

## Actividad de las potenciales especies vectoras de virosis de patata en la zona de producción de Xinzo de Limia (Orense)

P. PÉREZ, L. GARCÍA-CALVO, B. MARTÍN, C. CABALEIRO

En el año 2000 se iniciaron estudios para determinar la viabilidad del cultivo de patata de siembra en A Limia (Ourense). El Instituto do Campo (INORDE) inició en 2000 un programa de análisis de virosis en lotes de patata cultivada por algunos agricultores, para su uso como patata de siembra. En algunos casos esos lotes tenían un nivel de PVY y PLRV sólo ligeramente superior, igual o incluso inferior al de patata certificada.

Dado que en A Limia (Ourense) no se contaba con datos de poblaciones de pulgones vectores de virosis de patata, durante los años 2001 y 2002, se instalaron varias trampas amarillas en parcelas de dicha zona. El muestreo abarcó desde finales de Mayo hasta finales de Septiembre, salvo variaciones. Se recogieron 15.081 pulgones pertenecientes a 94 especies/taxones distintos, siendo el género *Aphis* el más representado (69,13%). Otros taxones capturados en menor proporción fueron: *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer) (4,53%), *Rhopalosiphum* spp (4,32%) y *Brevicoryne brassicae* (L.) (2,71%). Los restantes géneros y especies se encuentran representados por un porcentaje bajo de capturas.

En la mayoría de las parcelas se detectó un pico en Junio-Julio (en algunos casos en Agosto-Septiembre), originado por especies del género *Aphis*, seguramente provenientes de diversos cultivos existentes en los alrededores. Además, en algunas parcelas se registraron capturas importantes de *M. (N.) persicae* durante Agosto y Septiembre.

De acuerdo con los datos presentados en este trabajo cabe suponer que en A Limia las principales especies vectoras de virosis en patata se engloban en el género *Aphis*, ya que presentan una mayor actividad.

P. PÉREZ, B. MARTÍN, C. CABALEIRO. Departamento de Producción Vegetal. Escola Politécnica Superior. Campus Universitario. 27002 Lugo.  
L. GARCÍA-CALVO. Instituto do Campo (INORDE). Ourense.

**Palabras clave:** PVY, PVLRV, patata de siembra, trampa amarilla, *Aphis*, *Myzus (Nectarosiphon) persicae*.

### INTRODUCCIÓN

La sanidad es uno de los principales factores que condicionan la producción de patata. Los tubérculos que se utilizan en la siembra deben de estar libre de agentes patógenos limitantes para el cultivo, entre los que se encuentran diversos virus. La producción de patata de siembra siguiendo Programas de Certificación es la mejor garantía para que los niveles de virosis no superen umbrales

que darían lugar a pérdidas de producción importantes (SLACK y SINGH, 1998).

Los estudios realizados en la zona de Xinzo de Limia y otras zonas de la provincia de Ourense, han podido determinar que las virosis más importantes en esta zona son el virus del enrollado (PLRV) y, sobre todo, el virus Y de la patata (PVY), que ha ido aumentando en importancia y sería factor limitante para la producción comercial de patata de siembra certificada (CABALEIRO *et*

al., 2000). El alto precio de la patata de siembra certificada y la bajada de calidad que ha experimentado en los últimos años la patata de siembra de algunas variedades, como la Kennebec, que es la más utilizada en Galicia, ha hecho que algunos agricultores se planteen la producción de su propia patata de siembra. En el año 2000 se iniciaron estudios para determinar la viabilidad del cultivo de patata de siembra en A Limia y otras comarcas de Ourense. El Instituto do Campo (INORDE) lleva a cabo desde entonces un programa de análisis de virosis en lotes de patata cultivada por algunos agricultores, para su uso como patata de siembra. En algunos casos esos lotes tenían un nivel de PVY y PLRV sólo ligeramente superior, igual o incluso inferior al de la patata certificada (CHAO *et al.*, 2002).

Tanto el PVY como el PLRV, son transmitidos por diversas especies de áfidos (PLRV de forma persistente y PVY de forma no persistente). El PLRV es transmitido por más de 10 especies de áfidos, siendo *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer) el que se considera más eficiente, seguido de *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) con menos eficiencia. Similar situación tiene lugar en el caso del PVY donde *M. (N.) persicae* también figura como el más eficiente de los transmisores, junto con otros como *M. euphorbiae*, *Aphis gossypii* (Glover), etc. En el caso de los virus transmitidos de forma persistente, las especies de áfidos que colonizan el cultivo son las más importantes, ya que para su transmisión es necesario que el vector los adquiera a partir del floema de una planta infectada, necesitando que pase por un período de latencia de varios días para que el pulgón pueda ser virulífero. Sin embargo, para los virus transmitidos de forma no persistente, como es el caso de PVY, la relación virus-vector es muy pasajera, ya que el virus es adquirido e inoculado cuando el vector realiza breves pruebas, en plantas infectadas y sanas. Por tanto, en este último caso puede ser transmitido por especies de áfidos que nunca colonizarían el cultivo (HARRIS, 1984). Para poder establecer estrategias de

