

# COMPARACION DE SISTEMAS DE CAPTURA DE AFIDOS (HOMOPTERA, APHIDINEA) EN CITRICOS

**A. HERMOSO**  
**E. PEREZ**  
**E.A. CARBONELL**  
**V. REAL**

Institut Valencià d'Investigacions Agràries  
Apartat oficial. 46113 Montcada, Valencia

## RESUMEN

Se han comparado durante cuatro años, en varios campos de naranjos y clementinos del País Valenciano, distintos tipos de sistemas de captura de pulgones: trampas de agua (amarillas, verdes, y mezcla de amarillo y verde), trampas de hilos adhesivos, el método del árbol pegajoso y muestreos de colonias en hojas.

Dos han sido las especies más numerosas: *Aphis spiraecola*, más abundante proporcionalmente sobre naranjo, y *Aphis gossypii*, más abundante proporcionalmente sobre clementino.

De las trampas de agua y la de hilos, la amarilla captura proporcionalmente más *A. spiraecola*, y la de hilos más *A. gossypii*.

Los porcentajes de estas dos especies obtenidos por capturas de colonias en hojas de naranjo son equivalentes a los de la trampa de agua amarilla cuando en el campo hay naranjos y clementinos juntos, y a los de la trampa de agua mezcla de amarillo y verde cuando en el campo sólo hay naranjos.

En las condiciones de la experiencia, los porcentajes de las dos especies obtenidos por capturas de colonias en hojas de clementino son semejantes a los obtenidos por el método del árbol pegajoso y a los de la trampa de hilos.

**PALABRAS CLAVE:** Afidos  
Cítricos  
Trampas

## INTRODUCCION

Uno de los métodos de captura de pulgones tradicionalmente más utilizados en general, y particularmente en cítricos, ha sido el de trampas amarillas de agua (Moericke, 1951), basado en la atracción que ejerce sobre los áfidos el color amarillo. Sin embargo, hace unos años se descubrió (Seif, 1988; Labonne *et al.*, 1989) que esta atracción era selectiva, pues *Aphis spiraecola*, una de las especies afídicas más abundantes en cítricos, era atraída más intensamente que las demás.

Como consecuencia, se han venido ensayando diversos métodos de captura que obvian esta selectividad cuando se utilicen para determinar proporciones entre especies afídicas. En albaricoquero se llegó a una solución satisfactoria (Avinent *et al.*, 1993) con el empleo del

---

Recibido: 12-3-97

Aceptado para su publicación: 15-10-97

método del árbol pegajoso, o bien de trampas de agua verdes para medir los pulgones que aterrizan en las hojas adultas y de trampas de hilos adhesivos para los que lo hacen en los brotes tiernos. En cítricos se han probado varios métodos (Seif, 1988; Meliá, 1989; Yokomi *et al.*, 1995) pero sin resultados definitivos.

Es por eso que se ha abordado el presente trabajo, con el objetivo de comparar los porcentajes entre las especies áfidicas capturadas en trampas de agua de varios colores (amarillo, verde y mezcla de ambos) y en trampas de hilos adhesivos (que miden, estas últimas, los áfidos que van por el aire), con los obtenidos utilizando el método del árbol pegajoso (representativo de los pulgones que aterrizan en él) y el muestreo manual de colonias en hojas (que indica los áfidos que se quedan y se reproducen). Todo ello en campos de naranjos, de clementinos y de los dos mezclados.

Además, otro objetivo de este trabajo es dilucidar si las proporciones entre especies áfidicas varían o no según se trate de naranjos o de clementinos.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó durante las primaveras de 1991 a 1994 en campos de cítricos situados en la Plana y la Ribera, las comarcas citrícolas más importantes del País Valenciano. En 1991 tuvo lugar en Onda (La Plana Baixa), en un campo de naranjos dulces (*Citrus sinensis* (L.) Osb., variedad Navelina) y clementinos (*Citrus clementina* Hort. ex Tan.) mezclados en líneas alternas, del 16 de mayo al 1 de julio. En 1992 se desarrolló en Vila-real (La Plana Baixa), en un campo de clementinos (variedad Clemenules), del 21 de mayo al 18 de junio. En 1993 se hizo en Alzira (La Ribera Alta), en un campo de naranjos (variedad Navel), del 17 de mayo al 3 de junio. En 1994 se realizó en l'Alcúdia (La Ribera Alta), en un campo de naranjos (variedad Navelina), del 17 al 24 mayo.

