sustrato. Se consideraron infectadas las plantas cuyos valores de absorbancia fueron 3 veces mayores a los del control sano.

Todos los datos se analizaron mediante Análisis de la Varianza (ADEVA) (STEEL y TORRIE, 1960) y las medias fueron comparadas utilizando el Test de Rango Múltiple de Duncan (DUNCAN, 1955).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se encuentran los resultados obtenidos, teniendo en cuenta por un

lado el factor cubierta y por otro el factor tiempo. Se puede observar que no existen diferencias significativas entre los dos tejidos, pero sí las hay si tenemos en cuenta el momento de la colocación de las cubiertas. Así, por ejemplo, el tiempo T3 fue claramente el más perjudicial para el cultivo (Cuadro 1). Este hecho se puede explicar si tenemos en cuenta que las parcelas tapadas antes (T1 y T2) tuvieron un mayor crecimiento vegetativo al principio debido a la acción de la cubierta que elevaba algo la temperatura en el interior, por lo que pudieron competir mejor con las malas hierbas que aparecieron posteriormente y que alcan-

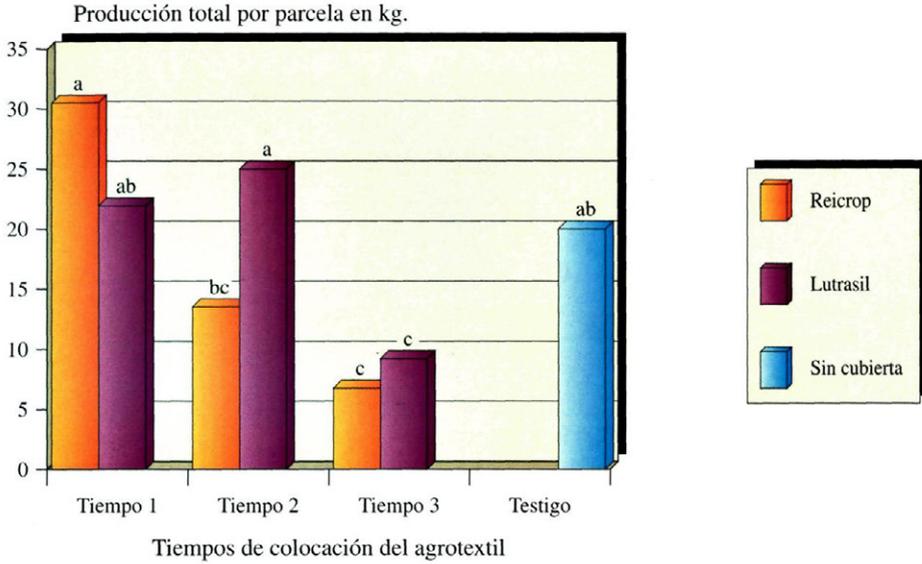


Fig. 3.—Producción total de pimientos en kg/parcela en ensayos de cubiertas agrotextiles realizados en la finca «La Poveda» en 1992. Diferentes letras en las columnas indican diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos según ADEVA (STEEL y TORRIE, 1960) y pruebas de rango múltiple de Duncan (DUNCAN, 1955).

