

Dinámica de población de pulgones alados (*Hom.*; *Aphididae*) en cultivos del levante de Almería

J. BELDA, A. AGUIRRE, E. MIRASOL y T. CABELLO

Se dispusieron 8 trampas tipo Moericke cuyas capturas se recogieron con una frecuencia semanal (excepto las 2 últimas) durante el período comprendido entre el 28 de abril y el 3 de noviembre de 1992. En este período se recogen las épocas de cultivo de sandía, plantación de los cultivos de tomate y sus primeros estados fenológicos, en los que las infecciones y posterior transmisión de virus tiene mayor repercusión. Las trampas se colocaron en márgenes de las parcelas de cultivo, ocupando 6 de ellas el perímetro y 2 el interior de la zona estudiada.

En el número medio de capturas por trampa, se alcanza el pico de máximas capturas en el muestreo correspondiente al 14 de julio, ocurriendo un descenso brusco de las mismas hasta mediados del mes de agosto. A partir de estas fechas, el número de capturas asciende progresivamente hasta el final del seguimiento en el mes de noviembre, sin alcanzar los valores máximos del mes de julio.

En cuanto a la diversidad y abundancia relativa de las especies capturadas, se han determinado 47 taxones diferentes, 25 a nivel específico, 5 a nivel de subgénero, y el resto a nivel de género. El máximo porcentaje de taxones capturados sobre el total corresponden al grupo *Aphis* (*Aphis*) sp. con un 72,6 %, seguido de *Brachycaudus* sp. con un 10,01 %. El resto de taxones aportan menos del 5 % sobre el total.

J. BELDA y E. MIRASOL. Servicio de Protección de los Vegetales de Almería. Hermanos Machado, 4-3.ª 04004 - Almería.

A. AGUIRRE. Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC. General Segura, 1. 04001 - Almería.

T. CABELLO. Entomología Agrícola. E. Politécnica Superior. Univ. de Almería. Carretera de Sacramento s/n. 04120 - La Cañada, Almería.

Palabras clave: *Aphididae*, pulgones alados, ecología, trampas de Moericke, dinámica de población, ecosistema agrícola.

INTRODUCCION

Los cultivos hortícolas en la provincia de Almería ocupan una gran superficie bajo plástico en la zona del poniente de la capital, con núcleos importantes en el levante, comarcas de Níjar, La Cañada, El Alquíán, Ruescas y más al norte en Palomares y Vera. Sin embargo, la horticultura almeriense posee enclaves importantes de cultivos al aire libre en la zona NE de la provincia, en las comarcas de Vera, Cuevas del Almanzora y Pulpí, predominando en éstas la pro-

ducción de sandía y tomate. Estas zonas presentan una problemática fitosanitaria especial, habiendo sufrido durante el año 1991 una incidencia destacada de enfermedades producidas por virus (TSWV y CMV), cuyos vectores, *Frankliniella occidentalis* y diversas especies de pulgones, plantearon especiales problemas de control al aire libre.

Siendo responsables de más del 55 % de las virosis transmitidas por artrópodos, los pulgones adquieren gran importancia por el tipo de virus que pueden transmitir (Potyvirus y Cucumovirus) que causan graves

daños a las plantas cultivadas (FERERES, 1991) y por la forma de transmisión de tipo no-persistente, siendo suficientes pocos segundos para la adquisición del patógeno, sin período de latencia con lo cual pueden transmitir la enfermedad en un breve espacio de tiempo (LECLANT, 1982).

Como consecuencia de la expansión y repercusión de las enfermedades virales en la zona, se inició un plan durante el año 1992 para estudio y «control» de las virosis y artrópodos vectores de las mismas, así como de las plantas adventicias reservorio. En este sentido, el primer objetivo era el estudio de la dinámica de vuelo de los insectos vectores a lo largo del ciclo de los cultivos, con especial atención a los áfidos alados por su capacidad de dispersión y migración (ROBERT, 1989; BELDA y CABELLO, 1992), por su peligrosidad para transmitir virus en los cultivos y por los problemas de control derivados de la resistencia a numerosos insecticidas reflejada entre otros en los trabajos de BLACKMAN y EASTOP (1984), TAKADA y MURAKAMI (1988), LECLANT (1988), HARRINGTON *et al.* (1990) y O'BRIEN *et al.* (1992).

