

Influencia de los tratamientos contra el “piojo de San José” (*Quadraspidotus perniciosus* Comst. red.) en el enraizado de estaquillas leñosas de frutales (*)

A. LACASA, J. RODRÍGUEZ, Y M^a C. MARTÍNEZ

Estanquillas leñosas de los portainjertos Mariana 2624, Mirobolán B y Mirobolán Santa Elvira (Adara), infestadas por “piojo de San José” fueron tratadas por inmersión en aceite de verano 68 p. 100 + metil-paratión 3 p. 100 (Oleoparafene) y en metidación 40 p. 100 (Ultracid 40 E).

Se midió la eficacia insecticida de las aplicaciones y se estudió el efecto de los tratamientos sobre el enraizado y la brotación de las estanquillas, forzadas en “cama caliente” o en “bolsa de polietileno”, después de un tratamiento basal con IBA-B a 1000 p.p.m.

El Ultracid a 1,5 p. 100 proporcionó niveles de mortalidad del piojo más elevados que el Oleoparafene a diferentes dosis, sin que las diferencias fueran significativas.

Los tratamientos con Oleoparafene a dosis superiores al 2,5 p. 100 provocaron disminuciones significativas en el número de estaquillas enraizadas y en el número medio de raíces emitidas. Por contra, el tratamiento con Ultracid al 1,5 p. 100 proporcionó un aumento significativo del número de raíces por estaquilla, en comparación al otro producto y al testigo no tratado.

Sobre la brotación, el efecto de los tratamientos con Oleoparafene se tradujo en una disminución significativa, tanto del número de estaquillas brotadas como del número de brotes por estaquilla. La aplicación de Ultracid no supuso un aumento significativo en el número de estaquillas brotadas, pero sí en el número y longitud de los brotes emitidos por cada estaquilla.

A. LACASA, M^a C. MARTÍNEZ: Dpto. de Protección Vegetal.

J. RODRÍGUEZ: Dpto. de Fruticultura.

C.R.I.A. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Comunidad de Murcia.

30.150 LA ALBERCA (Murcia).

Palabras clave: Piojo de San José, *Quadraspidotus perniciosus*, estaquillas leñosas, propagación, portainjertos.

(*) Trabajo presentado a las III Jornadas Científicas de la SEEA Pamplona, noviembre 1991.

INTRODUCCION

El "piojo de San José" se revela como una de las principales y más extendidas plagas de los frutales. En ocasiones, resulta inevitable que también las parcelas de plantas madre de patrones se vean contaminadas, en mayor o menor grado, por este cóccido.

Es un hecho, al parecer también inevitable, que algunos plantones se encuentren infestados por este insecto de severas repercusiones. Dos pueden ser las vías de contaminación precoz del joven árbol:

a) Que la estaquilla del patrón estuviera infestada.

b) Que lo estuviera la yema o la vareta que se injerta.

En cualquier caso, como medida preventiva, se recomiendan tratamientos generales o específicos a las estaquillas y a las varetas antes de configurar la planta en el vivero y del plantón antes de realizar la plantación, ya que la vida vegetativa y productiva del árbol se ven comprometidas por la presencia de la plaga. Las consecuencias son tanto más rotundas cuanto más precoz es la infestación y mayor la densidad poblacional contaminante.

Es práctica habitual en el proceso de multiplicación de patrones por estaquillado leñoso, utilizar métodos o procedimientos que favorezcan o agilicen la emisión de raíces y la brotación. Aquellos abarcan métodos físicos (calentamiento del sustrato "cama caliente" o forzado total en "bolsa de polietileno") y químicos (tratamientos con productos hormonales) o la conjugación de ambos. Todos han sido ampliamente descritos y contrastados para diferentes patrones (RODRÍGUEZ, 1981; DAMAVANDY-KOZAKONANE y GRASSELLY, 1972, FIORINO y LORETTI, 1965; SCARAMUZZI, 1965; FABBRI, 1985; SAGER, 1972; HANSEN y HARTMAN, 1967; NICOTRA y MOSER, 1978 y 1979; BARTOLINI y BRICCOLI-BATI, 1974) y se utilizan frecuentemente como técnica viverística de multiplicación vegetativa.