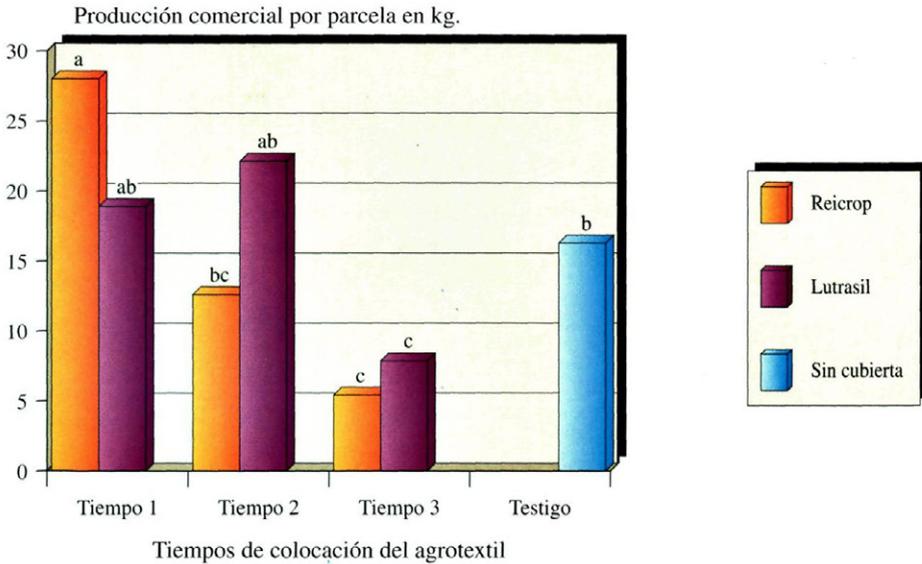


Fig. 4.—Producción comercial de pimientos en kg/parcela en ensayos de cubiertas agrotextiles realizados en la finca «La Poveda» en 1992. Diferentes letras en las columnas indican diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos según ADEVA (STEEL y TORRIE, 1960) y pruebas de rango múltiple de Duncan (DUNCAN, 1955).

Cuadro 1.—Resultados de los ensayos de cubiertas flotantes de agrotexiles. Valores en la misma fila con letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos según ADEVA (STEEL Y TORRIE, 1960) y pruebas de rango múltiple de Duncan (DUNCAN, 1955)

	Reicrop	Lutrasil	Testigo	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Peso total (kg)	17,2 ± 3,4a	18,8 ± 3,0a	20,0 ± 3,2a	26,5 ± 2,9a	19,4 ± 4,0a	8,1 ± 0,9b
P. comercial (kg)	15,3 ± 3,2a	16,3 ± 2,7a	16,2 ± 2,2a	23,5 ± 2,8a	17,4 ± 3,7a	6,6 ± 0,8b
% plantas ELISA +	17,5 ± 4,6a	17,5 ± 5,7a	25,0 ± 13,2a	8,8 ± 2,3a	20 ± 7,1a	23,7 ± 7,3a

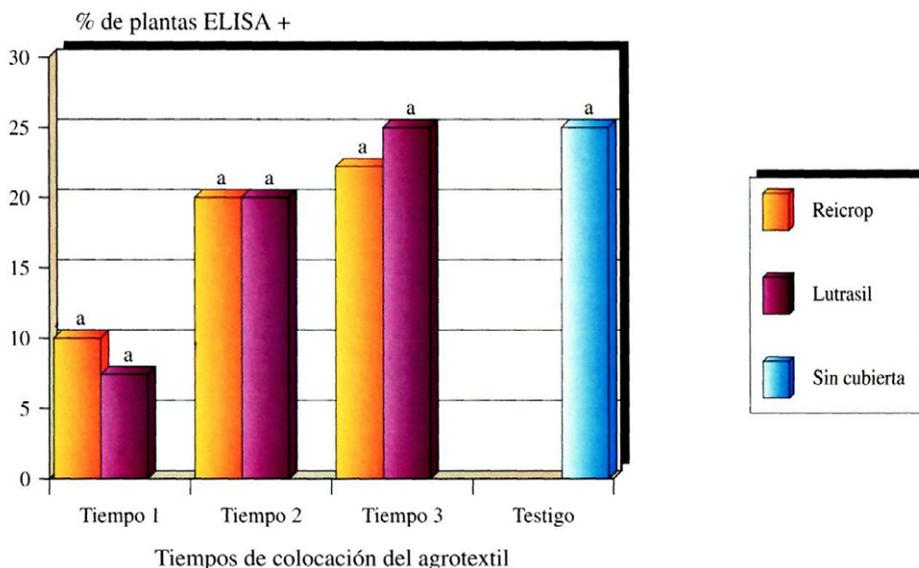


Fig. 5.—Porcentaje de plantas infectadas por parcela en ensayos de cubiertas agrotexiles realizados en la finca «La Poveda» en 1992. Diferentes letras en las columnas indican diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos según ADEVA (STEEL y TORRIE, 1960) y pruebas de rango múltiple de Duncan (DUNCAN, 1955).

zaron gran tamaño cuando el tiempo T3 estaba menos desarrollado. Este mayor crecimiento vegetativo de las plantas tapadas se pudo comprobar fácilmente al retirar las cubiertas de todas las parcelas y realizar una escarda manual (Figura 2). Sin embargo, este hecho no se tradujo en mayor producción, ya sea total o comercial, como se puede comprobar en las Figuras 3 y 4, donde vemos que sólo el tratamiento Reicrop T1 tiene unos valores de rendimiento (kg/parcela) significativamente superiores a

los del testigo, siendo los restantes tratamientos (excepto los T3) muy parecidos al testigo.