control de la transmisión de estas virosis que permitan obtener tubérculos que no superen niveles tolerables de virosis es fundamental conocer las especies predominantes y la dinámica de las poblaciones de pulgones presentes en la zona y en el cultivo de forma que se pueda hacer una estimación de las fechas más oportunas para realizar la siembra, los tratamientos con insecticidas y aceites, la eliminación de matas y la cosecha de la patata. (KHURANA y GARG, 1998; JAYASINGHE y SALAZAR, 1998).

El objetivo del presente trabajo es el estudio de la afidofauna alada existente en la zona, que podrían comportarse como vectores para PVY y PLRV.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente estudio se instalaron cinco trampas amarillas de tipo MOERICKE (1951), en otras tantas parcelas de dicha zona, durante los años 2001 y 2002. Las cinco parcelas elegidas (identificadas como Cardeita, Eligio (en esta parcela durante el 2001 se colocaron dos trampas en vez de una), Ganade, Mosteiro y Damil) son representativas de distintas subzonas de cultivo de la comarca de A Limia, y se sitúan con diferentes orientaciones en torno al municipio de Xinzo de Limia (Cardeita al norte, Eligio al noroeste, Ganade al Oeste, Mosteiro al suroeste, y Damil al sureste).

Las trampas consisten en unos recipientes de fibra de vidrio de 58x58 cm<sup>2</sup> y 10 cm. de profundidad, con el interior pintado de amarillo, asentado sobre una estructura metálica de 87 cm. de altura.

El muestreo abarcó desde finales de Mayo (emergencia de la patata) hasta finales de Septiembre (recolección del cultivo). Hubo alguna diferencia en el periodo de capturas entre los dos años muestreados, debido a cambios en las fechas de siembra originados por las condiciones meteorológicas.

Los pulgones recolectados semanalmente eran conservados en alcohol al 70% hasta su posterior determinación, siguiendo el protocolo descrito por PÉREZ *et al.* (1995) y

Cuadro 1.- Relación de los pulgones recogidos en las distintas trampas en la zona de Xinzo de Limia, durante los años 2001 y 2002.

Especies	Cardaita		Eligio		Ganade		Mosteiro		Damil		Total	%	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002			
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris)	16	34	12	16	25	37	14	51	14	27	267	1,77	
<i>Acyrtosiphon</i> spp.	0	7	0	2	9	5	0	10	5	6	50	0,33	
<i>Amphorophora rubi</i> (Kaltenbach)	1	1	12	3	5	18	3	6	0	10	1	60	0,40
<i>Anoecia corni</i> (F.) o <i>Anoecia</i> spp.	2	13	9	12	31	19	11	9	7	20	6	139	0,92
<i>Aphis craccivora</i> Koch	53	167	149	464	216	235	271	6	116	227	213	2117	14,04
<i>Aphis grupo fabae</i>	34	46	63	233	90	129	71	21	51	154	86	978	6,48
<i>Aphis craccivora</i> Koch o <i>A. grupo fabae</i>	0	17	57	0	34	56	88	0	23	32	9	316	2,10
<i>Aphis</i> spp.	725	194	863	2361	259	1368	166	309	110	410	250	7015	46,52
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach) <sup>1</sup>	2	2	1	3	3	6	4	6	3	2	6	38	0,25
<i>Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus</i> (Schouteden)	0	19	0	0	94	0	0	2	0	11	126	0,84	
<i>Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus</i> (Schouteden) <sup>2</sup>	19	1	14	38	13	16	25	6	14	8	1	155	1,03
<i>Brevicoryne brassicae</i> (L.)	33	66	13	66	42	94	26	21	9	7	32	409	2,71
<i>Hayhurstia airiplicis</i> (L.)	2	26	1	1	25	0	4	1	8	0	5	73	0,48
<i>Hyadaphis foeniculi</i> (Passerini)	2	4	3	8	12	0	4	9	0	0	1	43	0,29
<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy)	0	100	9	23	1	55	2	4	2	12	0	208	1,38
<i>Macrosiphoniella tapuscae</i> (Hottes et Frison)	1	21	3	10	5	9	2	3	3	2	3	62	0,41
<i>Macgoura viciae</i> Buckton	4	10	4	6	13	17	11	13	23	14	6	121	0,80
<i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker)	0	15	1	0	15	4	13	2	46	0	19	115	0,76
<i>Myzocallis</i> spp.	12	1	1	2	3	15	3	5	0	12	4	58	0,38
<i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i> (Sulzer)	11	15	6	53	22	146	46	256	31	43	55	684	4,54
<i>Myzus</i> spp.	0	4	4	5	0	2	4	2	2	6	1	30	0,20
<i>Phorodon humuli</i> (Schrank)	2	5	5	11	3	15	1	4	0	1	2	49	0,32
<i>R. insertum</i> (Walker) o <i>R. padi</i> (L.)	12	13	10	34	5	27	12	2	4	4	13	136	0,90
<i>R. insertum</i> (Walker) o <i>R. rufiabdominalis</i> (Sasaki)	0	2	10	19	2	18	0	1	0	9	0	61	0,40
<i>Rhopalosiphum</i> spp.	164	2	218	18	0	5	10	31	2	2	3	455	3,02
<i>Sitobion</i> spp.	0	4	5	4	5	3	3	4	4	6	2	40	0,27
<i>Thelaxes</i> spp.	9	0	11	6	5	6	1	1	2	10	2	53	0,35
<i>Tuberculatus (Tuberculooides)</i> spp.	69	0	7	6	0	13	8	9	0	5	1	118	0,78
Sin determinar	39	19	92	99	22	70	11	15	20	95	18	500	3,32
Ápteros	0	0	0	2	4	140	5	0	1	1	1	154	1,02
Otros	29	35	41	40	44	59	55	33	36	35	44	451	2,99
Total	1241	843	1624	3545	1007	2571	903	793	580	1146	828	15081	100,00

