

## Ensayo de técnicas blandas sobre dos plagas del manzano, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera, Aphididae) y *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae), en La Rioja

R. OCETE, M. A. LÓPEZ, Z. DANCShÁZY, M. E. OCETE, M. A. PÉREZ, I. KAJATI, G. RÜLL

En el presente trabajo se muestran los resultados de los ensayos con un aceite parafínico y un polisulfuro de calcio, en el control de dos pulgones del manzano, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homóptera, Aphididae) y *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae), en una parcela de agricultura ecológica situada en La Rioja (España).

Ambos productos exhiben un buen efecto sobre los dos homópteros, lo cual los convierte en candidatos a tener en cuenta en programas de Control Integrado de Plagas.

R. OCETE, M. A. LÓPEZ, M. E. OCETE y M. A. PÉREZ: Laboratorio de Entomología Aplicada. Dpto. de Fisiología y Zoología. Facultad de Biología. Univ. de Sevilla. Avda. Reina Mercedes, 6. 41012-Sevilla.

Z. DANCShÁZY, y I. KAJATI: Plant Health and Soil Conservation Station of Budapest. Budaórsi, 141-145. 1118 Budapest (Hungria).

G. RÜLL: Plant Health and Soil Conservation Station of Heves County. Szövetkezet, 6. 3300 Eger (Hungria).

**Palabras clave:** Agricultura ecológica, aceite parafínico, *Aphis pomi*, biocida, Control Integrado de Plagas, *Eriosoma lanigerum*, La Rioja (España), manzano, polisulfuro de calcio.

### INTRODUCCIÓN

Para establecer la Producción Integrada de Fruta de Pepita es necesario contar con un amplio abanico de técnicas blandas de control. En ellas se encuadran el uso de biocidas con escaso impacto medioambiental, como son los aceites de verano y los polisulfuros, materias activas que han sido admitidas dentro del vademecum de Agricultura Ecológica (COMUNIDAD EUROPEA, 1991; LABRADOR *et al.*, 1995).

Las Estaciones de Sanidad Vegetal y Protección del Suelo de Budapest y Eger (Hungria), junto con el Laboratorio de Entomología

Aplicada de la Universidad de Sevilla, llevan realizando una serie de ensayos de las citadas materias activas en viñedo (LÓPEZ *et al.*, 1998; OCETE *et al.*, 1997) y ornamentales (OCETE *et al.*, 1998).

Durante el verano de 2001, esa investigación se ha extendido al control del pulgón lanífero y pulgón verde del manzano en La Rioja.

*Eriosoma lanigerum* Hausm. constituye en Europa una especie monófaga de desarrollo anholocíclico que ataca a los manzanos, donde se alimenta fundamentalmente de los brotes nuevos, ramas más antiguas y tronco. En ocasiones, llega incluso a infestar las raíces. La

forma de diapausa de esta especie es la fase larvaria (GARCÍA MARÍ *et al.*, 1994).

Dicho pulgón provoca la aparición de una serie de tumores en las zonas afectadas, que tras infectarse por hongos, dan lugar a chancros y un debilitamiento del árbol huésped (PLANES Y CARRERO, 1989), lo que facilita el ataque de otras plagas y enfermedades menos específicas, como es el caso de ciertas especies de coleópteros perforadores (BARBAGALLO *et al.*, 1998).

Otra plaga importante en España es el pulgón verde del manzano, *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae). Se trata de una especie holocíclica y monoica, que coloniza fundamentalmente los brotes nuevos de los árboles, provocando durante el verano fuertes infestaciones, que pueden llegar a afectar su vigor (GARCÍA MARÍ, *et al.*, *op. cit.*). Ocasionalmente puede además tener otros frutales huésped, como el peral y el membrillero, donde llegan algunos contingentes de virginíparas aladas procedentes de manzanares próximos. Dentro de la vegetación autóctona de La Rioja puede encontrarse, también, sobre el espino albar, *Crataegus monogyna* L.

Debido a la melaza que produce este homóptero, en sus colonias suelen aparecer hormigas y se asientan especies fúngicas que forman la "negrilla". Los huevos de invierno pueden localizarse fácilmente sobre las zonas terminales ennegrecidas de los brotes (GARCÍA DE OTAZO *et al.*, 1992).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Como se ha indicado anteriormente, los productos ensayados fueron un aceite ligero de verano (AP) y un polisulfuro de calcio (PC).

