

Prospección de posibles vectores (Hemiptera: Cicadellidae, Aphididae y Psylloidea) de patógenos en apio y zanahoria

F. J. VILLAESCUSA, S. SANJUÁN, M. C. CEBRIÁN, A. ALFARO-FERNÁNDEZ, M. I. FONT, J. C. FERRÁNDIZ, A. HERMOSO DE MENDOZA

Se ha realizado durante 2009 una prospección de posibles vectores de los patógenos causantes de amarilleos y deformaciones en apio y zanahoria observados en Villena (Alicante), centrándose en los hemípteros de las familias Cicadellidae y Aphididae y de la superfamilia Psylloidea. Se han utilizado trampas adhesivas amarillas (para capturar cicadélidos y psílidos) y muestreos de colonias en hojas (para los áfidos) en 4 campos de apio y 3 de zanahoria.

La identificación de las capturas ha permitido elaborar una lista de especies de cada grupo taxonómico (24 de cicadélidos, 3 de psílidos y 3 de áfidos), entre las cuales destacan por su frecuencia *Asymmetrasca decedens* (Paoli) y *Empoasca solani* (Curtis) en el caso de los cicadélidos, *Bactericera* sp. y *Cacopsylla pyri* (Linnaeus) entre los psílidos y *Cavariella aegopodii* (Scopoli) en áfidos. En las trampas adhesivas, el 7,55% eran cicadélidos y el 92,45% psílidos.

La evolución en el tiempo de las capturas indica que, en el caso de los cicadélidos, presenta tres máximos en verano y dos más en otoño. En el caso de los psílidos presenta dos máximos en verano y dos más en otoño. En áfidos, se establecen las colonias en verano, sobre las hojas de estos cultivos herbáceos ya desarrollados.

Entre los cicadélidos de la tribu Empoascini, predominan las hembras en primavera, igualándose los dos sexos en verano y predominando los machos en otoño.

F. J. VILLAESCUSA. Grupo de Virología Vegetal. Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia. Cam. Vera s/n, 46022 Valencia.

S. SANJUÁN. Dpto. Técnico. Agrícola Villena, Coop. V. Ctra. del Puerto, s/n, 03400 Villena (Alicante).

M. C. CEBRIÁN. Grupo de Virología Vegetal. Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia. Cam. Vera, s/n, 46022 Valencia.

A. ALFARO-FERNÁNDEZ. Grupo de Virología Vegetal. Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia. Cam. Vera, s/n, 46022 Valencia.

M. I. FONT. Grupo de Virología Vegetal. Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia. Cam. Vera, s/n, 46022 Valencia.

J. C. FERRÁNDIZ. Dpto. Técnico. Agrícola Villena, Coop. V. Ctra. del Puerto, s/n, 03400 Villena (Alicante).

A. HERMOSO DE MENDOZA. Institut Valencià d'Investigacions Agràries, Carretera de Nàquera, km 5, 46113 Montcada, València. E-mail: ahermoso@ivia.es

Palabras clave: CeMV, fitoplasma, *Spiroplasma citri*.

INTRODUCCIÓN

En 2008 se detectaron en Villena (Alicante) unas anomalías en apio y zanahoria consistentes en falta de desarrollo de las plantas, amarilleos y deformaciones de

hojas, excesiva brotación y pencas más delgadas y retorcidas en apio, y amarilleos y enrojecimientos de hojas, proliferación de hojas en corona, deformaciones en raíces y una abundante proliferación de raicillas secundarias en zanahoria. En los análisis reali-

zados para diagnosticar los agentes causales se detectaron varios patógenos de tipo fitoplasma (fitoplasma del grupo aster yellows, 16SrI-A) en apio y zanahoria, de tipo espiroplasma (*Spiroplasma citri*) en zanahoria (1ª cita de este patógeno en cultivos de zanahoria en Europa) y virus (*Celery mosaic virus*, CeMV) en apio (CEBRIÁN *et al.*, 2010 a,b; FONT *et al.*, 2010 a,b).

Estos agentes son transmitidos de forma natural por vectores de grupos diferentes (aunque normalmente hemípteros): los fitoplasmas y espiroplasmas por cicadélidos y psílidos, y los virus por pulgones (MARAMOROSCH y HARRIS, 1979; WEINTRAUB y JONES, 2010), mientras que existen antecedentes en la implicación del psílido *Bactericera trigonica* (Hodkinson) en la transmisión de un fitoplasma del grupo stolbur (16Sr-XII-A) en cultivos de zanahoria de las Islas Canarias (FONT *et al.*, 1998 y 1999, ABAD *et al.*, 2000, FONT *et al.*, 2000; JORDÁ *et al.* 2003); es por ello que se decidió realizar una prospección de estos grupos de insectos en las principales zonas afectadas por el problema.