<sup>1</sup> o *B. sp.* o *Roepeke phlomicola marchali* (Börner) o *Appelia* sp.

<sup>2</sup> o *B. (T.) rumexicolens* (Patch)

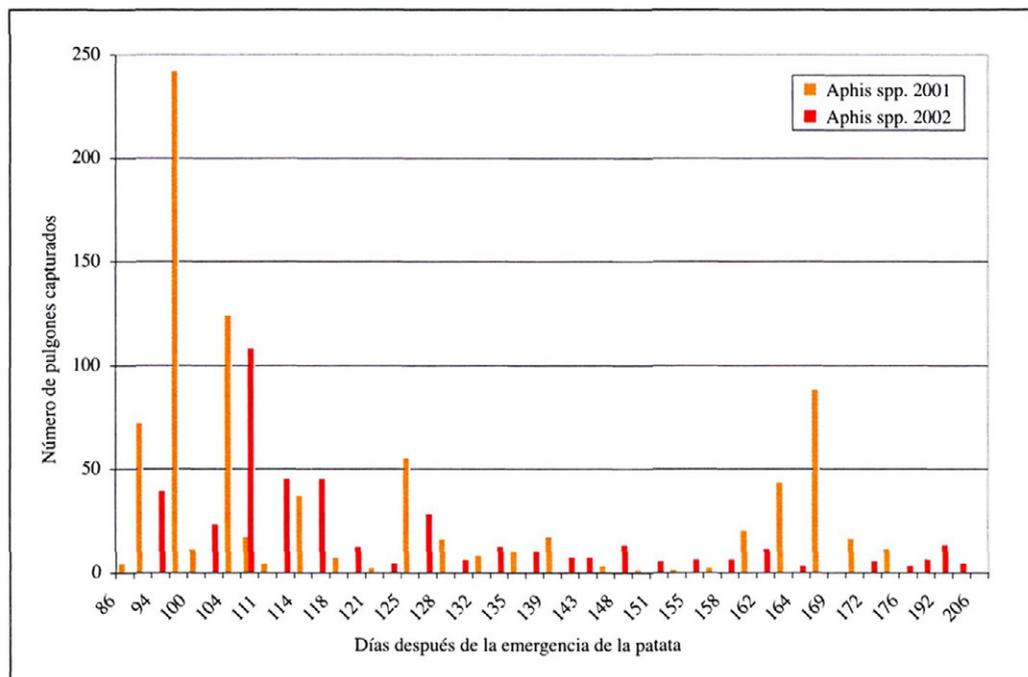


Figura 1. Capturas acumuladas de las especies más importantes recogidas en Cardeita (2001 y 2002).

empleando las claves de REMAUDIERE y SECO (1990). Cuando la identificación de algún espécimen fue difícil se propuso más de una especie.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 aparecen representados los pulgones capturados en las distintas trampas, durante los dos años muestreados. En total se han recogido 15.081 pulgones (10.920 en el 2001 y 4.161 en el 2002), correspondientes a 94 especies/ taxones diferentes. En ambos años el género más importante fue *Aphis* (10.426 individuos, 69,14%). Otras especies importantes fueron: *M. (N.) persicae* (684 ejemplares, 4,54%), *Rhopalosiphum* spp. (652 individuos, 4,32%) y *Brevicoryne brassicae* (L.) (409 áfidos, 2,71%). Las restantes especies/taxones se encuentran representados por un número muy bajo de individuos.