No hemos encontrado, en la literatura especializada, orientaciones o experiencias sobre tratamientos de las estaquillas para

liberarlas de los parásitos que puedan llevar asociados, aunque sí relacionados con la utilización de fungicidas (BARTOLINI y FABBRI, 1982).

En el presente trabajo se plantean experiencias encaminadas a encontrar un método de control del cóccido, que no interfiera en el proceso de multiplicación de patrones de frutales.

MATERIALES Y METODOS

Material vegetal

Se utilizaron estaquillas leñosas de ciruelo Mariana 2624, de ciruelo Mirobolán Santa Elvira (Adara) y ciruelo Microbolán B, que habían sido recogidas en una plantación de cepas madres, de 5 años de edad, situada en el Campo de Cartagena (Murcia). Se habían cortado a finales de noviembre y se guardaron en cámara frigorífica a 4º C y 75 p. 100 de humedad relativa hasta mediados de enero. Se habían seleccionado cuidadosamente, para que tuvieran el tamaño que se estima adecuado para un correcto enraizamiento. Se trocearon ramos mixtos del año, de 25 cm. de longitud y de 7 a 12 mm de diámetro. Se agruparon en mazos de 20 unidades, procurando estuvieran colonizadas por un abundante número de hembras del piojo.

Productos y tratamientos

Se ensayaron dos productos insecticidas: aceite de verano 68 p. 100 + metil-paratión 3 p. 100 (Oleoparafene) y metidotiión 40 p. 100 (Ultracid 40 E).

Las aplicaciones se realizaron sumergiendo las estaquillas totalmente, durante el tiempo que se consideró oportuno en cada caso, en el caldo conteniendo los productos a las dosis ensayadas. En el tiempo de inmersión se agitaba el caldo y al terminar se dejaban escurrir las estaquillas, secándose antes de iniciar los procesos de enraizamiento.

Ensayos realizados

Se plantearon dos ensayos consecutivos en la misma campaña.

Ensayo 1. Estaquillas de Mariana 2624 fueron tratadas con Oleoparafene a distintas dosis y en diferentes tiempos de inmersión. Los tratamientos ensayados fueron los recogidos en el Cuadro 1.

Por cada tratamiento se utilizaron 4 mazos de 20 estaquillas. Dos mazos de cada tratamiento fueron utilizados para los controles de la eficacia insecticida. Los otros dos mazos se emplearon para las pruebas de enraizamiento. Estos últimos recibieron un tratamiento hormonal, sumergiendo la parte basal de las estaquillas (2 cm) en una solución hidroalcohólica de ácido β -indobutílico (IBA, B) a 1000 p.p.m. durante 5 segundos.

A continuación, los mazos de estaquillas tratados, debidamente etiquetadas con los códigos de referencia, se forzaron a enraizar en bolsa de polietileno (Fig. 1) y en cámara de forzado a 20° C (Fig. 2), tal como describe RODRÍGUEZ (1981).

Ensayo 2. Conocidos los resultados del primer ensayo se planteó otro utilizando Oleoparafene a menor dosis y menor tiempo de inmersión, y Ultracid a la dosis habitual de utilización para esta plaga.

Luego se ensayó el último producto en los otros patrones considerados. En el Cuadro 2 se reflejan los tratamientos de este segundo ensayo. Las aplicaciones se realizaron de igual manera que en el ensayo anterior.

Del primer patrón se trataron 28 mazos de estaquillas con cada producto, dejando 6 mazos sin tratar. De los primeros se emplearon 7 mazos para evaluar la eficacia insecticida; con el resto se realizaron los ensayos de enraizamiento. De Mirobolán B se trataron 14 mazos, dejando 2 mazos sin tratar. Se trataron 36 mazos de Mirobolán S. E., siendo 3 mazos los que se dejaron sin tratar. En estos dos últimos casos no se realizó control de mortalidad del piojo, por lo que todos los mazos se destinaron a ensayos de enraizamiento.