El objetivo de este trabajo es, pues, averiguar las especies de las familias Cicadellidae y Aphididae y de la superfamilia Psylloidea que se dan en los campos de apio y de zanahoria en las zonas afectadas de Villena, así como su abundancia relativa y su dinámica poblacional, como paso imprescindible para abordar posteriores estudios de transmisión de la enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo en 2009, mediante prospecciones en campo en parcelas de apio y zanahoria con elevada incidencia de plantas sintomáticas durante el año anterior.

Para las capturas de cicadélidos y psílidos se emplearon trampas adhesivas amarillas (HERMOSO DE MENDOZA y MEDINA, 1979; LA SPINA *et al.*, 2005). Se situaron 2 trampas amarillas adhesivas en el margen y

2 dentro de 4 parcelas de apio, y otras 4 trampas (2 dentro y 2 fuera) en 3 parcelas de zanahoria en Villena (Alicante). En las de apio, en la parcela I se plantaron las variedades *Monterey*, *Imperial* y *Kylian*, en la parcela II y III la variedad *Imperial* y en la parcela IV las variedades *Kylian*, *Istar* y *Bufalo*. En las de zanahoria, la parcela I incluía las variedades *Ivor* y *Nandrin* y las parcelas II y III la variedad *Maestro*. Estas trampas comenzaban a colocarse cuando se iniciaba el cultivo y se sustituían semanalmente por unas nuevas hasta que se retiraba el cultivo del campo. La presencia de trampas en campo duró desde el 23 de febrero al 23 de noviembre, variando su número según los diferentes ciclos de los cultivos. Para las capturas de pulgones se utilizaron muestreos de trozos de hojas con colonias, que se cortaron y se introdujeron, sin separar los pulgones, en envases con etanol al 70%.

Para poder identificar correctamente los cicadélidos y psílidos capturados en las trampas, fue necesario separar todos los individuos recogidos en ellas. Esto se realizó con la ayuda de un pincel mojado en disolvente (xileno al 98%) en cámara de extracción de humos. A continuación los insectos separados se dejaron en un pocillo con xileno durante un período de tiempo que osciló entre 16 y 24 horas, para que el pegamento desapareciera por completo por la acción del disolvente. Transcurrido este tiempo, los insectos en cuestión se transfirieron a otro pocillo con etanol al 70%, medio en el cual ya es posible iniciar el proceso de clasificación e identificación.

La metodología de identificación de cicadélidos comenzó distinguiendo previamente entre los Typhlocybinae y los no Typhlocybinae mediante la observación de las alas anteriores; posteriormente, se realizó la separación de machos y hembras, distinguibles por el ovipositor característico en las hembras. Una vez realizados estos pasos, se procedió a la identificación de las distintas especies mediante la observación de las genitales de los machos, utilizando las cla-

ves de RIBAUT (1936 y 1952) y DELLA GIUSTINA (1989).

En el caso de las hembras de Typhlocybinæ se puede llegar a un nivel de identificación permitiéndonos obtener la tribu a partir de la observación de las alas anteriores y posteriores; para el resto de las hembras (no Typhlocybinæ) no hay claves adecuadas para identificar las especies.

Para la preparación de las genitalias masculinas de cicadélidos, se siguió el método de DELLA GIUSTINA (1989). Se utilizó un microscopio estereoscópico con base diascópica para la visión por transparencia (modelo MZ8 de Leica), con objetivo acromático plano de 1,0 x, oculares de 16x/14B y cambiando de aumentos con zoom 1:8, con el que se consiguió unos aumentos de hasta 80 veces y un campo visual de hasta 2,8 mm.

Para la identificación de las distintas especies de psílidos, se utilizó las claves de RAMÍREZ (1955, 1956 y 1959), BEI-BIENKO *et al.* (1967) y OSSIANNILSSON (1992). Para la preparación de las genitalias de psílidos, se siguió la misma metodología que para cicadélidos y se observó con el mismo microscopio estereoscópico.