MATERIAL Y METODOS

Método de muestreo

Para el seguimiento de las poblaciones de pulgones alados se utilizaron trampas de Moericke por su contrastada eficacia en cuanto a diversidad de especies y número de capturas y la generalización en su uso para estudios de dinámica de población de pulgones en vuelo (HEATHCOTE, 1957 y 1958; LANDIS, 1972; ARCOS y CABELLO, 1988; SECO-FERNÁNDEZ y NIETO-NAFRÍA, 1991). El modelo de trampa, simplificado, fue el utilizado por AGUIRRE (1992), consistiendo en un recipiente plástico de 27,5 cm de diámetro y 13 cm de altura, con rebosaderos tapados con malla metálica de 0,5 × 0,5 mm de luz a 11 cm del fondo del recipiente. El interior estaba pintado de color amarillo real (Titanlux®).

Las trampas estaban colocadas sobre el suelo, en zonas de márgenes de cultivos y lugares bien visibles (caballones, lindes, etc.) y procurando aislarlas de la vegetación espontánea. El contenido de agua llevaba añadidos unos 2 ml de formaldehído para evitar la descomposición de los especímenes, y unas gotas de detergente líquido para disminuir la tensión superficial y provocar el hundimiento de los pulgones capturados.

En las recogidas, el líquido era filtrado en una gasa, recuperando los ejemplares que eran pasados a recipientes con alcohol del 70 % para su conservación y traslado. En el laboratorio, los pulgones alados fueron separados de los demás grupos de artrópodos y triados para su determinación bajo lupa binocular en la mayoría de los casos, o bien para realizar preparaciones microscópicas en aquellos ejemplares que así lo precisaron. Estas se realizaron previa digestión de los áfidos en hidróxido potásico del 40 % y montaje entre porta y cubre con líquido de Hoyer.

Junto a las trampas de Moericke y en las mismas localizaciones se dispusieron trampas cromotrópicas azules por su contrastada efectividad (CABELLO *et al.*, 1991) para capturas de trips, en las cuales también se realizaron capturas de pulgones alados.

Período y frecuencia de muestreo

El período de seguimiento de las poblaciones comprendió desde la época de plantación en la zona de los cultivos de sandía hasta las fechas en las que los cultivos de tomate estaban en plena producción, con la intención de detectar los primeros vuelos colonizantes de los cultivos, ya que la incidencia posterior en los mismos está muy mediada por los vuelos de dispersión de los individuos colonizantes en los cultivos y por los tratamientos insecticidas a los mismos. Así, la colocación de trampas fue realizada el 21 de abril de 1992, recogándose las capturas semanalmente hasta el día 6 de octubre del mismo año. Dos recogidas más fueron

realizadas con un intervalo de 14 días hasta el 3 de noviembre de 1992.

Zona de seguimiento

La zona de seguimiento se halla en el NE de la provincia de Almería, en el término municipal de Cuevas del Almanzora, más concretamente en la proximidad de las localidades de Palomares, Villaricos y Las Cunas. La disposición de las 8 trampas fue realizada intentando ocupar los márgenes del área general de cultivos (trampas 1, 2, 3, 4 y 5) y zonas interiores a al misma (trampas 6, 7 y 8). Las coordenadas UTM correspondientes a cada una de las trampas son:

- Trampa 1: 30SXG0126
- Trampa 2: 30SXG0622
- Trampa 3: 30SXG0622
- Trampa 4: 30SXG0722
- Trampa 5: 30SXG0723
- Trampa 6: 30SXG0624
- Trampa 7: 30SXG0623
- Trampa 8: 30SXG0524

Cultivos asociados

La colocación de las trampas fue realizada en las inmediaciones de parcelas de cultivo. En las fechas de inicio del seguimiento, éstos eran predominantemente sandía, con sustitución por tomate en casi todos los casos a partir de finales de julio o principio de agosto. En la Figura 1 se muestra un diagrama de los cultivos asociados en los lugares de localización de las distintas trampas en los meses de seguimiento.