En dos extremos de cada uno de estos campos se delimitaron sendas zonas para disponer de dos repeticiones por cada método de muestreo, ya que en cada zona se ensayaron todos los métodos que se describen a continuación, a razón de uno por zona (salvo los que dependen del material vegetal de una especie cítrica ausente de un campo determinado).

Se ensayaron tres tipos de trampas de agua, que sólo diferían entre sí por el color utilizado. Constan de un recipiente de 30 cm de diámetro y 10 cm de profundidad pintando del color correspondiente y lleno de agua, que se situaba sobre un soporte metálico a 1,5 m de altura sobre el suelo. Todos los colores utilizados eran esmaltes sintéticos Titanlux: el n.º 529 (amarillo real, que es la trampa de Moericke), el n.º 516 (verde primavera), y la mezcla a partes iguales del n.º 568 (amarillo medio) y el n.º 516 (verde primavera) que daba un verde muy semejante al de las hojas de los cítricos. La caracterización de estos colores se hizo con un colorímetro Minolta CR-200, obteniéndose las siguientes coordenadas Hunter Lab: L= 78,42, a= 5,09, b= 50,03 (amarillo); L= 40,24, a= -29,84, b= 16,50 (verde); L= 49,03, a= -24,80, b= 26,59 (mezcla).

También se probaron trampas de hilos (Labonne *et al.*, 1983), consistentes en un marco de madera (31x28 cm) en el que se dispusieron verticalmente hilos de poliamida (0,4 mm de grosor) separados entre sí 3,5 mm, cuya área real de captura (25,5 x 26,5 cm) se pulverizaba con un adhesivo (Soveurode aerosol). Dos de estas trampas se colocaban en un mismo soporte metálico, a 160 y a 60 cm del suelo, respectivamente.

Asimismo, se ensayó el método del árbol pegajoso (Avinent *et al.*, 1993): se pulverizaban con el adhesivo citado cinco brotes de la parte superior y otros cinco de la inferior

de un mismo árbol por cada una de las especies cítricas en estudio, señalando dichos brotes con pequeñas anillas de plástico para poder recogerlos en la siguiente fecha de captura, en que se realizaba el mismo proceso en otro árbol diferente.

Por último, se muestrearon colonias de pulgones vivos: cinco hojas, que contuviesen áfidos, de la parte superior y cinco de la inferior de distintos árboles por cada especie cítrica.

Las experiencias se iniciaban cada año hacia mediados de mayo y finalizaban cuando bajaba la población de áfidos, excepto en 1993 que se interrumpió por no haber colonias de pulgones en el campo y en 1994 por robo de algunas trampas, y la frecuencia media de recogida de capturas era de tres o cuatro días. En 1991 y 1992 hubo algunos períodos en que no se recogieron colonias porque los campos se habían tratado con aficidas. Cada año se delimitaban dos zonas separadas, para ensayar en cada una los mismos métodos de captura.

La recogida y traslado de las capturas se realizaban: en las trampas de agua, en botes con agua; en las trampas de hilos, en cajas *ad hoc* (de donde, ya en el laboratorio, se pasaban a bandejas con aguarrás); en el árbol pegajoso, en botes con aguarrás; en las colonias, en botes con alcohol. En el laboratorio, las capturas que estaban en aguarrás se limpiaban en agua con detergente y de allí se pasaban a tubos con alcohol de 70°, a donde también iban directamente las demás capturas. Posteriormente, se procedió a la identificación y conteo de los pulgones capturados, separando cada una de las especies encontradas previamente en los cítricos valencianos (Hermoso de Mendoza, 1982) del resto de las especies afídicas. Los ejemplares contabilizados eran adultos alados y además, en las capturas de colonias, adultos ápteros.