Para la identificación de los pulgones se usó la clave de BLACKMAN y EASTOP (1985). Para la preparación de pulgones, se siguió la metodología descrita por HERMOSO DE MENDOZA (1984). La preparación se observó con un microscopio de gran aumento con luz de transparencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las trampas adhesivas, el 7,55% de los posibles vectores objetos de estudio capturados eran cicadélidos y el 92,45% psílidos. Las 24 especies de cicadélidos capturadas se indican en el cuadro 1, agrupadas por subfamilias y tribus, entre las que destacan por su elevado número *Empoasca solani* y *Asymmetrasca decedens*, pertenecientes a la tribu Empoascini de la subfamilia Typhlocybinæ. Otras tres especies, pertenecientes a la

subfamilia Deltocephalinae, son destacables por su capacidad transmisora, como *Euscelidius variegatus* y *Macrosteles quadripunctulatus*, capaces de transmitir el fitoplasma *Candidatus Phytoplasma asteris* (BOSCO *et al.*, 2007), y *Circulifer haematoceps*, principal transmisor en el área del Mediterráneo de *Spiroplasma citri*, causante de la enfermedad "Stubborn" en los cítricos (BOVÉ, 1986) descrita en España ya desde 1975-1976 (HERNÁNDEZ, 1975; ALFARO *et al.*, 1976). La presencia de *E. variegatus*, confirmada por las capturas e identificación de machos, se hizo notoria en zanahoria a principios de marzo (parcela I) y a mitad de julio (parcela III), y en apio (parcelas I y II) desde mitad de mayo a finales de junio en repetidas ocasiones. *M. quadripunctulatus* se localizó, mediante algunas capturas de sus machos, en zanahoria (parcela I) a principios de mayo y en apio (parcela I) a mitad de junio. Se identificaron diversos machos de *C. haematoceps* durante todo el mes de junio en las tres parcelas de zanahoria, de forma continuada en la parcela III y de forma esporádica en las parcelas I (a finales de junio) y II (a principios de junio), también encontrándose su presencia en la parcela II de apio a finales de junio.

En el caso de los psílidos, *Bactericera* sp. y *Cacopsylla pyri* (Linnaeus), este último citado como transmisor del fitoplasma pear decline en España (AVINENT *et al.*, 1997), resultaron los más representativos por su elevado número. Podríamos decir que alrededor de un 85% de los 25.836 individuos capturados corresponderían a *Bactericera* sp., un 5% correspondería a *Cacopsylla pyri* y el 10% restante a otras especies como *Triozia* sp.

Entre los áfidos localizados más representativos en campos de zanahoria, citaremos a *Cavariella aegopodii* (Scopoli) por ser transmisor de virosis como *Carrot red leaf luteovirus* (CRLV) y *Carrot mottle virus* (CMotV) (STUBBS, 1948). También se localizaron los áfidos *Brachycaudus cardui* (Linnaeus) e *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus) pero en menor número.

Cuadro 1. Relación y abundancia de las especies de Cicadellidae capturadas en campos de zanahoria y de apio de Villena (Alicante) en trampas adhesivas amarillas

	Machos capturados	
	Nº	%
TYPHLOCYBINAЕ		
EMPOASCINI		
<i>Asymmetrasca decedens</i> (Paoli)	159	26,19
<i>Empoasca alsiosa</i> Ribaut	10	1,66
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	8	1,32
<i>Empoasca solani</i> (Curtis)	300	49,42
<i>Jacobiasca lybica</i> (Bergevin & Zanon)	1	0,16
ERYTHRONEURINI		
<i>Zygina nivea</i> (Mulsant & Rey)	1	0,16
<i>Ziginidia scutellaris</i> (Herrich-Schäffer)	29	4,78
TYPHLOCYBINI		
<i>Ficocyba ficaria</i> (Horváth)	2	0,33
<i>Ribautiana cruciata</i> (Ribaut)	1	0,16
AGALLIINAE		
<i>Agallia laevis</i> Ribaut	22	3,63
<i>Austroagallia sinuata</i> (Mulsant & Rey)	9	1,49
APHRODINAE		
<i>Aphrodes carinatus</i> (Stål)	1	0,16
IDIOCERINAE		
<i>Idiocerus herrichii</i> Kirschbaum	2	0,33
DELTOCEPHALINAE		
<i>Circulifer haematoceps</i> (Mulsant & Rey)	17	2,81
<i>Doratura</i> sp.	2	0,33
<i>Euscelidius variegatus</i> (Kirschbaum)	15	2,47
<i>Goniagnathus guttulinervis</i> (Kirschbaum)	1	0,16
<i>Grypotes staurus</i> Ivanoff	7	1,15
<i>Macrosteles quadripunctulatus</i> (Kirschbaum)	3	0,49
<i>Neoliturus fenestratus</i> (Herrich-Schäffer)	2	0,33
<i>Paralimnus phragmitis</i> (Boheman)	2	0,33
<i>Paralimnus pulchellus</i> (Rey)	2	0,33
<i>Phlepsius intricatus</i> (Herrich-Schäffer)	1	0,16
<i>Psammotettix striatus</i> (Linnaeus)	9	1,49