RESULTADOS

Valores de capturas en las distintas trampas

Los valores de capturas totales en las diferentes trampas para cada fecha de recogida se muestran en el Cuadro 1. El máximo número de capturas en el período estudiado se produce en la semana del 7 al 14 de julio, con un total de 3.303 pulgones alados para el total de trampas, ocurriendo el mínimo

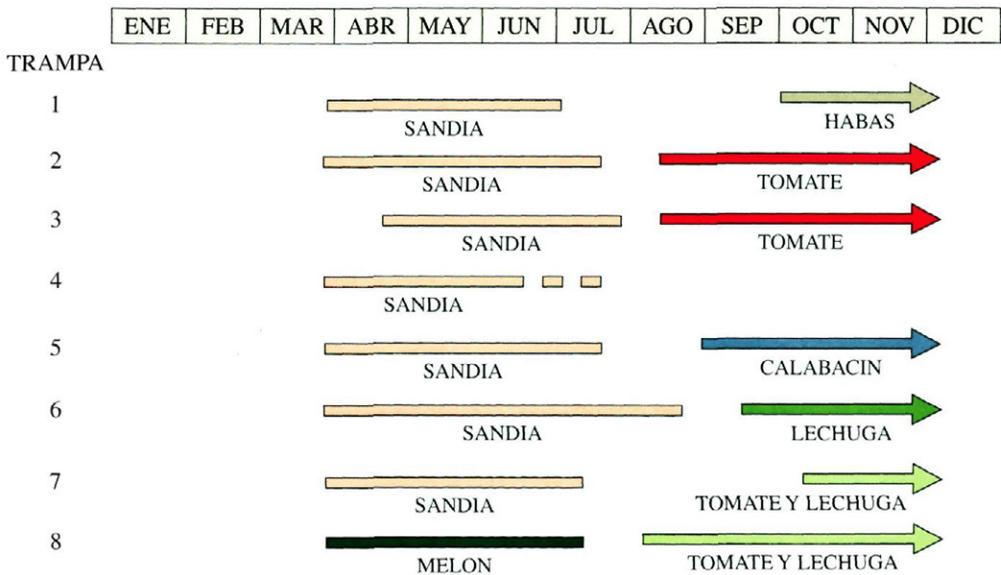


Fig. 1.-Diagrama de los cultivos asociados a las trampas en la zona de estudio durante el período de seguimiento.

Cuadro 1.—Número de capturas totales de pulgones alados por fechas de recogida y trampa, y total de las capturas por fecha y trampa así como valores medios

Fechas	Tr. 1	Tr. 2	Tr. 3	Tr. 4	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Total	N.º medio Ind/Tr.
28/04	67	10	14	2	43	103	95	88	422	52,75
05/05	95	18	2	13	67	90	50	144	479	59,87
12/05	54	82	50	26		110	116	178	616	88,00
19/05	142	83	64		94	97	267	323	1.070	152,86
26/05	163	224	140		207	295	209	645	1.883	269,00
02/06	61	826	185		148	209	51	402	1.882	268,86
09/06	45		151		229	143	373	234	1.175	195,83
16/06	77		342		173	97	287	366	1.342	223,67
23/06	147		1.058		74	430	110	1.281	3.100	516,67
30/06	193	1.203	569			144	505	384	2.998	499,67
07/07	61	663	1.193		16	105	127	150	2.315	330,71
14/07	20		2.967		15	53	189	59	3.303	550,50
21/07	60	127	1.122			15	56	58	428	71,33
28/07	11	3	14			7	28	16	79	13,17
04/08	3	17	2		2	1	3	1	29	4,14
11/08	2	1	1				1		5	1,25
18/08	1		2			1			4	1,33
25/08	7		1		2	6	3	3	22	3,67
01/09	3		7		1	4	5	1	21	3,50
08/09	1		2		1	2	3	2	11	1,83
15/09	26		11		30	5	11	17	100	16,67
22/09	44		13		2	9	14	41	123	20,50
30/09	74		18			12	15	49	168	33,60
06/10	42		28		40	27	73	30	240	40,00
20/10			29		41	23	87	55	235	47,00
03/11	204		76		71		177	84	408	81,60
Total	1.603	3.247	8.061	41	1.256	1.988	2.855	4.611	23.662	2.957,75

valor en la semana del 11 al 18 de agosto con sólo 4 individuos. Los valores medios del total de capturas se sitúa en 91,7 individuos por muestreo y 130 individuos por muestreo y trampa.

La evolución de capturas muestra un ascenso desde el inicio del seguimiento hasta finales del mes de junio, manteniéndose con valores elevados hasta mediados de julio. A partir de estas fechas se produce un descenso brusco del número de capturas hasta septiembre, comenzando una nueva ascensión de los valores de capturas.