La naturaleza de las capturas, en cada una de las parcelas muestreadas fue como se indica a continuación.

### Cardeita

La mayoría de los pulgones recolectados durante 2001 (Cuadro 1) pertenecen al género *Aphis* (65,43%). El siguiente grupo en importancia lo constituye el género *Rhopalosiphum* (14,18%); seguramente estos individuos proceden de cultivos de cereal limítrofes a la zona de estudio. Otros taxones importantes fueron: *Tuberculatus (Tuberculoidea)* spp. (5,56%), *B. brassicae* (2,65%) y *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (1,28%).

Durante 2002 *Aphis* siguió siendo el género más importante (50,17%). Otras especies importantes fueron: *Hyalopectus pruni* (Geoffroy) (11,86%), *B. brassicae* (7,82%), *Hayhurstia atriplicis* (L.) (3%) y *Macrosiphoniella tapuskae* (Hottes et Frison) (2,49%).

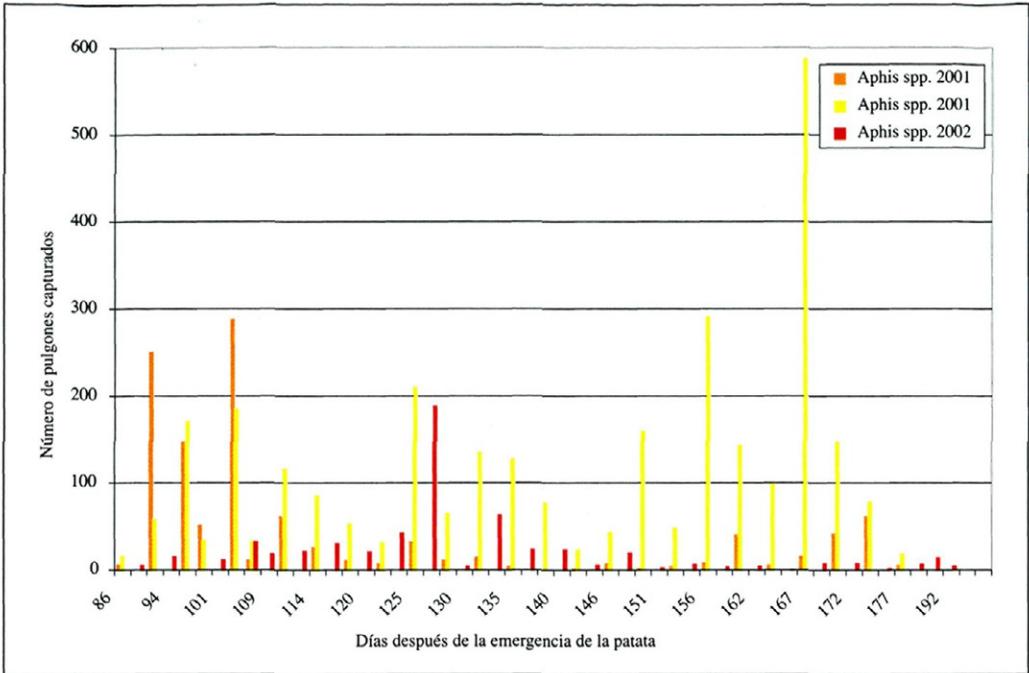


Figura. 2. Capturas acumuladas de las especies más importantes recogidas en Eligio (2001 y 2002).

Si representamos en una gráfica la dinámica poblacional de las especies más importantes, capturadas durante los dos años, veremos que éstas corresponden al género *Aphis* (Figura 1). Se observa que los pulgones llegan muy pronto al cultivo (finales del mes de junio, primeros del mes de julio) en los dos años estudiados. Sin embargo se puede detectar un segundo pico que solamente aparece en el 2001, hacia finales de Agosto y principios de Septiembre.

**Eligio**

En el Cuadro 1 podemos observar que para el año 2001, el género *Aphis* representa el mayor porcentaje de capturas (69,7% y 87%). El siguiente grupo en importancia lo constituye el género *Rhopalosiphum* (14,65%, 2%). Los restantes géneros/ especies aparecen en un porcentaje bastante reducido.

Durante el año 2002, al igual que sucedió en el 2001, el género más importante fue

*Aphis* (59,48%). Otras especies interesantes fueron: *Brachycaudus (Thuleaphis) spp.* (10,62%), *B. brassicae* (4,17%), *H. atriplicis* (2,48%) y *M. (N.) persicae* (2,18%).