La evolución en el tiempo de los individuos pertenecientes a la familia Cicadellidae (mayoritariamente de la subfamilia Typhlocybininae, tribu Empoascini) capturados en 2009 se plasma en la Figura 1 (en apio) y Figura 2 (en zanahoria). En estas dos figuras podemos ver un máximo en la segunda quincena de junio, otro a finales de la primera quincena de julio, un tercero en la pri-

mera semana de agosto, un cuarto en la primera quincena de octubre y un quinto en la primera semana de noviembre. Si comparamos las trampas localizadas fuera de las parcelas con las que se encuentran dentro de ellas, podemos ver en las Figuras 1 y 2 cómo el mayor número de cicadélidos suele encontrarse en trampas ubicadas dentro de la parcela, excepto en casos concretos.

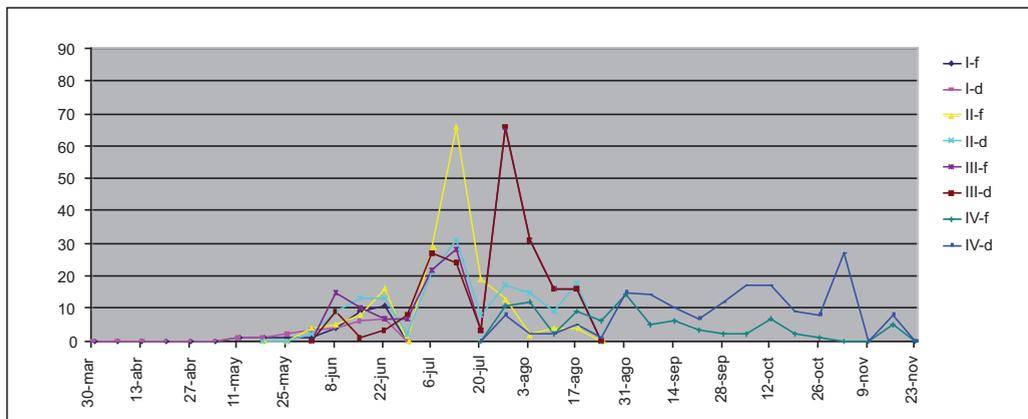


Figura 1. Evolución temporal de los individuos pertenecientes a la familia Cicadellidae (mayoritariamente de la subfamilia Typhlocybae, tribu Empoascini) capturados en 2009 en las dos trampas amarillas adhesivas situadas fuera (f) y en las dos situadas dentro (d) de cada uno de los 4 campos de apio (I, II, III y IV) de Villena (Alicante)