El análisis de los resultados se realizó mediante una aproximación de los porcentajes a una distribución normal. La prueba de igualdad entre dos proporciones  $i, j$  fue:

$$Z = \frac{\hat{p}_i - \hat{p}_j}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}}$$

siendo  $\hat{p}_i$  y  $\hat{p}_j$  los valores de los porcentajes observados a comparar;  $\hat{p}$  es el porcentaje obtenido como media ponderada por los efectivos  $n_i$  y  $n_j$ . Dado que las comparaciones se hicieron dentro de cada columna de la Tabla 1, se aplicó la corrección de Bonferroni para tener un valor de protección global del nivel de significación al 5 p. 100.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se capturó un total de 92.781 pulgones, de los que 91.762, o sea un 98,9 p. 100, pertenecían a especies encontradas previamente en cítricos. De estos últimos, la inmensa mayoría (un 98,8 p. 100) correspondió a dos especies: *Aphis gossypii* Glover, 1977, y *Aphis spiraecola* Patch, 1914 (= *Aphis citricola* van der Goot, 1912). Así pues, los análisis estadísticos de comparación de sistemas de captura se refirieron a estas dos especies: se operó siempre con los porcentajes de *A. spiraecola* respecto de la suma de capturas de *A. spiraecola* y *A. gossypii* (los porcentajes de *A. gossypii* serían en todos los casos la diferencia hasta 100 de los de *A. spiraecola*), figurando ambos datos en la Tabla 1. En ella se dividieron los años 1991 y 1992 en varios períodos como consecuencia de los tratamientos aficidas realizados en los campos, y se juntaron las capturas de la zona superior y la inferior correspondientes a aquellos métodos en que se muestreaba a dos niveles porque eran claramente semejantes.

**TABLA 1**  
**PORCENTAJES DE *A. SPIRAECOLA* RESPECTO DE LA SUMA DE EJEMPLARES DE *A. SPIRAECOLA* Y *A. GOSSEYI* CAPTURADOS POR DIFUNTOEMETODOS**

*FERRERES A. A. spiraeola* *revis. n. sp.* / *Mugrabe* *syn. n. sp.* / *HERMOSO A. A. spiraeola* *sp. n.* / *A. gossypi* *revis. n. sp.* / *HERMOSO A. A. gossypi*

	1991-Ortiz (La Plata)						1992-Vila-real (La Plata)						1993-Ortiz (La Plata)		1994-L'Akridia (La Ribera)		1995-Ortiz (La Ribera)		1996-L'Akridia (La Ribera)					
	Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 1		Periodo 2			
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N		
ZONA I	A. A.	Atrilla	89	1595	51	38	1	399	1	584	0	20	5	189	2	235	12	16	79	491	7	28		
		Tejido	45	365	17	912	15	1639	17	591	32	19	54	61	24	288	19	48	66	178	66	178		
		Bebera	51	795	24	1853	18	3722	10	3152	37	102	42	339	29	1220	46	219	76	571	76	571		
	Colinas	Ellos	20	15	3	38	1	399	1	584	0	20	5	189	2	235	12	16	79	491	7	28		
		Arriba	20	201	19	398	6	2492	4	1189	-	-	-	-	-	-	-	5	56	49	67	-	-	
		Clementino	31	84	18	334	7	765	3	397	0	6	6	119	3	379	-	-	-	-	-	-	-	
ZONA II	A. A.	Abdos	68	185	-	-	46	228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	142	
		Apfidos	79	63	-	-	49	291	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	282	
		Abdos	24	79	-	-	11	477	-	-	4	95	-	14	29	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Colinas	Apfidos	13	344	-	-	5	579	-	-	8	269	-	8	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Atrilla	76	811	49	3097	29	5850	16	2618	91	619	91	2081	69	2008	79	117	79	117	87	740	87	740
		Tejido	53	201	24	768	15	1955	9	45	41	50	112	18	469	14	7	50	119	50	119	50	119	
ZONA III	A. A.	Bebera	44	891	16	3341	9	6960	5	3003	54	189	53	319	37	1269	40	57	76	369	76	369		
		Ellos	0	7	7	46	1	340	1	180	6	16	5	56	2	189	0	1	8	12	8	12		
		Arriba	9	151	17	792	6	2124	1	1065	-	-	-	-	-	-	10	30	30	30	30	54	30	54
	Colinas	Clementino	27	97	10	355	7	905	2	502	0	11	7	200	3	302	-	-	-	-	-	-	-	
		Abdos	75	184	-	-	16	278	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	75
		Apfidos	59	186	-	-	17	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	138
ZONA IV	Colinas	Abdos	12	140	-	-	5	365	-	-	32	40	-	-	11	47	-	-	-	-	-	-	-	
		Apfidos	14	265	-	-	8	468	-	-	29	63	-	-	6	85	-	-	-	-	-	-	-	