Esta curva de capturas para el período de seguimiento puede apreciarse en la Figura 2 con los valores de todas las trampas. Además en la misma figura se comparan los va-

lores de las trampas de Moericke por fechas con los de capturas en trampas cromotrópicas azules dispuestas para el seguimiento de trips. Se puede apreciar un acompañamiento al principio del período aunque para los niveles más altos de capturas de pulgones alados, los valores de las trampas de Moericke son significativamente mayores. Los menores valores de capturas de trampas azules obedecen a una menor atracción por el color, ya que en trampas cromotrópicas amarillas FRAZER y VERNON (1988) encontraron una mayor eficacia en las capturas de *Myzus persicae* que con trampas de agua.

La comparación de la eficacia de las distintas localizaciones de las trampas, muestra según el análisis de varianza realizado para

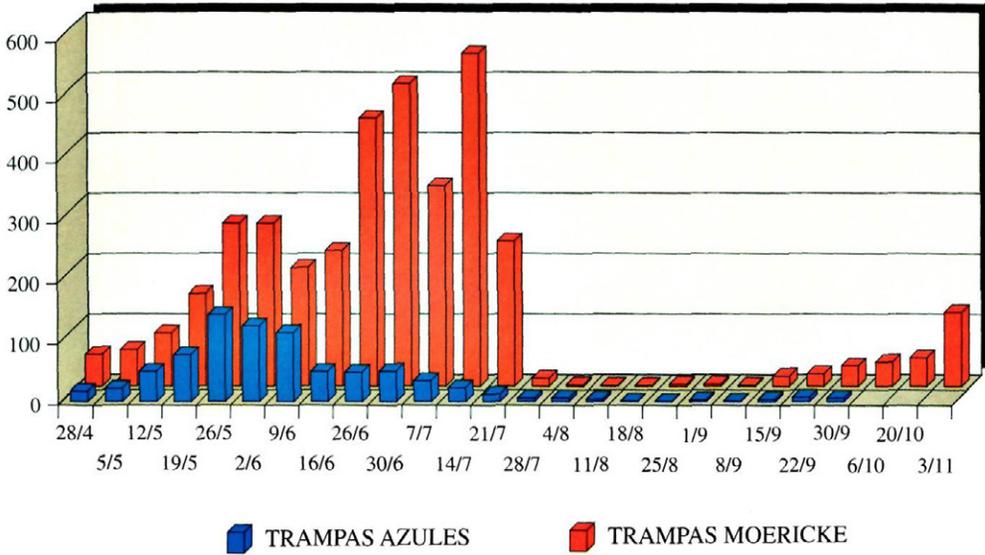


Fig. 2.—Evolución de capturas de pulgones alados en trampas de Moericke y trampas cromotrópicas azules, en valores medios semanales.

los valores medios por fechas, diferencias significativas para trampas de Moericke ($P = 0,0472$). La comparación de medias distingue entre la trampa 3 y las 7, 6, 5 y 1 sin encontrar diferencias entre 3, 2 y 8, ni entre estas últimas con el resto (MDS; $P = 0,05$). Para los valores medios en las trampas cromáticas azules, no aparecieron diferencias entre trampas con el análisis de varianza ($P = 0,4284$).

En la Figura 3 se muestra la localización de cada trampa en la zona de seguimiento y la proporción que cada trampa (barras rojas), aporta sobre el total de capturas (barras verdes) tomando los valores totales de capturas en todo el período de muestreo. Los valores medios de capturas semanales por trampa y el porcentaje que éstos suponen sobre el total se muestra en la Figura 4. Estos valores muestran unos porcentajes mayores en las trampas situadas en el margen sur-suroeste de la zona de cultivos, aportando entre las trampas 2, 3 y 8 más del 70 % del total de capturas. Esta predominancia en esta localización

indica una mayor densidad de pulgones alados procedentes de vuelos migratorios o vuelos de dispersión de poblaciones colonizantes de los cultivos de la zona de seguimiento.