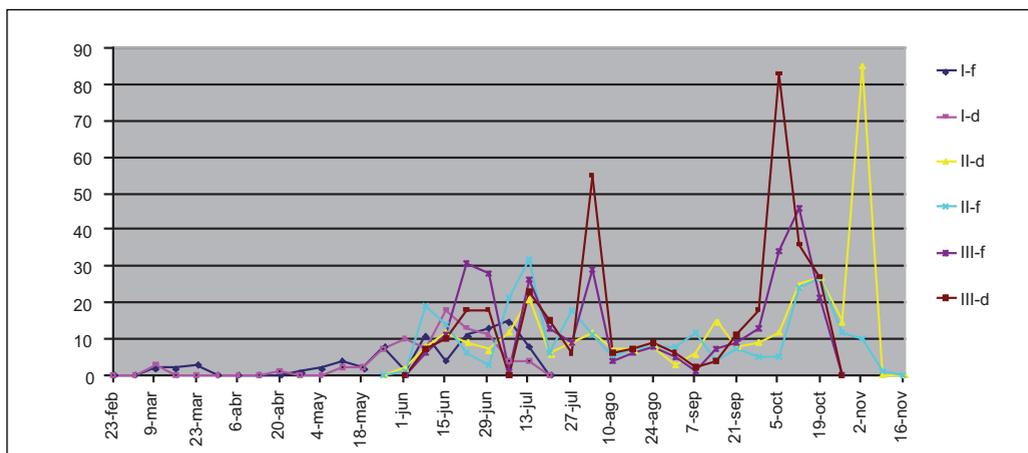


Figura 2. Evolución temporal de los individuos pertenecientes a la familia Cicadellidae (mayoritariamente de la subfamilia Typhlocybae, tribu Empoascini) capturados en 2009 en las dos trampas amarillas adhesivas situadas fuera (f) y en las dos situadas dentro (d) de cada uno de los 3 campos de zanahoria (I, II y III) de Villena (Alicante)

Entre los cicadélidos, en la evolución temporal de la proporción entre machos y hembras de la tribu Empoascini, representada en la Figura 3, podemos ver cómo predominan las hembras en primavera, igualándose posteriormente los dos sexos en verano y predominando los machos en otoño.

Los máximos pertenecientes a la evolución en el tiempo de los individuos de la

familia Cicadellidae, mayoritariamente Empoascini, y la evolución temporal de la proporción de ambos sexos de Empoascini en estos dos cultivos herbáceos, apio y zanahoria, podemos compararlos con los del estudio realizado por LA SPINA *et al.* (2005), donde realizan una prospección de Empoascini en viñedos localizados en las provincias de Alicante y Valencia, y se puede ver cómo su

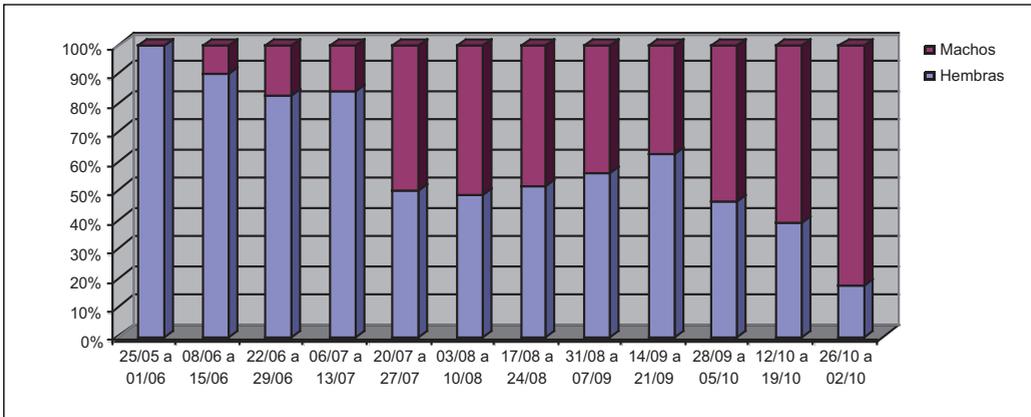


Figura 3. Evolución temporal de la proporción entre machos y hembras de Empoascini (mayoritariamente, *Empoasca solani* y *Asymmetrasca decedens*) capturados en 2009 en trampas adhesivas en campos de zanahoria y apio en Villena (Alicante)

máximo está comprendido entre finales de junio y finales de agosto, englobando tres de los cinco máximos localizados en este estudio. En el caso de la proporción entre hembras y machos, coinciden fielmente los dos estudios.

La evolución temporal de los individuos pertenecientes a la superfamilia Psylloidea (mayoritariamente, *Bactericera* sp. y *Ca-*

copsylla pyri) capturados en 2009, se representa en la Figura 4 (en campos de apio) y en la Figura 5 (en campos de zanahoria), donde podemos ver cuatro máximos más representativos, uno a finales de julio-principios de agosto, otro a principios de septiembre, un tercero en la primera quincena de octubre y uno más en la primera quincena de noviembre. En la comparación de las trampas ubica-