% = porcentaje de *A. spiraeola*.  
 N = suma de capturas de *A. spiraeola* y *A. gossypi*.

En el muestreo por colonias de individuos vivos en hojas se obtuvieron dos resultados interesantes. En primer lugar, prácticamente no hubo diferencias entre los porcentajes de individuos alados y los de ápteros de la misma especie afídica en ninguno de los dos cítricos estudiados. En segundo lugar, la composición de la fauna afídica resultó ser distinta según la especie cítrica: tanto en alados como en ápteros, el porcentaje de *A. spiraecola* fue siempre mayor en naranjo que en clementino, mientras que el de *A. gossypii* fue siempre mayor en clementino que en naranjo.

Al comparar los porcentajes de individuos alados de la misma especie obtenidos por el método del árbol pegajoso con los que salían al muestrear colonias en hojas aparecieron resultados diferentes según la especie cítrica: mientras que en clementino no hubo prácticamente diferencias, en naranjo fueron siempre distintos, ya que se obtuvo más *A. spiraecola* en las colonias que por el árbol pegajoso y más *A. gossypii* por el árbol pegajoso que en las colonias. O sea, que en clementino las dos especies afídicas se reproducen conservando las proporciones que tenían al aterrizar en él, mientras que en naranjo estas proporciones se alteran (bien porque parte del *A. gossypii* que ha aterrizado vuelva a marcharse, bien porque su tasa reproductiva sea más baja que la de *A. spiraecola*), de manera que la relación entre *A. spiraecola* y *A. gossypii* acaba siendo superior a la inicial.

En cuanto a la comparación entre los tres tipos de trampas de agua (amarilla, verde y mezcla) y la de hilos, la amarilla capturó prácticamente siempre un porcentaje de *A. spiraecola* mayor que las demás, mientras que la de hilos recogió en general un porcentaje de *A. gossypii* superior al de las otras; la verde y la mezcla de verde y amarillo dieron resultados contradictorios al compararlas entre sí. La mayor atractividad del amarillo para *A. spiraecola* aquí observada coincide con la detectada en otros trabajos (Seif, 1988; Labonne *et al.*, 1989; Avinent *et al.*, 1991; Yokomi *et al.*, 1995), de manera análoga a la preferencia de *A. gossypii* por la trampa de hilos (Avinent *et al.*, 1991, 1993).

Al comparar las capturas de los tres tipos de trampas de agua con los muestreos de colonias en naranjo (en clementino no se hizo por ser claramente diferentes) se obtuvieron unos resultados algo confusos, por lo que se agruparon los datos de los dos años en que se podía hacer la comparación (Tabla 2), lo que clarificó la situación: en 1991 (con naranjos y clementinos mezclados) las capturas de colonias en naranjo coincidieron con las de la trampa amarilla, mientras que en 1994 (sólo con naranjos), coincidieron con las de la trampa de color mezcla de verde y amarillo. Esto se explicaría porque, cuando sólo hubiese naranjos, la mezcla de verde y amarillo atraería un exceso de *A. spiraecola* equivalente al exceso de esta especie intrínseco, como se ha dicho antes, al naranjo (mientras que el exceso de *A. spiraecola* atraído por el amarillo sería demasiado alto). En cambio, con naranjos y clementinos mezclados habría en el aire un incremento adicional de *A. gossypii* procedente de los clementinos que compensaría la superatractividad del amarillo hacia *A. spiraecola*, con lo que este color reflejaría la composición de la fauna afídica de las colonias de las hojas de naranjo.