Cuadro 1.—Tratamientos con Oleoparafene

Tratamiento	Dosis	Tiempo de inmersión
T1	3p. 100	10 minutos
T2	3p. 100	15 "
T3	4p. 100	15 "
T0	Testigo sin tratar	15 "

Cuadro 2.— Tratamientos realizados en el Ensayo 2.

Patrón	Producto y dosis	Tipo de inmersión
Mariana 2624	Oleoparafene 2,5p. 100	5 minutos
Mariana 2624	Ultracid 1,5p. 100	5 minutos
Mariana 2624	Testigo sin tratar	—
Mirobolán B	Ultracid 1,5p. 100	5 minutos
Mirobolán B	Testigo sin tratar	—
Mirobolán S.E.	Ultracid 1,5p. 100	5 minutos
Mirobolán S.E.	Testigo sin tratar	—



Fig. 1.—Estaquillas en bolsas de polietileno para enraizado.



Fig. 2.—Bolsas de polietileno en cámara de forzado con $t^{\circ}= 20^{\circ}$ C.



Fig. 3.—Instalación de "cama caliente" para el forzado del enraizado de estaquillas.

Los mazos fueron sumergidos en la solución hormonal de IBA-B a 1000 p.p.m. durante 5 segundos después de secarse tras el tratamiento insecticida, o directamente en el caso de los testigos. El forzado del enraizamiento en una "cama caliente" (Fig. 3) con una temperatura en el sustrato de 20° C.

Controles efectuados y parámetros medidos

A los 15-20 días de efectuados los tratamientos insecticidas se examinaron las estaquillas bajo la lupa binocular anotando: el número de estaquillas con plaga; el número de hembras vivas y el número de ellas muertas. En general, el nivel medio de estaquillas infestadas estuvo comprendido entre el 97,5 p. 100 y el 100 p. 100, en cada mazo, y el número medio de individuos por estaquilla osciló entre el 12,8 y 29,5, según los patrones.

Aproximadamente a los 30 días de iniciado el forzado de las estaquillas, se extrajeron para el control de enraizamiento y de brotación. Se examinaron una a una, anotando el número de ellas con raíces, el número de raíces en cada una y la longitud media de las raíces emitidas. También se anotó el número de estaquillas brotadas por cada mazo, el número de brotes de cada estaquilla y la longitud media de los brotes. Los controles se completaron con anotaciones subjetivas sobre la calidad de las raíces y de los brotes.

Análisis de los resultados

Los resultados cuantitativos han sido analizados estadísticamente mediante el análisis de la varianza de los datos, comparando las medias por test de Duncam, en un programa informatizado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Ensayo 1

Eficacia insecticida. En el Cuadro 3 se recogen las mortalidades obtenidas después

de los diferentes tratamientos. Las diferencias con el testigo son altamente significativas. La mortalidad parece aumentar con el tiempo de inmersión, independientemente de la dosis del producto.

Efecto sobre el enraizamiento y la brotación. Los resultados relativos a la emisión de raíces se agrupan en el Cuadro 4. Se observa una disminución en el número de raíces en las estaquillas tratadas con Oleoparafene, independientemente de que reciban o no tratamiento hormonal. Este hecho se puede interpretar en el sentido de que, a las dosis empleadas, el producto interfiere de forma rotunda en el proceso de enraizamiento, estos fueron significativamente ($P > 0,05$) diferentes. Diferencias que también tienen significación cuando se comparan los valores obtenidos en el testigo y en el tratado con IBA-B.



Fig. 4.— Estaquillas de MN 2624 tratadas con Oleoparafene y Ultracid, enraizadas.

Cuadro 3.— Efecto insecticida de los tratamientos con Oleoparafene a distintas dosis y tiempos de inmersión.