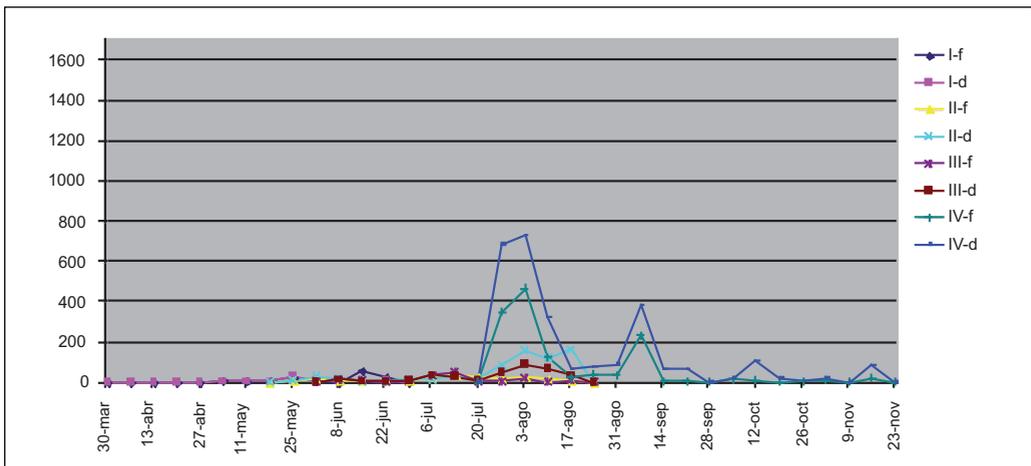


Figura 4. Evolución temporal de los individuos pertenecientes a la superfamilia Psylloidea (mayoritariamente, *Bactericera* sp. y *Cacopsylla pyri*) capturados en 2009 en las dos trampas amarillas adhesivas situadas fuera (f) y en las dos situadas dentro (d) de cada uno de los 4 campos de apio (I, II, III y IV) de Villena (Alicante)

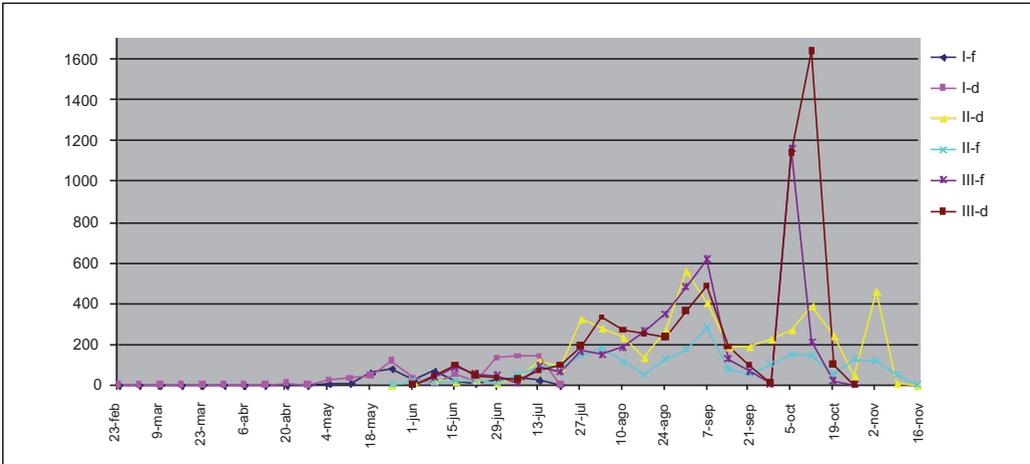


Figura 5. Evolución temporal de los individuos pertenecientes a la superfamilia Psylloidea (mayoritariamente, *Bactericera* sp. y *Cacopsylla pyri*) capturados en 2009 en las dos trampas amarillas adhesivas situadas fuera (f) y en las dos situadas dentro (d) de cada uno de los 3 campos de zanahoria (I, II y III) de Villena (Alicante)

das fuera de las parcelas con las que se encuentran dentro de ellas, podemos ver en las Figuras 4 y 5 cómo el mayor número de psílidos suele encontrarse en trampas ubicadas dentro de la parcela, o bien son similares el número de capturas obtenidas en las trampas de fuera y las de dentro de las parcelas.

En áfidos, se establecen las colonias en verano, sobre las hojas de estos cultivos herbáceos ya desarrollados.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro reconocimiento a M.C. CAMAÑEZ, R. DOMENE, P. MUÑOZ y J. SANJUÁN, del departamento técnico de la cooperativa Agrícola Villena Coop., por su ayuda en la puesta y recogida de trampas y en el conteo de insectos.

ABSTRACT

VILLAESCUSA, F. J., S. SANJUÁN, M. C. CEBRIÁN, A. ALFARO-FERNÁNDEZ, M. I. FONT, J. C. FERRÁNDIZ, A. HERMOSO DE MENDOZA. 2011. Survey of possible vectors (Hemiptera: Cicadellidae, Aphididae and Psylloidea) of celery and carrot pathogens. *Bol. San. Veg. Plagas*, **37**: 163-171.