El aceite parafínico se encuentra compuesto por un 83% de aceite blanco industrial y un 17% del emulsor Atplus 300 F (KAJATI *et al.*, 1996a). Como todos los aceites minerales, forma una película en la superficie de las plantas que impide la transmisión de virus no persistentes (Stylet-

borne), transmitidos por el estilete de los insectos con aparato bucal picador-chupador (SIMONS *et al.*, 1977; WANG y PIRONE, 1996). Al mismo tiempo provoca cambios en la estructura superficial del aparato bucal (VANDERZEKEN, 1968), impidiendo también, de esa forma, la transmisión de inóculos virales. En Hungría, se encuentra autorizado su empleo en pimiento de consumo fresco y de condimento, pepino al aire libre, pimiento de invernadero y manzana y se encuentra propuesto para el cultivo de vid (KAJATI *et al.*, 1996a).

Dicha preparación parece ser bastante respetuosa para los artrópodos auxiliares (ILOVAI *et al.*, 1996 a y b; KAJATI *et al.*, 1995a y b; KAJATI *et al.*, 1996a y b) y para el medio ambiente en general.

La otra formulación contiene como materia activa un 20% de un polisulfuro de Calcio (CaS<sub>5</sub>-CaS<sub>4</sub>) y tiene propiedades insecticidas, acaricidas y fungicidas (LÓPEZ, 1997).

Para la realización de los ensayos se eligieron manzanos de la variedad Royal Gala, de una parcela de agricultura ecológica, situada en la localidad de Tirgo (La Rioja Alta), que presentaban una fuerte nivel de infestación de ambos pulgones.

Los productos aptos para la Producción Integrada deben tener una elevada eficacia. Por ello, para evaluar correctamente ambos productos, se realizaron tratamientos de precisión, evitando mediante pantallas la posible deriva de líquido, y contando minuciosamente bajo una lupa los ejemplares vivos.

En el caso del pulgón lanífero, se realizó un conteo del número inicial de individuos que infestaban 2 brotes de 10 árboles, con seis ó siete nudos y una longitud comprendida entre los 27 y 31 cm.

Asimismo, en cada uno de los 10 árboles, se seleccionaron otros 4 brotes de similares características, 2 que sirvieron como control (C), realizándose los conteos para la evaluación del primer tratamiento en uno de ellos y dejando el otro para referencia del segundo. Cada tratamiento, llevado a cabo con pulverizador manual, se realizó sobre 2 brotes.



Figura 1. Aspecto general de un brote atacado por *E. lanigerum* antes de realizar los tratamientos.



Figura 2. Aspecto que ofrecían los brotes tras el primer tratamiento con el aceite parafínico.

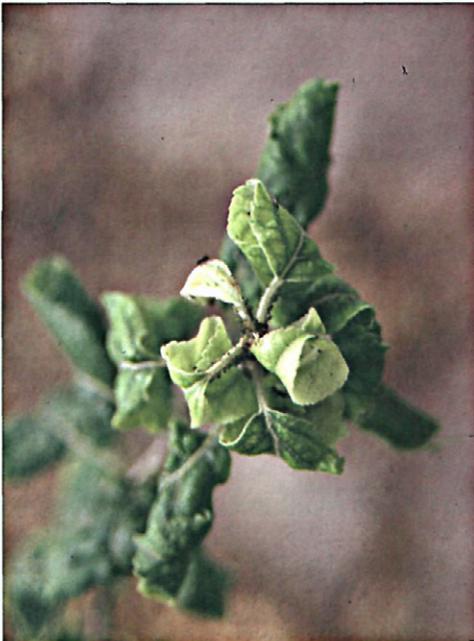


Figura 3. Aspecto de un brote atacado por *A. pomi*.



Figura 4. Aspecto de los brotes afectados por *A. pomi* después del segundo tratamiento con el polisulfuro de calcio.