Densidad y abundancia relativa de taxones

La relación de taxones capturados a lo largo del seguimiento se muestra en el Cuadro 2. En el mismo se refleja el número total de capturas de pulgones alados de los diferentes taxones y el aporte porcentual de cada uno sobre el total. De los 47 taxones (25 a nivel específico, 5 a nivel de subgénero y 17 a nivel genérico) determinados, destaca por el número de capturas los individuos del grupo *Aphis* (*Aphis*) sp. con un 72,60 % del total de ejemplares, seguido muy de lejos por un 10,01 % aportado por *Brachycaudus* sp. Exceptuando taxones como *Brevicoryne brassicae*, *Capitophorus* sp., *Hayurstia atriplicis*, *Hyalopterus*

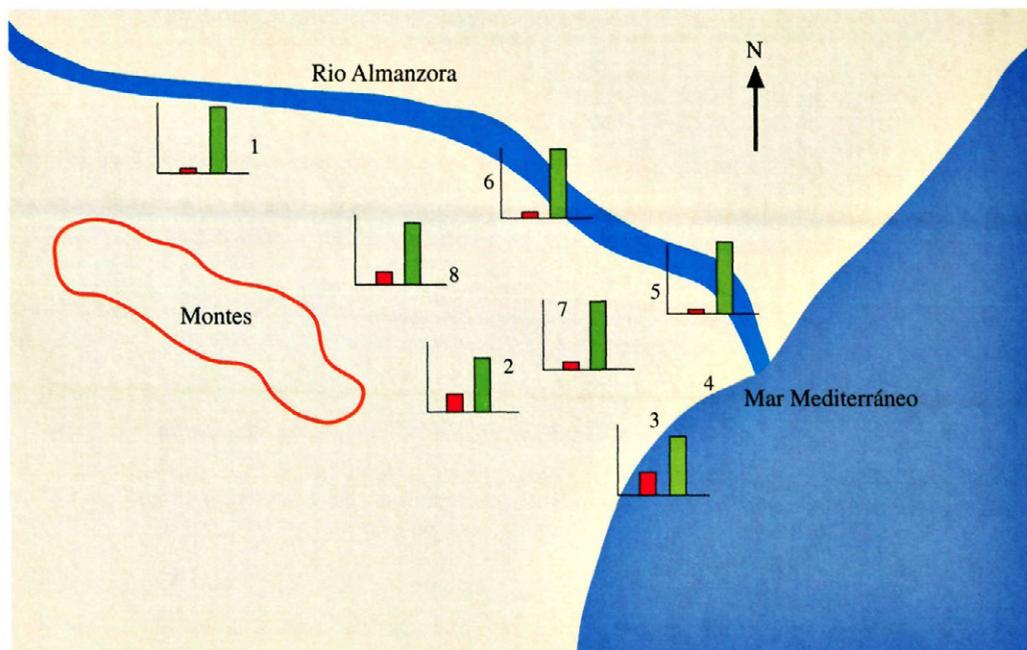


Fig. 3.-Localización de cada trampa, identificada por los números, en la zona de estudio y porcentajes de capturas totales que cada una aporta sobre el total de individuos en todo el período de seguimiento.

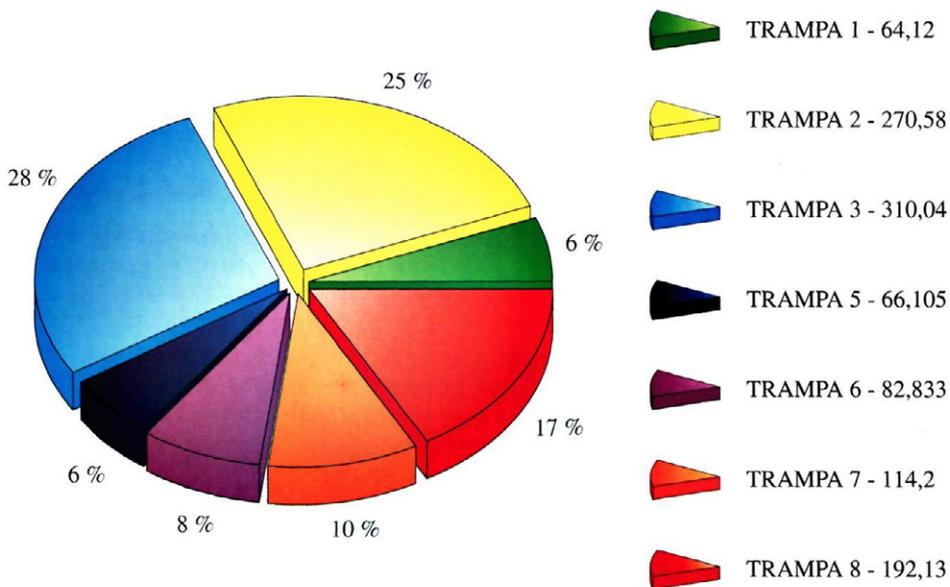


Fig. 4.-Valores medios de capturas por semana y porcentaje que éstos suponen sobre el total.