Por último, las capturas obtenidas en la trampa de hilos fueron en general análogas a las del método del árbol pegajoso (tanto en naranjo como en clementino) y a las de colonias en clementino (que, como se ha visto antes, fueron diferentes de las de colonias en naranjo). Sin embargo, dado que los porcentajes con los que se opera aquí son muy bajos, resulta arriesgado generalizar estas afirmaciones para condiciones diferentes de las de la experiencia.

TABLA 2

**PORCENTAJES DE *A. SPIRAECOLA* RESPECTO DE LA SUMA DE EJEMPLARES DE *A. SPIRAECOLA* Y *A. GOSSYPHII* CAPTURADOS EN TRAMPAS DE AGUA Y EN COLONIAS EN NARANJO**

*Percents of A. spiraecola regarding the sum of specimens of A. spiraecola and A. gossypii captured with water traps and in colonies in orange trees*

		1991. Onda (La Plana) (Naranja + Clementino)	1994. L'Alcúdia (La Ribera) (Naranja)
Agua	Amarilla	50	90
		33	87
	Verde	19	66
		19	50
	Mezcla	19	76
		12	76
	Colonias naranja (alados + ápteros)	53	78
		36	73

Repeticiones: zona 1 y zona 2 (correlativamente)

Como síntesis de los resultados, en la Tabla 3 se han agrupado por años y en conjunto los porcentajes de *A. spiraecola* obtenidos. Para las capturas de colonias se han juntado los alados y los ápteros ya que, como se ha visto, no hay diferencia entre ellos.

TABLA 3

**SINTESIS DE PORCENTAJES DE *A. SPIRAECOLA* RESPECTO DE LA SUMA DE EJEMPLARES DE *A. SPIRAECOLA* Y *A. GOSSYPHII* CAPTURADOS POR DISTINTOS METODOS**

*Synthesis of percents of A. spiraecola regarding the sum of specimens of A. spiraecola and A. gossypii captured through different methods*

		1991 Onda (La Plana) (Naranja + Clementino)	1992 Vila-real (La Plana) (Clementino)	1993 Alzira (La Ribera) (Naranja)	1994 L'Alcúdia (La Ribera) (Naranja)	CONJUNTO (1991-94)
Agua	Amarilla	41	77	74	89	52
	Verde	19	27	18	60	22
	Mezcla	15	35	45	77	20
Hilos		1	3	12	8	2
Arbol pegajoso	Naranja	7	—	7	37	7
	Clementino	8	4	—	—	7
Colonias	Naranja	44	—	—	76	52
	Clementino	9	11	—	—	10

## CONCLUSIONES

### Conclusiones sobre sistemas de captura

La trampa amarilla captura proporcionalmente más *A. spiraecola* que las otras dos de agua y que la de hilos.

La trampa de hilos captura proporcionalmente más *A. gossypii* que las tres de agua.

En campo de naranjos y clementinos mezclados, donde los porcentajes de *A. spiraecola* y *A. gossypii* obtenidos por capturas de colonias en hojas de naranjo son equivalentes a los de la trampa de agua amarilla, podrá utilizarse este último método como sustituto del primero.

En campo de naranjos solos, donde los porcentajes de *A. spiraecola* y *A. gossypii* obtenidos por capturas de colonias en hojas de este cítrico son equivalentes a los de la trampa de agua de color mezcla de verde y amarillo, se podrá sustituir el primer método por el segundo.

En las condiciones de la experiencia, los porcentajes de *A. spiraecola* y *A. gossypii* obtenidos por capturas de colonias en hojas de clementino son semejantes a los obtenidos por el método del árbol pegajoso (tanto en naranjo como en clementino) y a los de la trampa de hilos.