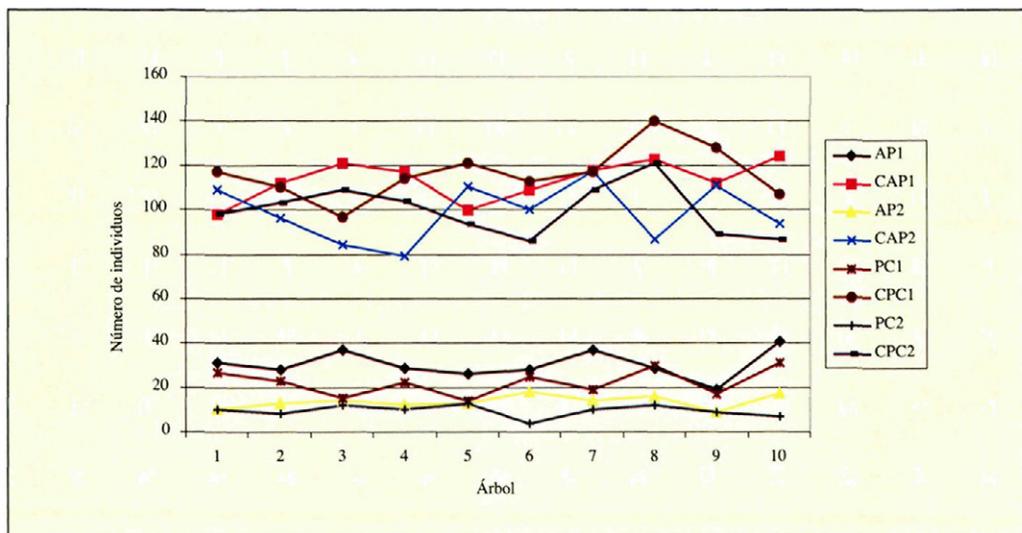


Figura 5. Evolución del número de individuos de *E. lanigerum* por brote para los distintos tratamientos.

Sobre uno de ellos se evaluó el primer tratamiento, reservándose el otro para efectuar un conteo posterior, tras la segunda aplicación de producto. El gasto de líquido fue de 5 ml/brote, en todos los casos.

El primer tratamiento con el compuesto parafínico al 2% se realizó el día 22 de julio y fue evaluado a la semana sobre 1 brote de cada repetición. En los otros 10 restantes se

volvió a repetir de nuevo la operación el día 29 de julio, realizándose otro conteo el día 5 de agosto.

De forma análoga a la anteriormente descrita se procedió en el caso del polisulfuro al 1%.

En el caso de *A. pomi*, el número inicial de individuos se estableció contando el número de pulgones presentes en las 4 pri-

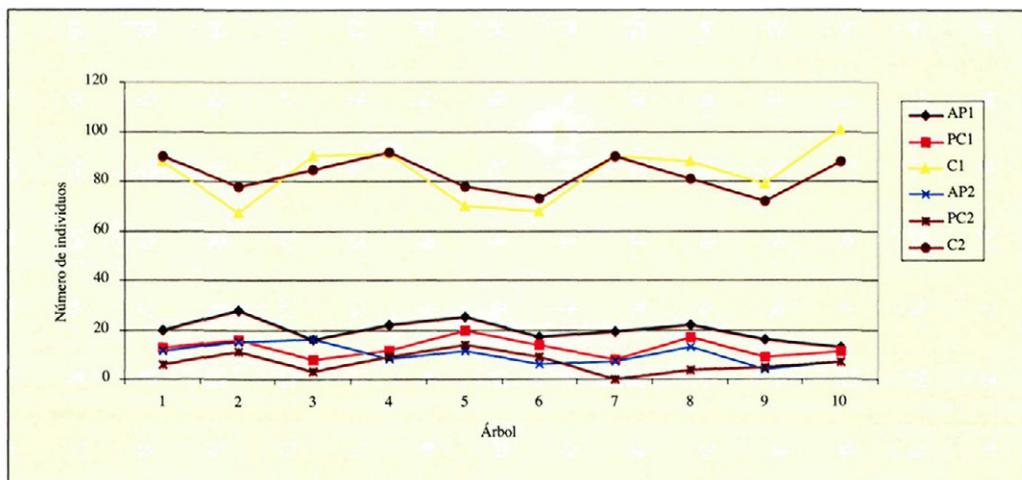


Figura 6. Evolución del número de individuos de *A. pomi* por brote para los distintos tratamientos