Los únicos datos de que disponemos, referentes a la infección con PVY y PLRV, corresponden a una de las parcelas situadas en la zona de Eligio durante el año 2001. Los datos de virosis (en tubérculo) fueron para la variedad Penélope: 59% PVY y 21% PLRV. Sin embargo, en el caso de Kennebec fueron de: 27% PVY y 33% PLRV. Parece por tanto, que la variedad Penélope es mas sensible a PVY, mientras que Kennebec lo es a PLRV. De todas formas debemos esperar a los resultados de los distintos años, para ver si este patrón se repite. Además se deberán completar estos datos con experimentos de transmisión en el laboratorio.

En la Figura 2 podemos observar que *Aphis* sigue siendo el género predominante en ambos años y para todas las trampas estu-

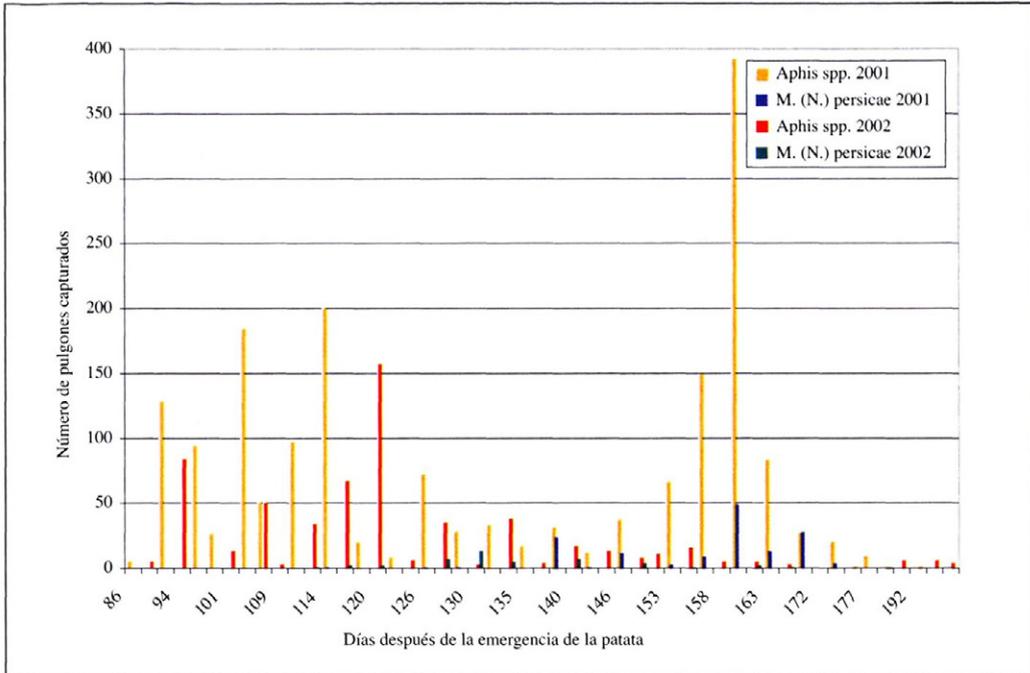


Figura. 3. Capturas acumuladas de las especies más importantes recogidas en Ganade (2001 y 2002).

diadas. Sin embargo podemos detectar que en las dos trampas colocadas en el año 2001, se obtienen dinámicas poblacionales distintas para este género. Así en una de ellas podemos ver que la mayoría de las capturas se concentran a principios de la temporada (finales Junio y primeros de Julio), presentando además, un segundo pico (menos importante) hacia finales de Agosto y principios de Septiembre. En el otro caso se obtiene un único pico a comienzos del muestreo, manteniéndose más o menos constantes las capturas durante el resto del período muestreado. Durante el año 2002, el primer pico se retrasa hasta primeros de Julio, para luego mantenerse la curva sin mayores incidencias, durante el resto de la temporada.

### Ganade

Como viene sucediendo con todas las trampas estudiadas hasta este momento el género *Aphis* fue el más importante durante

el año 2001 (69,5%). Las siguientes especies en importancia fueron: *M. (N.) persicae* (5,67%), *B. brassicae* (3,65%) e *H. pruni* (2,13%).

En el 2002 *Aphis* spp. continuó siendo el que cayó en mayor proporción en las trampas (65,89%). Otros taxones recogidos en menor proporción fueron: *M. (N.) persicae* (5%), *Acyrtosiphon* spp. (4,76%), *B. brassicae* (2,87%) y *Brachycaudus (Thuleaphis)* spp. (2,76%).

La Figura 3 nos muestra que *Aphis* sigue siendo el taxón más representativo en ambos años, con capturas muy importantes. En el 2001 el primer pico se produjo desde finales de Junio hasta mediados de Julio; mientras que en el año siguiente, se adelantó (meses de Mayo-Junio). *M. (N.) persicae* aparece también representado con un porcentaje inferior de capturas. Para esta especie se observa que la mayoría de las capturas se concentran en el mes de Agosto.