Cuadro 2.—Relación de taxones capturados, número de capturas de los mismos y abundancia relativa en % sobre el total de capturas para todo el período de seguimiento

Taxones	N.º total de capturas	% sobre el total	Taxones	N.º total de capturas	% sobre el total
<i>Acyrtosiphon gossypii</i>	127	0,53	<i>Lypaphis erysimi</i>	146	0,61
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	48	0,20	<i>Macrosiphoniella</i> sp.	3	0,01
<i>Acyrtosiphon</i> sp.	59	0,25	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	103	0,43
<i>Anoecia</i> sp.	28	0,12	<i>Megoura viciae</i>	5	0,02
<i>Aphis</i> (<i>Aphis</i>) sp.	17.179	72,60	<i>Melanaphis donacis</i>	9	0,03
<i>Aphis</i> (<i>Protaphis</i>) sp.	194	0,82	<i>Myzus persicae</i>	350	1,48
<i>Aploneura lentisci</i>	2	< 0,01	<i>Myzus</i> sp.	1	< 0,01
<i>Aulacorthum solani</i>	1	< 0,01	<i>Nasonovia ribisnigris</i>	1	< 0,01
<i>Brachycaudus</i> sp.	2.370	10,01	<i>Ovatus</i> sp.	6	0,02
<i>Brachycaudus zygophylli</i>	13	0,05	<i>Pemphigus</i> sp.	10	0,04
<i>Brevicoryne brassicae</i>	525	2,22	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	119	0,50
<i>Capitophorus</i> sp.	294	1,24	<i>Rhopalosiphum</i> sp.	37	0,15
<i>Cavariella</i> sp.	10	0,04	<i>Schizaphis</i> sp.	41	0,17
<i>Clypeoaphis suaedae</i>	16	0,07	<i>Sipha maidis</i>	1	< 0,01
<i>Diuraphis noxia</i>	102	0,43	<i>Stobion avenae</i>	19	0,08
<i>Dysaphis</i> sp.	210	0,88	<i>Staticobium</i> sp.	5	0,02
<i>Forda</i> sp.	3	0,01	<i>Tetraneura</i> sp.	12	0,05
<i>Hayhurstia atriplicis</i>	313	1,32	<i>Thelaxes</i> sp.	1	< 0,01
<i>Helosiphon eryngii</i>	1	< 0,01	<i>Therioaphis</i> sp.	43	0,18
<i>Hyadaphis coriandri</i>	195	0,82	<i>Toxoptera aurantii</i>	2	< 0,01
<i>Hyadaphis foeniculi</i>	7	0,03	<i>Uroleucon</i> (<i>Belochilum</i>) sp.	3	0,01
<i>Hyalopterus pruni</i>	556	2,35	<i>Uroleucon</i> (<i>Uroleucon</i>) sp.	32	0,13
<i>Hyperomyzus lactucae</i>	447	1,89	<i>Uroleucon</i> (<i>Uromelan</i>) sp.	1	< 0,01
<i>Hyperomyzus picridis</i>	1	< 0,01			

pruni, *Hyperomyzus lactucae* y *Myzus persicae*, el resto aporta individualmente menos del 1 % sobre el total. Hay que destacar que especies polífagas y posibles colonizantes de cultivos de tomate como los *Macrosiphini Aulacorthum solani* y *Macrosiphum euphorbiae* son capturados en valores absolutos muy bajos, siendo éstos de 1 y 103 ejemplares respectivamente para todo el período de seguimiento.

La evolución de capturas en dicho período de las especies más representativas (por número de capturas o capacidad de colonizar cultivos de tomate) se muestra en la Figura 5 con los valores transformados con \log_{10} (capturas + 1). En ella puede apreciarse un comportamiento muy similar de las curvas y niveles de capturas de todas las especies hasta la semana 21 a finales de mayo, cuan-

do comienza un ligero descenso para *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacorthum solani*, *Hyperomyzus lactucae* y *Myzus persicae* que se acentúa hacia las semanas 27 a 29 en el mes de agosto. Este comportamiento es muy similar para *Brachycaudus* sp. aunque con niveles de capturas mayores. Sin embargo *Aphis* (*Aphis*) sp. muestra un desplazamiento de los máximos que se alcanzan las semanas 26 a 29 en el mes de julio con un declive de capturas acusado hasta la semana 32 en el mes de agosto y un ascenso progresivo desde entonces. Esta curva de la última especie muestra un desplazamiento hacia las semanas centrales del período, finales de junio y julio, separándose marcadamente de la tónica general del resto de especies representadas. Este desplazamiento traducido a valores importantes de capturas sobre todo