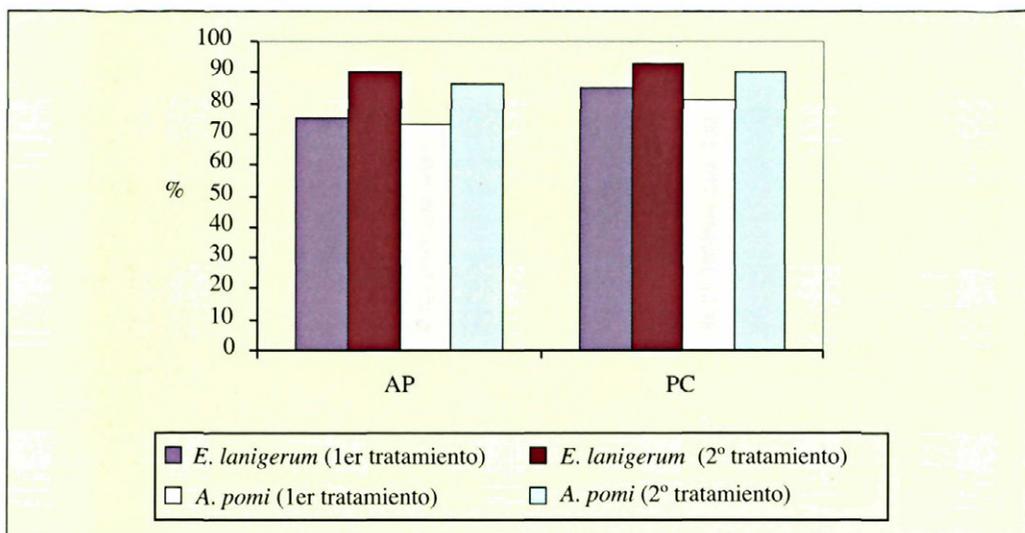


Figura 7. Efectividad de los distintos tratamientos para ambos pulgones

meras hojas y fragmento de tallo de dicha zona de 2 brotes con elevado nivel de infestación, seleccionados al azar en 10 árboles diferentes. En cada árbol se seleccionaron 4 brotes, 2 para evaluar los resultados de los tratamientos con el aceite y otros 2 para los tratamientos con el polisulfuro. Por otra parte, se seleccionaron otros 2 brotes de cada árbol para ser empleados como control (1 por cada tratamiento y repetición). De forma idéntica se efectuaron dos tratamientos con cada producto, que fueron aplicados y evaluados en las mismas fechas indicadas.

Para comprobar si existían diferencias estadísticamente significativas entre el número de pulgones vivos de los brotes de

control y tratados y entre los correspondientes a los brotes con distintos tratamientos, se efectuó un análisis de la varianza mediante el test Anova. Asimismo, se calcularon las efectividades siguiendo el método de ABBOT (1925).

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos aparecen en las tablas siguientes (1-7) y en las figuras 1-7. Un hecho a destacar es que en los tratamientos llevados a cabo con el polisulfuro de calcio no se evidenciaron síntomas de fitotoxicidad, pese a tratarse de un producto

Tabla 1. Conteo inicial del número individuos por brote de ambos pulgones

Conteo inicial del número de individuos/ brote de <i>E. lanigerum</i>				Conteo inicial del número de individuos/ brote de <i>A. pomi</i>			
133	109	137	128	78	86	77	72
108	139	121	103	109	112	105	108
120	130	100	120	121	114	95	90
111	120	117	114	98	89	79	77
117	141	130	144	87	81	112	110

Tabla 2. Resultados obtenidos en cada tratamiento con el aceite parafínico (AP) al 2% y el polisulfuro de calcio (PC) al 1% sobre *E. lanigerum*

Cuento tras el primer tratamiento con AP al 2%		Cuento tras el segundo tratamiento con AP al 2%		Cuento tras el primer tratamiento con PC al 1%		Cuento tras el 2º tratamiento con PC al 1%	
Tratado	Control	Tratado	Control	Tratado	Control	Tratado	Control
31 28	98 109	10 18	109 100	27 25	117 113	10 4	98 86
28 37	112 118	13 14	96 117	23 19	110 117	8 10	103 109
37 29	121 123	14 16	84 87	15 30	97 140	12 12	109 121
29 19	117 112	12 9	79 111	22 17	114 128	10 9	104 89
26 41	100 124	13 17	110 94	14 31	121 107	13 7	94 87

Tabla 3. Valores de la F de Snedecor obtenidos tras la aplicación del test ANOVA a los resultados de la tabla anterior

Comparación de ensayos	Valor de F
C/AP (1º tratamiento)	561,83
C/AP (2º tratamiento)	416,08
C/PC (1º tratamiento)	510,04
C/PC (2º tratamiento)	604,94
AP/PC (1º tratamiento)	8,76
AP/PC (2º tratamiento)	10,89

Nota: En este caso, todas las comparaciones presentan una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 4. Efectividades de los tratamientos con ambos productos fitosanitarios sobre *E. lanigerum*, siguiendo el procedimiento de Abbott (1925)