Tratamiento	p. 100 de estaquillas colonizadas	Nº medio piojosí estaquilla	p. 100 de mortalidad
T1	100	25,4	95,8
T2	100	26,8	98,9
T3	100	20,1	98,9
T0	100	22,7	8,3

Cuadro 4.—Efecto sobre el enraizado de estaquillas de Mariana 2624 tratadas con Oleoparafene.

Tratamiento	Testigo		IBA-B 1000 p.p.m.	
	p. 100 estaquillas con raíces	Nº medio de raíces	p. 100 estaquillas con raíces	Nº medio de raíces
T 1	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	0,0	0,0	0,0	0,0
T 3	0,0	0,0	0,0	0,0
T 0	7,5	4,0	27,5	14,6

Cuadro 5.—Efecto sobre la brotación de estaquillas de Mariana 2624 tratadas con Oleoparafene.

Tratamiento	Testigo		IBA-B 1000 p.p.m.	
	p. 100 estaquillas brotadas	Nº medio de brotes	p. 100 estaquillas brotadas	Nº medio de brotes
T 1	57,1 c	6,5 bc	7,5 c	2,0 c
T2	70,0 b	8,2 b	48,8 b	5,7 b
T 3	35,0 d	2,7 c	0,0 d	0,0 c
T 0	100,0 a	13,5 a	85,0 a	12,4 a

(1) Las cifras acompañadas de la misma letra en las columnas no difieren significativamente ($P > 0,05$).

Los efectos sobre la brotación se han reflejado en el Cuadro 5.

También en este aspecto se hace patente el efecto del tratamiento con Oleoparafene, en relación al testigo. Las diferencias entre tratamientos resultan significativas, aunque no guardan relación ni con la dosis ni con el tiempo de inmersión de las estaquillas. El efecto trasciende independientemente de que se realice aplicación hormonal.

El efecto de la hormona parece tener mayores repercusiones en la emisión de raíces que en la brotación, tanto que se podría decir que hay independencia entre ambos elementos.

Ensayo 2

Eficacia insecticida. Se midió sólo en Mariana 2624. En el Cuadro 6 se expresan

las mortalidades obtenidas después de los tratamientos. Los resultados obtenidos con el Oleoparafene son similares a los encontrados en el Ensayo 1, a pesar de que la dosis y el tiempo de inmersión son menores. Con Ultracid se llegan a obtener mortalidades casi absolutas. En este caso la población superviviente se localiza en muy pocas estaquillas, por lo que el tratamiento podría considerarse como aceptable desde el punto de vista del control de la plaga. Es de resaltar la alta mortalidad en el testigo, ocasionada, quizá, por la manipulación y el almacenamiento.

En ensayos efectuados con el híbrido melocotonero × almendro GF 677, se obtuvieron mortalidades similares (97,21 p. 100 con Oleoparafene; 99,0 p. 100 con Ultracid y 36,3 p. 100 en el testigo).

Cuadro 6.—Mortalidad obtenida en Mariana 2624 con los dos productos.

	p. 100 estaquillas colonizadas	Nº medio de piojos/ estaquillas	p. 100 mortalidad
			(1)
Oleoparafene	97,8	22,8	98,3 b
Ultracid	99,3	25,3	99,6 b
Testigo	95,4	27,4	22,6 a

(1) Las cifras con distinta letra difieren significativamente ($P > 0,05$).

Efecto sobre el enraizamiento

En el Cuadro 7 se recogen los resultados obtenidos relativos a las estaquillas que han emitido raíces. En el cuadro 8 se expresan las cifras medias concernientes al número medio de raíces emitidas por cada estaquilla y en el Cuadro 9 la longitud media de las raíces.

Se aprecia una disminución en el enraizamiento originada por el tratamiento con el aceite. El tratamiento con Ultracid parece favorecer la emisión de raíces (Fig. 4); efecto que se hace muy patente en el caso de Mirobolán B. Cuando se considera el número de raíces emitidas por las estaquillas enraizadas, no se aprecia un efecto desfavorable.