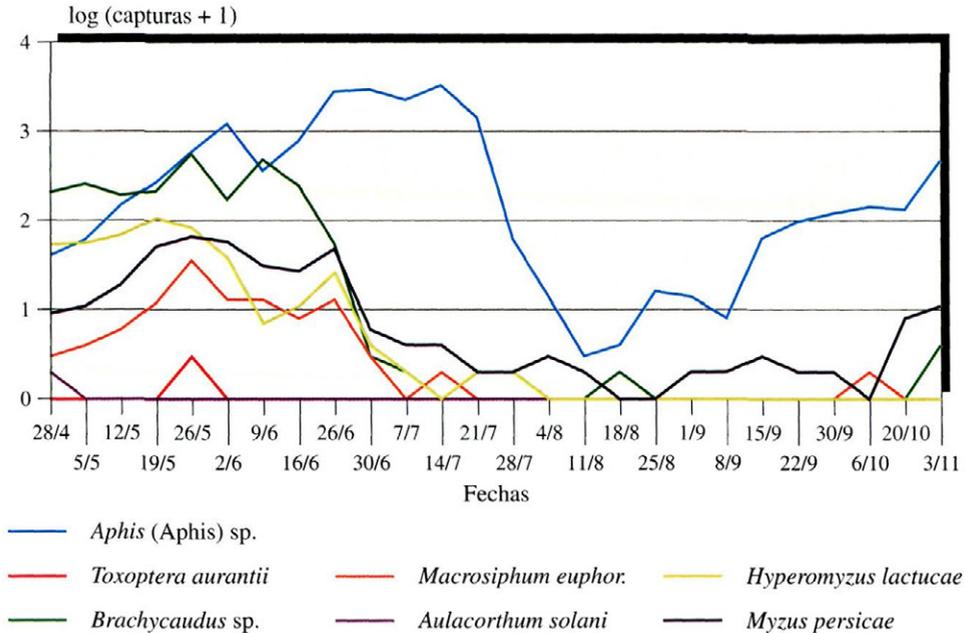


Fig. 5.—Evolución de capturas de las especies más representativas a lo largo del período de seguimiento.

de la especie *Aphis gossypii* es debido en gran parte a capturas de pulgones alados procedentes de colonias en cultivos de sandía, la cual se encuentra en esas fechas en su máximo desarrollo, incluso ya se han recogido los frutos y podemos suponer que los tratamientos aficidas no se realizan en algunas parcelas.

Al inicio de las plantaciones de tomate, los niveles poblacionales de pulgones alados son muy bajos a final de julio y mes de agosto, por lo que las infestaciones de las parcelas de cultivo en sus primeros estados fenológicos no son muy importantes, evitándose los problemas de virus transmitidos por áfidos. No obstante, a partir de mediados de septiembre, los niveles de capturas vuelven a ascender, y aunque sin llegar a los máximos del verano, esta población de áfidos alados si es potencialmente peligrosa en su condición de vectores del CMV (Cucum-

ber Mosaic Virus) en tomate, y la vigilancia de las parcelas de cultivo debe extremarse.

Como consideración final en la relación de capturas con los cultivos asociados, podemos afirmar que existe una gran dependencia de los valores de las mismas con las poblaciones colonizantes de los cultivos, sobre todo por lo que ha quedado demostrado por los altísimos niveles de *Aphis gossypii* capturados. Otras especies que pueden colonizar los cultivos de tomate son capturadas en índices muy bajos.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a D.^a Carmen Manzanares por su colaboración en la recogida de las trampas y trabajos en laboratorio.

ABSTRACT

BELDA, J.; AGUIRRE, A.; MIRASOL, E. y CABELLO, T., 1994. Dinámica de población de pulgones alados (*Hom.*; *Aphididae*) en cultivos del levante de Almería. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**(2): 329-337.