During 2009, a survey of potential vectors of the pathogens that cause yellowing and distortion on celery and carrot observed in Villena (Alicante) have been carried out. This survey has been focused on Hemiptera belonging to the families Cicadellidae and Aphididae and Psylloidea superfamily, and performed on four parcels of celery and three of carrot. The leafhoppers and psyllids have been captured using yellow sticky traps, and aphids were sampled capturing colonies on leaves.

The identification of these potential vectors has allowed making a list of species in each taxonomic group (24 Cicadellidae, 3 Psylloidea and 3 Aphididae). Leafhopper species mostly found in Villena have been *Asymmetrasca decedens* (Paoli) and *Empoasca solani* (Curtis). *Bactericera* sp. and *Cacopsylla pyri* (Linnaeus) have been identified as the most abundant psyllid species, and *Cavariella aegopodii* (Scopoli) has been the aphid

species primarily identified. In the yellow sticky traps, 7,55% were leafhoppers and 92,45% psyllids.

The evolution in time of the number of catches has indicated that the number of leafhoppers have presented three peaks in summer and two more in the autumn. Specifically, in the species of the tribe Emposcini, females has predominated in spring, males in autumn and during the summer in both sexes the number have been equal. In the case of the psyllids, there have been two peaks in summer and two more in the autumn. In aphids, the colonies have been established on leaves of developed crops during the summer.

Key words: CeMV, phytoplasma, *Spiroplasma citri*.