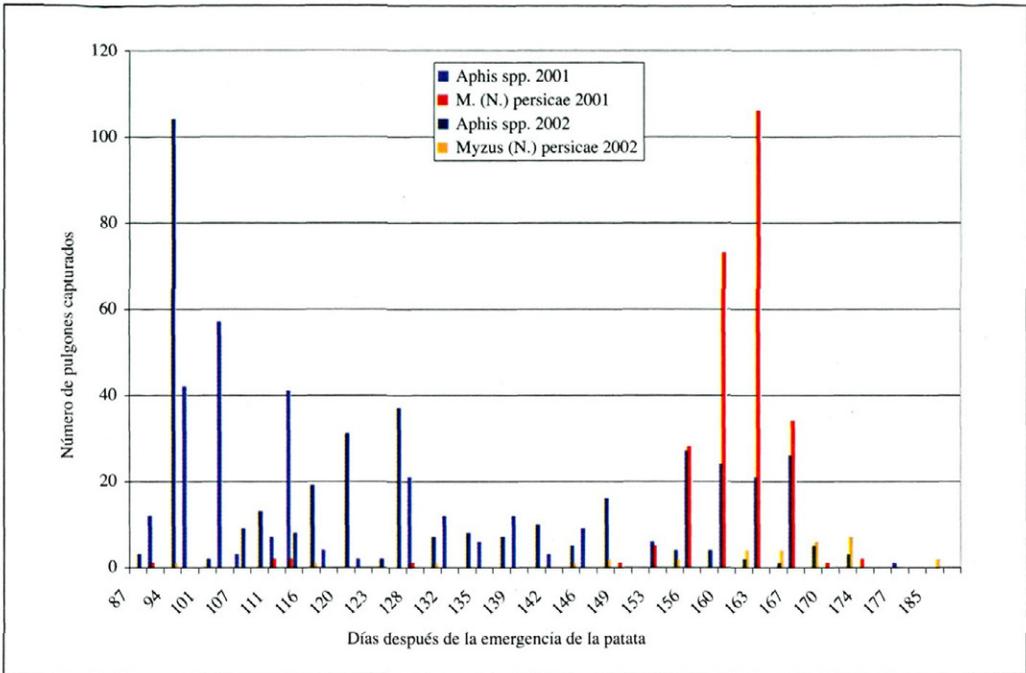


Figura. 4. Capturas acumuladas de las especies más importantes recogidas en Mosteiro (2001 y 2002).

**Mosteiro**

Al igual que sucedía en el caso anterior, el género mayoritario correspondió a género *Aphis* para el año 2001 (42,37%). Otras especies importantes fueron: *M. (N.) persicae* (32,28%), *Rhopalosiphum* spp. (4,28%) y *B. brassicae* (2,64%).

Durante el 2002 *Aphis* continuó siendo el género más representado (51,78%). La siguiente especie en importancia fue *Metopolophium dirhodum* (Walker) (8%). *M. (N.) persicae* es el tercer taxón más abundante (5,34%), seguido de *Megoura viciae* Buckton (3,96%).

El género *Aphis* representa el mayor porcentaje de capturas (Figura 4). Se puede observar que la mayoría de las capturas se producen al inicio de la temporada, aunque éstas se adelantaron durante el 2002 (primeros de Junio, frente a finales de Junio y primeros de Julio para el 2001). Además, también se detecta un pico correspondiente a *M.*

*(N.) persicae* durante el mes de Agosto (bastante más importante durante el año 2001).

**Damil**

El género *Aphis* es el predominante en el 2001 (Cuadro 1, 71,81%). La otra especie capturada en mayor número fue *M. (N.) persicae* (3,75%). Los restantes taxones aparecen en porcentajes ínfimos.

Durante el año 2002 *Aphis* fue el género más importante (67,4%). Otras especies capturadas en gran número en las trampas fueron: *M. (N.) persicae* (6,64%), *Acyrtosiphon* spp. (3,98%), *B. brassicae* (3,86%) y *M. dirhodum* (2,29%).

Si observamos la Figura 5 detectamos que el género *Aphis* sigue siendo el más importante en los dos años estudiados y que el primer vuelo se produce en cuanto se instalan las trampas amarillas (finales Mayo, primeros de Junio). Además aparecen representadas las capturas de *M. (N.) persicae*, como