### Conclusiones de tipo biológico

La proporción entre los ejemplares de *A. spiraecola* y *A. gossypii* que aterrizan sobre naranjo es análoga a la de los que aterrizan sobre clementino.

Esta proporción se mantiene en clementino al desarrollar los áfidos colonias sobre las hojas, mientras que en naranjo aumenta.

Como consecuencia, *A. spiraecola* es más abundante proporcionalmente en colonias de naranjo que de clementino, en tanto que *A. gossypii* lo es más en clementino que en naranjo.

En estas colonias, la proporción entre alados de *A. spiraecola* y *A. gossypii* es análoga a la proporción entre ápteros, tanto para naranjo como para clementino.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestra gratitud a Pedro Moreno, Pascual Moner, Fernando Alfaro y Estanislao Serrano por su ayuda en la localización de los campos de experiencias, a María Magdalena Vilchez y María José Blasco por la mecanografía del manuscrito, y a Ana Borrás por la traducción al inglés.

## SUMMARY

### Comparison of aphid sampling methods (Homoptera, Aphidinea) in citrus

A comparison was done along four years, of different methods for aphid sampling, in several orange and clementine orchards of the Valencian Country. The methods consisted of water traps (yellow, green, and a mixture of yellow and green), sticky fishing-line traps, the sticky-tree method, and samplings of colonies on leaves.

The most numerous species caught were two: *Aphis spiraecola*, proportionally more abundant on orange and *Aphis gossypii*, proportionally more abundant on clementine.

From the water and fishing-line traps, the yellow one captures proportionally more *A. spiraecola*, and the fishing-line one, more *A. gossypii*.

The percents of these two species obtained by the colony captures from orange leaves are equivalent to those of the yellow water trap when are oranges and clementines together in the field, and to those of yellow water trap mixed with green, when in the field there are only orange trees.

Under the conditions of the experience, percents of the two species obtained by capture of colonies in clementine leaves are similar to those obtained by the method of the sticky tree, and to those of the fishing-line trap.

**KEY WORDS:** Aphids  
Citrus  
Traps

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AVINENT L., HERMOSO DE MENDOZA A., LLACER G., 1991. Comparison of traps for capture of alate aphids (Homoptera, Aphidinea) in apricot tree orchards. *Agronomie*, 11, 613-618.
- AVINENT L., HERMOSO DE MENDOZA A., LLACER G., 1993. Comparison of sampling methods to evaluate aphid populations (Homoptera, Aphidinea) alighting on apricot trees. *Agronomie*, 13, 609-613.
- HERMOSO DE MENDOZA, A., 1982. Pugons (Homoptera, Aphidinea) dels cítrics del País Valencià. *An. INIA Ser. Agrícola*, 21, 157-174.
- LABONNE G., FAUVEL G., LECLANT F., QUIOT J.B., 1983. Intérêt des pièges à fils dans l'étude des populations de pucerons ailés. *Agronomie*, 3, 315-325.
- LABONNE G., LAURIAUT F., QUIOT J.B., 1989. Comparaison de trois types de pièges pour l'échantillonnage des populations de pucerons ailés. *Agronomie*, 9, 547-557.
- MELIA, A., 1989. Utilización de trampas amarillas en el control de los pulgones (Homoptera, Aphididae) de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 15 (2), 175-185.
- MOERICKE V., 1951. Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen insbesondere der pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdienst*, 3 (2), 23-24.
- SEIF A.A., 1988. Comparison of green and yellow water traps for sampling citrus aphids at the Kenya coast. *East African Agricultural and Forestry Journal*, 53 (3), 159-161.
- YOKOMI R.K., STANSLY P.A., ABREU E., GOTTWALD T.R., 1995. Chemical mitigation of brown citrus aphid populations in Puerto Rico: A progress report. *Proc. 3rd int. workshop on CTV and BrCA in the Caribbean*. Lake Alfred, Florida, 75-76.