On the aim of monitoring and reduce the incidence of virus diseases on open field tomato crops in the northeast of Almería, an experiment was carried out to study the population dynamics of vector insects. Moericke traps were placed on a marked area according to the following schedule, 6 surrounding the perimeter of the field area and 2 distributed by the centre of the area. Catches were collected weekly from april 28 to november 3, 1992, period that corresponding to the usual crop span in the area. The maximum in the average number of catches was reached in the sampling of july 14. Since that sampling date the number of catches fall down dramatically up to mid august when continuous increment was noticed until the end of the experiment, although never reaching the maximum pick of july. Regarding to the biological diversity as well as to the relative presence of the captured species, 47 different taxons were identified, 25 correspondint to a species level, 5 to subgenus level and the rest to genus level. *Aphis* group was the most common among the total catches ranking 72.6 % followed by *Brachycaudus* sp. with 10 %.

Key words: *Aphididae*, ecology, Moericke traps, population dynamics, cropping ecosystem.

REFERENCIAS

- AGUIRRE, A., 1992: *Los Aphidoidea* (Insecta: Homoptera) de Almería. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. España. 426 pp.
- ARCOS, M. y CABELLO, T., 1988: Comparación de efectividad de trampas de agua y de luz en las capturas de áfidos (Hom.; Aphidoidea). *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 415-424.
- BELDA, J. y CABELLO, T., 1992: Afidos plaga (Homoptera: Aphididae) en cultivos hortícolas bajo plástico. En: FIAPA (ed.). Protección fitosanitaria en cultivos hortícolas bajo plástico. 36 pp. (En prensa).
- BLACKMAN, R. L. y EASTOP, V. F., 1984: *Aphids on the World's Crops. An Identification Guide*. J. Wiley & Sons (ed.). Chichester. 466 pp.
- CABELLO, T.; ABAD, M. M. y PASCUAL, F., 1991: Capturas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) en trampas de distintos colores en cultivos en invernaderos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **17**: 265-270.
- FERERES, A., 1991: Insectos vectores de virus en cultivos hortícolas. *Phytoma-España*, **30**: 82-87.
- FRAZER, B. D. y VERNON, R. S., 1988: STP® as an adhesive on traps used to monitor for alate green peach aphids, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). *Can. Ent.*, **120**: 1.059-1.061.
- HARRINGTON, R.; BARTLET, E.; RILEY, D. K.; FRENCH-CONSTANT, R. H. y CLARK, S. J., 1990: Resurgence of insecticide-resistant *Myzus persicae* on potatoes treated repeatedly with cypermethrin and mineral oil. *Crop Protection*, **8**: 340-348.
- HEATHCOTE, G. D., 1957: The comparison of yellow cylindrical, flat and water traps, and Johnson suction traps, for sampling aphids. *Ann. Appl. Biol.*, **45**: 133-139.
- HEATHCOTE, G. D., 1958: Effect of height on catches of aphids in water and sticky traps. *Plant Pathology*, **20**: 32-36.
- LANDIS, B. J., 1972: The alighting response of aphids to yellow-pan water traps at different elevations. *Environ. Entomol.*, **1**: 473-476.
- LECLANT, F., 1982: Les effects nuisibles des pucerons sur les cultures. En: ACTA (ed.). *Les pucerons des cultures. Journées d'études et d'informations*. Paris, 2-4 Mars 1981. ACTA, París, 37-55.
- LECLANT, F., 1988: Resistencia a los insecticidas y acaricidas. *ITEA*, **77**: 6-29.
- O'BRIEN, P. J.; ABDEL-AAL, Y. A.; OTTEA, J. A. y GRAVES, J. B., 1992: Relationship of insecticide resistance to carboxylesterases in *Aphis gossypii* (Homoptera; Aphididae) from midsouth cotton. *J. Econ. Entomol.*, **85**: 651-657.
- ROBERT, Y., 1989: Aphids and their environment. Dispersion and migration. En: Minks & Harrewijn (eds.). *World Crop Pest Aphids: Their Biology, Natural enemies and control*. Vol 2a. Elsevier, Amsterdam. 299-313.
- SECO-FERNÁNDEZ, M. V. y NIETO-NAFRÍA, J. M., 1991: Metodología empleada en los estudios de la dinámica de población de pulgones en vuelo. *Phytoma-España*, **28**: 36-38.
- TAKADA, H. y MURAKAMI, Y., 1988: Esterase variation and insecticide resistance in Japanese *Aphis gossypii*. *Entomol. Exp. Appl.*, **48**: 37-41.