	1º tratamiento	2º tratamiento
AP	75	90
PC	85	93

Tabla 5. Resultados obtenidos en cada tratamiento con el aceite parafínico (AP) al 2% y el polisulfuro de calcio (PC) al 1% sobre *A. pomi*

Cuento tras el primer tratamiento con AP al 2% y PC al 1%			Cuento tras el segundo tratamiento con AP al 2% y PC al 1%		
AP 2%	PC 1%	Control	AP 2%	PC 1%	Control
20 17	13 14	88 68	11 6	6 9	90 73
28 19	16 8	67 90	15 7	11 0	78 90
16 22	8 17	90 88	16 13	3 4	85 81
22 16	12 9	91 79	8 4	9 5	92 72
25 13	20 11	70 101	11 7	14 7	78 88

Tabla 6. Valores de la F de Snedecor obtenidos tras la aplicación del test ANOVA a los resultados de la tabla anterior

Comparación de ensayos	Valor de F
C/AP (1 <sup>er</sup> tratamiento)	260,41
C/AP (2 <sup>o</sup> tratamiento)	761,98
C/PC (1 <sup>er</sup> tratamiento)	331,10
C/PC (2 <sup>o</sup> tratamiento)	818,17
AP/PC (1 <sup>er</sup> tratamiento)	13,24
AP/PC (2 <sup>o</sup> tratamiento)	2,72*

\* Sin diferencia estadísticamente significativa.

indicado para tratamientos de invierno. Ello puede ser debido a su baja concentración y a la escasa cantidad de líquido depositada sobre cada brote tratado.

Ambos productos, con el protocolo indicado, presentan una evaluación positiva para el tratamiento de las dos plagas de homópteros, por lo que son candidatos a tenerse en cuenta en sistemas de Producción Integrada.

Los resultados reflejan que los tratamientos con polisulfuro de calcio presentan una efectividad algo mayor contra ambos pulgones, como ocurría, también, en el caso del mosquito verde, *Jacobiasca lybica* (Berge

Tabla 7. Efectividades de los tratamientos con ambos productos fitosanitarios sobre *A. pomi*, siguiendo el procedimiento de Abbott (*op. cit.*)

	1er tratamiento	2º tratamiento
AP	73	86
PC	81	90

nin y Zanon) (Homoptera: Cicadellidae), en viñedo (LÓPEZ *et al.*, *op. cit.*). No obstante, en el caso del segundo tratamiento sobre el pulgón verde, el análisis de la varianza indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos.

En los dos casos el tratamiento contra pulgón lanífero resulta algo más efectivo que contra el pulgón verde, si bien las diferencias son escasas

## AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer patente nuestro agradecimiento a D. Fernando Albano Ilharco del Laboratorio de Equilibrio Biológico de Afidos. Estação Agronómica Nacional de Oeiras (Portugal), por su colaboración en este trabajo.

## ABSTRACT

OCETE, R., M. A. LÓPEZ, Z. DANCSHÁZY, M. E. OCETE, M. A. PÉREZ, I. KAJATI, G. RÜLL. 2003. IPM-sustainable tests on two apple tree pests, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera, Aphididae) and *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae), carried out in La Rioja (Spain). *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 319-326.

(The activity of) Essay with a paraffin oil and a calcium polysulphide to control two aphid pests on apple tree, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera, Aphididae) and *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae), has been tested in La Rioja (Spain) in a ecological agriculture smallholding. The good insecticide effect of both active substances on both pest become them in candidates to be used in IPM programs.

**Key words:** *Aphis pomi*, apple tree, biocide, calcium polysulphide, ecological agriculture, *Eriosoma lanigerum*, IPM, paraffin oil, La Rioja (Spain).