Cuadro 7.—Efecto de los tratamientos en el porcentaje de estaquillas enraizadas.

	M N 2624	Mirobolán B	Mirobolán S.E.
Oleoparafene	76,7 b (1)	—	—
Ultracid	95,7 a	84,3	30,8
Testigo	92,5 a	14,0	34,0

(1) Las cifras con distinta letra difieren significativamente ($P > 0,05$).

Cuadro 8.—Efecto de los tratamientos en el número medio de raíces emitidas por cada estaquilla.

	M N 2624	Mirobolán B	Mirobolán S. E.
Oleoparafene	9,9 a (1)	—	—
Ultracid	20,0 b	6,9	2,6
Testigo	10,0 a	2,0	3,0

(1) Las cifras con distinta letra difieren significativamente ($P > 0,05$).

Cuadro 9.—Longitud media de las raíces (mm) emitidas.

	M N 2624	Mirobolán B	Mirobolán S. E.
Oleoparafene	28,5 a (1)	—	—
Ultracid	26,0 a	23,2	34,5
Testigo	27,5 a	25,0	31,7

(1) Las cifras con la misma letra no difieren entre sí ($P > 0,05$).

Cuadro 10.—Efecto de los tratamientos en el porcentaje de estaquillas brotadas.

	M N 2624	Mirobolán B	Mirobolán S. E.
Oleoparafene	96,8 a (1)	—	—
Ultracid	95,2 a	100,0	98,0
Testigo	95,8 a	100,0	98,2

(1) Las cifras con la misma letra no difieren entre sí ($P > 0,05$).

Cuadro 11.—Efecto de los tratamientos sobre el número medio de brotes en cada estaquilla.

	M N 2624	Mirobolán B	Mirobolán S. E.
Oleoparafene	3,7 b (1)	—	—
Ultracid	4,5 c	8,0	2,9
Testigo	3,0 a	3,0	3,0

(1) Las cifras con distinta letra difieren significativamente ($P > 0,05$).

Cuadro 12.—Longitud media de los brotes (en cms.) emitidos.

	M N 2624	Mirobolán B	Mirobolán S. E.
Oleoparafene	15,4 a (1)	—	—
Ultracid	22,5 b	12,5	22,0
Testigo	12,5 a	10,0	10,

(1) Las cifras con distinta letra difieren significativamente ($P > 0,05$).

rable del tratamiento con Oleoparafene, pero se obtiene un aumento significativo con Ultracid. Este último efecto es muy patente en MN 2624 y Mirobolán B, pero no en Mirobolán S. E. La longitud de las raíces parece independiente de los tratamientos insecticidas.

Efecto sobre la brotación

El porcentaje de estaquillas brotadas de los diferentes patrones estuvo próximo al 100 por 100 (Cuadro 10), no apreciándose diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, cuando nos referimos al número de brotes emitidos (Cuadro 11) las diferencias fueron marcadas en MN 2624 y Mirobolán B, apreciándose efecto de los tratamientos. Estas diferencias podrían estar

ligadas a la eliminación de la plaga, que en su ausencia permitiría una brotación más abundante; tanto más cuanto más eficaz resulta el tratamiento y a un efecto enraizante del Ultracid.

Esta misma explicación podría extenderse al caso de la longitud de los brotes (Cuadro 12) en el tratamiento realizado con Ultracid. La ausencia de plaga permitiría brotes más vigorosos en todos los patrones.

Además, en estos casos se han apreciado brotes de mejor calidad, por la coloración más oscura y por resultar menos quebradizos.

Similares resultados hemos obtenido para Mariana GF 8.1., cuando se trataba con Ultracid y se estudiaba el comportamiento en el enraizado y la brotación. Ensayos, cuyo número de repeticiones fue bastante menor, por lo que no los exponemos en este trabajo.