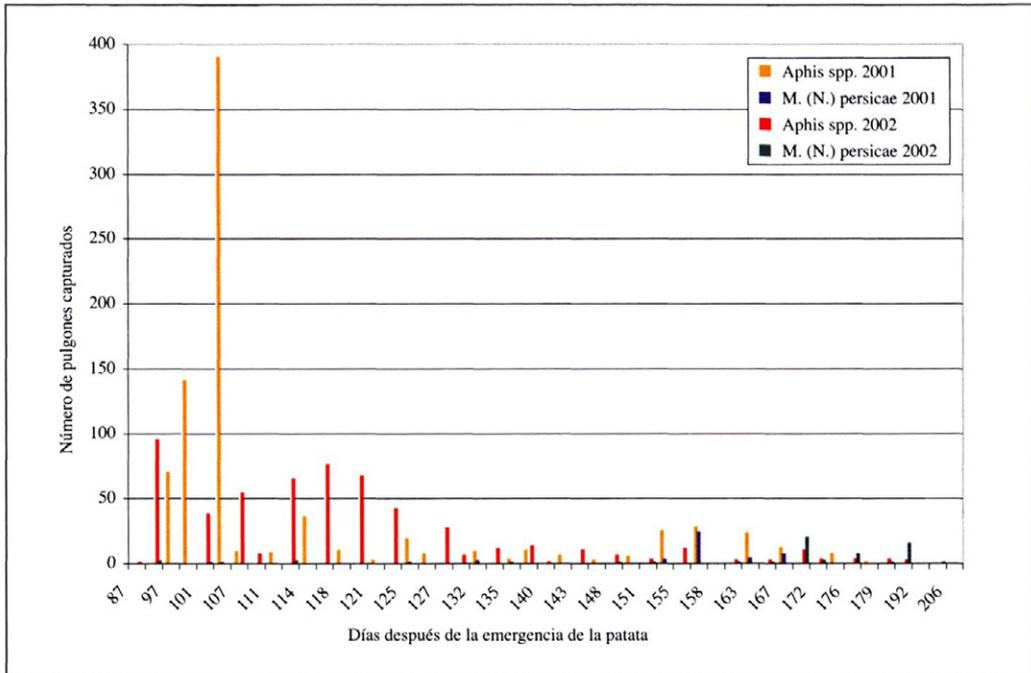


Figura. 5. Capturas acumuladas de las especies más importantes recogidas en Damil (2001 y 2002).

segunda especie en importancia recogida en las trampas. En ambos años se puede observar la presencia de un pico para esta especie que abarcaría desde la segunda quincena de Agosto y principios de Septiembre.

En general podemos observar que el género más importante en todas las trampas y años analizados es *Aphis*. Se sabe que se trata de un vector muy importante para la transmisión de PVY, tanto en ensayos de laboratorio (FERERES *et al.*, 1993) como en el campo (PÉREZ *et al.*, 1995). Igualmente, distintas especies incluidas dentro de este taxón son vectores para PLRV, por tanto pueden tener gran importancia a la hora de introducir virus en el cultivo de patata al comienzo de la temporada, sobre todo si tenemos en cuenta que los vuelos se producen durante los meses de Mayo, Junio y Julio (dependiendo del año y de las condiciones meteorológicas), cuando se produce la emergencia de la patata. En algunas trampas se detecta

un pico tardío, para este género (finales de Agosto a primeros de Septiembre), que posiblemente contribuye a una mayor dispersión de las virosis dentro del cultivo de patata (sobre todo PVY que se transmite de forma no persistente).

También se recogen otros taxones como *Rhopalosiphum*, *B. brassicae* y *M. (N.) persicae*. Éste último se trata de un vector conocido tanto para PVY (FERERES *et al.*, 1993, PÉREZ *et al.*, 1995) como para PLRV. Hay que resaltar el hecho de que la mayoría de las capturas de *M. persicae* se realizaron durante el mes de Agosto, por lo que estos vuelos tardíos podrían estar implicados en una dispersión secundaria de los virus dentro del campo de patatas en un estado más avanzado del cultivo.

En algunas de estas trampas se capturaron algunos individuos ápteros, algunos de los cuales pudieron ser clasificados (como los 10 *Macrosiphum euphorbiae* recogidos en la

trampa Ganade en el 2002). Además en la trampa instalada en Mosteiro se recogió un macho perteneciente al género *Aphis*, en septiembre del 2001, por tanto parece probable que dicho taxón sea holocíclico en esta zona.

Las diferencias en las especies capturadas entre las distintas trampas probablemente se deben a diferencias en la vegetación existente en sus alrededores. Así por ejemplo, los individuos capturados del género *Tuberculatus* (*Tuberculoides*) probablemente provenían de ejemplares del género *Quercus* existentes en los alrededores de Cardeita. Mien-

tras que los *H. pruni* seguramente provengan de plantas de carrizo que se encuentran en el río cercano a la parcela donde fueron capturados (Cardeita, aunque en el 2002 la trampa se instaló cerca de un curso de agua en el que efectivamente, habían plantas de carrizo). Igualmente, los géneros *Rhopalosiphum* y *M. dirhodum* seguramente procedían de cultivos de cereales próximos (NIETO *et al.*, 1984).

En siguientes años se debe continuar con el estudio de la afidofauna existente en la zona, así como su correlación con el porcentaje de infección detectado en el campo.