## REFERENCIAS

- ABBOTT, W.S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, **18**: 265-267.
- BARBAGALLO, S., CRAVEDI, P. y PASQUALINI, I., 1998. *Pulgonos de los principales cultivos frutales*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GARCÍA MARI, F., COSTA, J. y FERRAGUT, F., 1994. *Las Plagas Agrícolas*. Agropubli, S.L. (Phytoma España). Valencia.
- COMUNIDAD EUROPEA, 1991. Reglamento CE 2092/91 del consejo del 24 de junio, sobre la producción agrícola y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. (D.O.C.E. L 198 de 22/7/91).
- GARCÍA DE OTAZO, J., SIÓ, J., TORÁ, R. y TORÁ, M., 1992. *Peral, Control Integrado de Plagas y Enfermedades*. Ed. Agrolatino. Barcelona.
- ILOVAI, Z., KISS, E.F., KAJATI, I., BUDAI, Cs., CARNERO, A., TORRES, R., HERNÁNDEZ, M. y HERNÁNDEZ, E., 1996a. Development of integrated Pest Management for forced paprika with particular attention to beneficial arthropods. Abstracts of the lectures and posters of the "Lippay János" Scientific Symposium. Budapest.
- ILOVAI, Z., KISS, E.F., KAJATI, I., BUDAI, Cs., TORRES, R., HERNÁNDEZ, M., HERNÁNDEZ, E. y CARNERO, A., 1996b. Laboratory Toxicity test of several natural pesticides on *Aleurodicus dispersus* Russell (Hom.: Aleyrodidae) the spiralling whitefly. XX International Congress of Entomology, Proceedings. Firenze, Italy.
- KAJATI, I., KISS, E.F., ILOVAI, Z., BUDAI, Cs., KOVÁCS, G. y VARGA, I., 1996a. Aceites ligeros de verano en el control integrado de las plagas en cultivo de pimiento bajo cubierta en Hungría. International Workshop on Biological and Integrated Pest Management in Greenhouse Pepper. Hódmezővásárhely.
- KAJATI, I., KISS, E.F., ILOVAI, Z., BUDAI, Cs., KOVÁCS, G. y VARGA, I., 1996b. Role of light summer oils in the integrated control of protected crops. International Workshop on Biological and Integrated Pest Management in Greenhouse Pepper. Hódmezővásárhely.
- KAJATI, I., KISS, E.F., KOVÁCS, G. y VARGA, I., 1995a. Vektárid A: New possibility for environmentally friendly and efficient control of virus vector aphids and virus diseases. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok.
- KAJATI, I., MOLNÁR, J.M., SALLAI, P., ROSENBERGER, A. y STRAUB, R.W., 1995b. Application of light summer oils in apple IPM. New trends in Fruit Production. Italian-Hungarian Workshop.
- LABRADOR, J., LÓPEZ, L., REYES, J.L. y GUIBERTEAU, A., 1995. *Guía de productos utilizables en agricultura y ganadería ecológica*. Consejería de Agricultura y Comercio. Secretaría General Técnica.
- LÓPEZ, M.A., 1997. Incidencia de *Kaloterme flavicollis* (Fabr.) (Isoptera, Kalotermitidae) en el Marco del Jerez / Ensayos de Técnicas Blandas de Control sobre Plagas del Viñedo. Tesis Doctoral. Univ. de Sevilla.
- LÓPEZ, M.A., OCETE, R., OCETE, M.E., PÉREZ, M.A., KAJATI, I., DANCŞHÁZY, S., RÜLL, G., SZENDREY, G. y KAPTAS, T., 1998. Ensayos de técnicas blandas sobre *Jacobyasca lybica* De Berg. (Homoptera:Cicadellidae) y *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en el Marco del Jerez. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24** (1):127-142.
- OCETE, R.; OCETE, E. y LÓPEZ, M.A., 1997. Évi spanyol eredmények: környezetkímélő védekezési kísérletek Jerez vidéki szőlőültvényekben. En Magyar-spanyol együttműködés a szőlő környezetkímélő növényvédelmének fejlesztésére. *Agroforum*, **VIII** (7): 22-27.
- OCETE, R., LÓPEZ, M.A., DANCŞHÁZY, S., OCETE, M.E., PÉREZ, M.A., KAJATI, I. y RÜLL, G., 1998. Control de plagas urbanas con aceite parafínico. *Horticultura*, **131**:13-15.
- PLANES, S. y CARRERO, J.M., 1989. *Plagas del campo*. MAPA. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- SIMONS, J.N., MCLEAN, D.L. y KINSEY, M.G., 1977. Effects of mineral oil on probing behavior and transmission of stylet-borne viruses by *Myzus persicae*. *J. Econ. Entomol.*, **70**: 309-315.
- VANDERVEKEN, J., 1968. Effects of mineral oils and lipids on aphid transmission of beet mosaic and beet yellows viruses. *Virology*, **34**: 807-809.
- WANG, R. y PIRONE, T.P., 1996. Mineral Oil Interferes with Retention of Tobacco Etch Potyvirus in the Stylets of *Myzus persicae*. *Phytopathology*, **86** (8): 820-823.

(Recepción: 24 julio 2002)

(Aceptación: 9 agosto 2002)