ABSTRACT

LACASA, A.; RODRÍGUEZ, J.; MARTÍNEZ, M^a C., (1993): Influence of chemical treatments against the "San Jose scale" (*Quadraspidiotus perniciosus*) in rooting of fruit tree woody cuttings. *Bol. San. Veg. Plagas*, 19(1): 107-116.

Woody cuttings of rotstocks Mariana 2624, Mirobolán B and Mirobolán Santa Elvira (Adara) infested with the "San José scale" were treated by immersion in with the oil 68 p. 100 + methyl-parathion 3 p. 100 (Oleoparafene) an metidathion 40 p. 100 (Ultracid 40 E).

Insecticide efficiency and treatment effect in rooting and shooting of the cuttings placed in a basal heating or in a polyethylene bag after basal applications with IBA-B at 1000 p.p.m., were studied.

Ultracid (1,5 p. 100) produced louse mortality levels higher, but not statistically significant, Oleoparafene at different doses.

Oleoparafene at rates over 2,5 p. 100 caused a significant decrease in numbers of rooted cuttings and in the average number of roots developed. However, Ultracid (1,5 p. 100) treatment gave a significant increase in the number of roots per cutting, in comparison with both, the other product and the control.

With respect of treatment effect in shooting, Oleoparafene produced a significant decrease both in number of budded cuttings and in the number of shoots per cutting. Ultracid application did not effect a significant increase in the number of budded cuttings but it was evident in number and length of shoots per each cutting.

Key words: San José scale, *Quadraspidiotus perniciosus*, rootstocks, propagation, hardwood cuttings.

REFERENCIAS

- BARTOLINI, G.; BRICCOLI-BATI, C. 1974. Moltiplicazione del pesco per talea con la tecnica del "sacchetto di polietilene". *Rivist. dell'Ortoflorofrut. Ital.*, **5**, 360-366.
- BARTOLINI, G.; FABBRI, A. 1982. Una doppia bagnatura per aumentare la sopravvivenza del le barbatelle di pesco. *Riv. Ortoflorofrut.* **66**, 323-329.
- DAMAVANDY-KOZAKONANE, H.; GRASSELLY, CH. 1972. Influence de différents facteurs sur la rhizogénèse du pêcher-amandier GF 677. *Ann. Amélior. Plantes*, **22**, I, 95-108.
- FABBRI, A. 1985. Recenti acquisizioni tecniche sulla propagazione delle specie legnose per talea di ramo. *Notiziario Ortoflorofrut.* **XI**, (2) 76-79.
- FIORINO, P.; LORETI, F. 1965. La propagazione del pesco per talea legnosa con la técnica del "riscaldamento basale". *Atti. Congresso Pesca. Verona*, 443-495.
- HANSEM, C. J.; HARTMANN, H.T. 1967. The use of indolebutyric acid and Captan in the propagation of clonal peach and Peach- almond Hybrid rootstocks by hardwood cuttings. *Amer. Soc. for Hortic. Science*, **92**, 135-140.
- NICOTRA, A.; MOSER, L. 1978. Propagazione di diversi portinnesti utilizzando talee legnose conservate in frigorifero. *Ann. dell'Inst. Speriment. Frutticoltura*, **IX**, 3-15.
- NICOTRA, A.; MOSER, L. 1979. Propagazione per talea legnosa di varietà di nettarine. *Atti. Incontro Frutticolo. SOI-IF*. 3-13.
- RODRÍGUEZ, J. 1991. Enraizamiento del híbrido melocotonero-almendro INRA GF 677, mediante estaquillado leñoso. 1. Estudio de las condiciones y técnicas de forzado. *Ann. INIA, S. Agrícola*, **16**, 31-43.
- SARGER, J. 1972. Le boturage ligneux de l'espece Prunus Mahaleb. *Atti 2º Congresso del Ciliegio*, 14-16.
- SCARAMUZZI, F. 1965. Nuova tecnica per stimolare la radicazione delle talee legnose di ramo. *Ortoflorofrut. Ital.* **2**, 101-104.

(Aceptado para su publicación: 28 septiembre 1992).