REFERENCIAS

- ABAD, P., FONT, I., DALLY, E.L., ESPINO, A.I., JORDÁ, C., DAVIS, R.E. 2000. Phytoplasmas associated with carrot yellows in two spanish regions. *Journal of Plant Pathology*, **82**: 69.
- ALFARO, A., CAMPOS, T., MARTÍ, F. 1976. *Spiroplasma citri* Sagl. en los cítricos españoles. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA). Protección Vegetal*, **6**: 55-65.
- AVINENT, L., LLÁCER, G., ALMACELLAS, J. 1997. Pear decline in Spain. *Plant Pathology*, **46**: 694-698.
- BEI-BIENKO, G.Y. 1967. *Keys to the insects of the European USSR*, I. Ac. Sciences USSR, 1214 pp.
- BLACKMAN, R.L., EASTOP, V.F. 1985. *Aphids on the world's crops: An identification guide*. John Wiley & sons, Chichester, 466 pp.
- BOSCO, D., GALETTO, L., LEONCINI, P., SARACCO, P., RACCAH, B., MARZACHÌ, C. 2007. Pattern of chrysanthemum yellows phytoplasma multiplication in three leafhopper vector species (Cicadellidae Deltocephalinae). *Bulletin of Insectology*, **60** (2): 227-228.
- BOVÉ, J.M. 1986. Stubborn and its natural transmission in the mediterranean area in the Near East. *FAO Plant Protection Bulletin*, **34**: 15-23.
- CEBRIÁN, M.C., VILLAESCUSA, F.J., ALFARO-FERNÁNDEZ, A., HERMOSO DE MENDOZA, A., CÓRDOBA-SELLÉS, M.C., JORDÁ, C., FERRÁNDIZ, J.C., SANJUÁN, S., FONT, M.I. 2010a. First Report of *Spiroplasma citri* in Carrot in Europe. *Plant Disease*, **94** (Aceptado para publicar en Julio 2010).
- CEBRIÁN, M.C., VILLAESCUSA, F.J., JORDÁ, C., CÓRDOBA-SELLÉS, M.C., ALFARO-FERNÁNDEZ, A., FERRÁNDIZ, J.C., SANJUÁN, S., HERMOSO DE MENDOZA, A., FONT, M.I. 2010b. Aster yellows y Stolbur: fitoplasmas implicados en el desarrollo de nuevas sintomatologías en cultivos de apio y chirivía en España. *Actas XV Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología (SEF)*, Vitoria-Spain.
- DELLA GIUSTINA, W. 1989. *Faune de France. Homopteres Cicadellidae. Volume 3*. INRA, Paris, 353 pp.
- FONT, I., ABAD, P., ALBIÑANA, M., ESPINO, A.I., DALLY E.L., DAVIS, R.E., JORDÁ, C. 1998. Diagnóstico de una nueva enfermedad en zanahoria. *Actas IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología (SEF)*, Salamanca-Spain, p. 87
- FONT, I., ABAD, P., ALBIÑANA, M., ESPINO, A.I., DALLY, E.L., DAVIS, R.E., JORDÁ, C. 1999. Amarillos y enrojecimientos en zanahoria: una enfermedad a diagnóstico. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, **25**: 405-415.
- FONT, I., ABAD, P., DALLY, E.L., DAVIS, R.E., JORDÁ C. 2000. Diagnosis of a new carrot disease in Spain. *Proceedings The First Asian Conference on Plant Pathology*, Beijing-China, p 6.
- FONT, M.I., CEBRIÁN, M.C., VILLAESCUSA, F.J., ALFARO-FERNÁNDEZ, A., CÓRDOBA-SELLÉS, M.C., FERRÁNDIZ, J.C., SANJUÁN, S., REYES J.A., SIVERIO F., JORDÁ, C., HERMOSO DE MENDOZA, A. 2010a. *Spiroplasma citri* y Aster yellows implicados en el desarrollo de amarillos, enrojecimientos y deformaciones en los cultivos de zanahoria en España. *Actas XV Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología (SEF)*, Vitoria-Spain.
- FONT, M.I., CEBRIÁN, M.C., VILLAESCUSA, F.J., CÓRDOBA-SELLÉS, M.C., FERRÁNDIZ, J.C., SANJUÁN, S., ALFARO-FERNÁNDEZ, A., HERMOSO DE MENDOZA, A., JORDÁ, C. 2010b. First report of phytoplasma disease in celery and parsnip in Spain. *Proceedings 13th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union (MPU)*, Rome-Italy. *Petria*, **20**: 260-261.
- HERMOSO DE MENDOZA, A., 1984. Pugons (Hom., Aphidinea) transmissors de la "tristeza" dels cítrics al País Valencià. *Tesi doctoral*. Universitat Politècnica de València.
- HERMOSO DE MENDOZA, A., MEDINA, V. 1979. Estudio inicial sobre cicadélidos (Homoptera, Cicadellidae) en los huertos de agrios del País Valenciano. *Anales INIA. Protección Vegetal*, **10**: 43-68.
- HERNÁNDEZ, E. 1975. Detección de "stubborn" en cítricos españoles. Métodos para su diagnóstico. *An. Real Academia de Farmacia*, **41** (2): 187-206.
- JORDÁ, C., FONT, I., ABAD, P. 2003. Enfermedades de la zanahoria causadas por virus y fitoplasmas. En: *Biofumigación en Agricultura Extensiva de Regadío*. Mundi-Prensa España, 239-256.
- LA SPINA, M., HERMOSO DE MENDOZA, A., TOLEDO, J., ALBUJER E., GILABERT, J., BADIA, V., FAYOS, V. 2005. Prospección y estudio de la dinámica poblacional de cicadélidos (Hemiptera, Cicadellidae) en viñedos de las comarcas meridionales valencianas. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, **31**: 397-406.
- MARAMOROSCH, K., HARRIS, K.F. 1979. *Leafhopper Vectors and Plant Disease Agents*. Academic Press, Inc., 654 pp.

- OSSIANNILSSON, F. 1992. The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, **26**: 1-347.
- RAMÍREZ, C. 1955. Los psílidos de España I. *Bol. Real Soc. Esp. Hª Nat. Sección Biológica*, **53**: 151-217.
- RAMÍREZ, C. 1956. Los psílidos de España II. *Bol. Real Soc. Esp. Hª Nat. Sección Biológica*, **54**: 63-106.
- RAMÍREZ, C. 1959. Los psílidos de España III. *Bol. Real Soc. Esp. Hª Nat. Sección Biológica*, **57**: 1-87, lám. I-IV.
- RIBAUT, H. 1936. *Homopteres Auchenorrhynches, I (Typhlocybidae)*, *Faune de France*. Paul Lechevalier et fils. Paris, 232 pp.
- RIBAUT, H. 1952. *Homopteres Auchenorrhynches, II (Jassidae)*, *Faune de France*. Paul Lechevalier et fils. Paris, 474 pp.
- STUBBS, L.L. 1948. A new virus disease of carrot, its transmission, host range, and control. *Australian Journal of Scientific Research*, **1**: 303-338.
- WEINTRAUB, G., JONES, P. 2010. *Phytoplasmas: Genomes, Plant Hosts and Vectors*. CABI Publishing, 336.

(Recepción: 11 marzo 2011)

(Aceptación: 4 octubre 2011)