En cuanto a la incidencia de virus, los resultados se pueden ver en la Figura 5. Aunque estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos sí se puede observar una clara tendencia que indica que cuanto antes se colocó la cubierta, menor fue la infección. La razón por la que no se han detectado diferencias claras entre las parcelas cubiertas y el testigo puede de-

berse a la baja presión de inóculo que existe en la zona. Incluso en las parcelas con mayor infección (parcelas testigo), ésta ha sido baja (alrededor del 25 %).

Entre los problemas ocasionados por la utilización de cubiertas, destaca la necesidad de un mayor número de horas en mano de obra, ya que se necesita bastante tiempo para colocarlas (aunque este proceso se puede mecanizar). También las cubiertas favorecen una mayor proliferación de malas hierbas, que hay que escardar a mano o conseguir una mayor eficacia en el uso de herbicidas. Además, dificultan algunas labores de cultivo, como el aporcado o el riego, del

que surge otro problema si se realiza por surcos, ya que, al estar las cubiertas sin ninguna sujeción, al regar se quedan pegadas al suelo, manchándose de barro, y dificultando posteriormente el crecimiento de la planta y el paso de la luz.

Teniendo en cuenta estos problemas, consideramos que la utilización de cubiertas flotantes puede ser una buena forma de controlar la dispersión del virus en campo, aunque para ser rentables sería necesario utilizarlas en zonas con alta presión de virus y en cultivos con altos rendimientos, donde el aumento de los costes pudiera ser amortizado.

ABSTRACT

AVILLA, C.; COLLAR, J. L.; DUQUE DE CELA, M.; HERNÁIZ, P. J.; PÉREZ, P. y FERERES, A., 1944: Control de virosis en pimiento mediante cubiertas agrotexiles. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20(2): 457-464.

The efficiency of two different floating row covers as a method to prevent virus diseases spread in open-field peppers has been studied during 1992 in «La Poveda» farm (Arganda del Rey, Madrid).

Assays were carried out using a randomized complete block design, where the factors studied were the kind of row covers used and the establishment date of the covers. Two polypropylene covers from two different companies were assayed: Reicrop (Texnovo, SA) and Lutrasil (Texinter, SA). In each replicate, the two covers were established in three different dates, using non covered plots as controls. Plots were covered immediately after trasplanting (T1), two weeks after trasplanting (T2) and 45 days after trasplanting (T3). At the end of the assay, yield was determined for all the plots, as well as the disease incidence of Cucumber Mosaic Virus (CMV) and Potato Virus Y (PVY), which are the most common virus diseases of the area under study.

The results indicated that the establishment date of the cover was the most important factor affecting both the yield and the virus incidence. The type of floating cover had no significant incidence on the control of the disease. The number of CMV and/or PVY infected plants happened to be higher in the control, T2 and T3 plots than in the T1 plots.

Key words: Aphids, transmission, PVY, CMV.

REFERENCIAS

- CLARK, M. F. & ADAMS, A. N., 1977: Characteristics of the microplate method of enzym-linked immunoabsorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.*, **34**: 475-483.
- DUNCAN, D. B. 1955: Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, **11**: 1-42.
- FERERES, A. 1993: Combatir las plagas sin contaminar. *Ecosistemas*, **7**: 30-34.
- HARREWIJN, P.; DEN OUDEN, H. & PIRON, P. G. M., 1991: Polymer webs to prevent virus transmission by aphids in seed potatoes. *Entomologia experimentalis et applicata*, **58**: 101-107.
- JORDÁ, C. 1991: Virosis de las plantas hortícolas. *Phytoma España*, **30**: 16-24.
- MIGUEL GÓMEZ, A., 1990: Posibilidades de empleo de la cubierta directa o flotante en los cultivos de la Comunidad Valenciana. *Agrícola Vergel*, **103**: 562-564.
- NATWICK, E. T. & DURAZO, A., 1985: Polyester covers protect vegetables from whiteflies and virus disease. *California Agriculture*, **39**(7 y 8): 21-22.
- PERRING, T.; ROYALTY, R. & FARRAR, C. 1989: Floating row covers for the exclusion of virus vectors and the effect on disease incidence and yield in cantaloupe. *Journal of Economic Entomology*, **82**(6): 1.709-1.715.
- STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H., 1960: *Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences*. McGraw-Hill, New York.