#### ABSTRACT

PÉREZ P., L. GARCÍA-CALVO, B. MARTÍN, C. CABALEIRO. 2004. Activity of potential potato-virus vectors species in the production area of Xinzo de Limia (Orense). *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 487-496.

Since 2000 studies have been conducted to assess the viability of potato tuber seed crops in A Limia (Orense). The Instituto do Campo (INORDE) started during 2000 a program to test for virus infection, potatoes grown in this area to be used as potato seeds. For some growers, the potatoes tested had virus infection rates (PVY and PLRV) equal or lower than certificated potato.

During 2001 and 2002 yellow water traps were placed in some potato crops located in A Limia (Orense) to determine vector aphid's species in this area. Aphid captures were done along the potato growing cycle (May to September). In these two years, 15081 aphids, belonging to 94 species/taxa were captured. Most of the individuals collected belonged to *Aphis* genus (69.13%). Other abundant species were: *Myzus* (*Nectarosiphon*) *persicae* (Sulzer) (4.53%), *Rhopalosiphum* spp (4.32%) and *Brevicoryne brassicae* (L.) (2.71%).

Soon, after plant emergency (June-July), in most cases was observed a first peak of aphids composed mainly by *Aphis* genus species. In some cases this peak occurred in August-September. Also, by this time, *M. (N.) persicae* was abundant in some of the potato crops. According to the data presented in this work, due to its abundance and flight activity, the most important virus vectors in this area are supposed to be species of *Aphis* genus.

**Key words:** PVY, PVLRV, seed potato, yellow trap, *Aphis*, *Myzus* (*Nectarosiphon*) *persicae*

#### REFERENCIAS

- CABALEIRO, C. GARCÍA CALVO, L., ALVAREZ POUSA, S. 2000. Virosis en el cultivo de la patata en Xinzo de Limia. PATATA 2000, Congreso Iberoamericano sobre Investigación y Desarrollo en patata. Vitoria-Gasteiz, 3-6 Julio 2000.
- CHAO, J.A., ROSENDE, O., CABALEIRO, C. 2002. Uso de la Inmunoimpresión ELISA para realizar controles de calidad de patata de siembra. 11º Congreso de la S.E.F., Almería 14-18 Octubre 2002, p. 94
- FERERES, A., PÉREZ, P., GEMENO, C., PONZ, F. 1993. Transmission of Spanish pepper- and potato-PVY isolates by aphid (*Homoptera: Aphididae*) vectors: epidemiological implications. *Environ. Entomol.* 22 (6): 1260-1265.
- HARRIS, K.F. 1984. Arthropod, nematodes and plant viruses. *Ann. Review Phytopath.* 19: 404-426.
- JAYASINGHE, U., L.F. SALAZAR. 1998. Present status of controlling potato leafroll virus. En: Hadidi, A., R.K. Kheraral and H. Koganezawa, Eds. Plant Virus Disease Control. APS Press, St. Paul, Minnesota. 584-592.
- KHURANA, S.M.P., GARG, I.D. 1998. Present status of controlling mechanically and non-persistently aphid-transmitted potato viruses. En: Hadidi, A.,

- R.K. Kherarpal and H. Koganezawa, Eds. Plant Virus Disease Control. APS Press, St. Paul, Minnesota. 593-615.
- MOERICKE, V. 1951: Eine Farbefalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.). *NachrBl. dtsh. PflSchDienst.*, Stuttgart **3**, 23.
- NIETO, J.M., DIAZ, T.E., MIER, M.P. 1984. Catálogo de los pulgones (*Homoptera: Aphidoidea*) de España y de sus plantas hospedadoras. Ed. por Universidad de León. Secretariado de Publicaciones. 174 pp. León, España.
- PÉREZ, P. 1995. Estudios sobre la actividad y propensión de los pulgones transmisores de PVY en cultivos de pimiento al aire libre. Tesis Doctoral de la ETSI Agrónomos de Madrid.
- PÉREZ, P., COLLAR, J.L., AVILLA, C., DUQUE, M., FERERES, A. 1995. Estimation of vector propensity of potato virus Y (PVY) in open-field pepper crops of central Spain. *Journal of Economic Entomology*, **88**(4): 986-991.
- REMAUDIÈRE, G., SECO, M.V. 1990. Claves de pulgones alados de la región mediterránea. Ed. por Universidad de León. Secretariado de Publicaciones. 205 pp. León, España.
- SLACK, S.A., SINGH, R.P. 1998. Control of Viruses affecting potatoes through seed potato certification programs. En: Hadidi, A., R.K. Kherarpal and H. Koganezawa, Eds. Plant Virus Disease Control. APS Press, St. Paul, Minnesota. 249-260

(Recepción: 15 enero 2004)

(Aceptación: 17 mayo 2004)