

## Oviposición de *Delphacodes kuscheli* (Homoptera - Delphacidae) sobre plantas de cebada en condiciones de laboratorio

M. E. BRENTASSI (\*) & A. N. MARINO DE REMES LENICOV (\*\*)

(\*) Departamento Científico de Entomología y Laboratorio de Morfología Vegetal. (\*\*) Departamento Científico de Entomología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. La Plata, 1900. Argentina.  
Email: eubrenta@museo.fcnym.unlp.edu.ar / amarino@museo.fcnym.unlp.edu.ar

BRENTASSI, M. E.) & A. N. MARINO DE REMES LENICOV. 1999. Oviposición de *Delphacodes kuscheli* sobre plantas de cebada en condiciones de laboratorio (Homoptera - Delphacidae). Rev. Fac. Agron., La Plata 104 (1): 67-74.

*Delphacodes kuscheli* Fennah es, al presente, el único vector demostrado del "Mal de Río Cuarto del maíz" en la Argentina, principal enfermedad virósica que actualmente afecta a este cultivo. El insecto se desarrolla sobre distintas gramíneas, siendo la cebada uno de sus hospedantes más utilizados en condiciones de laboratorio. En la presente contribución se analiza la preferencia por sitios de oviposición, su ubicación en los tejidos vegetales y se brindan las características generales de las posturas. Se registró el número de huevos en tallo, vaina foliar, lígula y lámina foliar (tercios inferior, medio y superior). La vaina foliar y el tercio inferior de la lámina fueron los sitios preferidos por el vector para la oviposición ( $F=18.6$ ;  $gl\ 3/92$ ;  $p < 0,001$ , localizándose con mayor frecuencia hasta 1 cm por arriba de la lígula y hasta 1,5 cm por debajo de ésta. El 91,44% de las posturas se encontró relacionado a la vena media mientras que sólo el 8,55 % lo estaba con venas secundarias. La hoja 4 fue la que contenía el mayor número de huevos, siendo también la más "utilizada". El número más frecuente de huevos por incisión fue dos. Los huevos depositados en la vaina foliar se ubicaron en cavidades aeríferas del parénquima o en este tejido, cuando los espacios no estaban presentes. Los depositados en las láminas foliares se localizaron en el mesófilo, generalmente en relación con la vena media. Las características de las posturas coincidieron con las descriptas para otros delfácidos.

**Palabras claves:** Sitios de oviposición; Mal de Río Cuarto del maíz; *Hordeum vulgare* L; Argentina.

BRENTASSI, M. E.) & A. N. MARINO DE REMES LENICOV. 1999. Oviposition of *Delphacodes kuscheli* on barley plants under laboratory conditions (Homoptera - Delphacidae). Rev. Fac. Agron., La Plata 104 (1): 67-74.

*Delphacodes kuscheli* Fennah is at present the only species with demonstrated ability as a vector of "Mal de Río Cuarto del maíz" in Argentina, the main virus disease nowadays affecting this crop. This insect develops on different gramineae. Under laboratory conditions, the barley is one of its preferred hosts. The main subject of this paper was to study the site preferences for oviposition. Egg characteristics and their localization in the plant tissues were also analyzed. The number of eggs in stem, leaf sheath, ligulae and leaf blade (lower, medium and upper third) were recorded. Leaf sheath and basal portion of leaf blade were significantly preferred for oviposition (ANOVA:  $F=18,6$ ;  $gl\ 3/92$ ;  $p < 0,001$ ); the eggs being placed most frequently at 1cm over the ligule and 1,5 cm below it. They were attached predominantly to the middle vein (91,44%) and occasionally (8,55 %) to secondary veins. The more "exploited" leaf for oviposition was the number four, on which the greatest number of eggs was also recorded. The more frequent egg number by incision was two. In the leaf sheaths, they were located inside air spaces, or in the parenchymatic tissue, if they were absent. In the leaf blades, eggs were placed in the mesophyll, usually beside mid-vein. Egg features resemble those of other delphacids.

**Key words:** oviposition sites, Mal de Río Cuarto del maíz; *Hordeum vulgare* L; Argentina

## INTRODUCCIÓN

Los homópteros delfácidos se hallan íntimamente asociados con las plantas huéspedes ya sea para su alimentación, reproducción, oviposición, protección contra las condiciones desfavorables del ambiente o como refugio contra los enemigos naturales, encontrándose el 65% de las especies relacionadas con monocotiledóneas. Si bien entre sus representantes predomina la monofagia, existe una tendencia a que las familias de fulgoroides más evolucionados sean polifágicas. Varias evidencias sugieren que la complejidad de la arquitectura del huésped provee una mayor diversidad de microhábitats lo cual se refleja en una mayor congregación de individuos, pudiendo resultar un factor determinante en lo que concierne al accionar de los enemigos naturales de estos insectos (Denno & Perfect, 1994).

Si bien a nivel mundial son varios los trabajos referidos a la explotación del hospedante como recurso para la reproducción y alimentación por homópteros auquenorrincos (Thompson, 1978; Stiling, 1980; Backus *et al.*, 1988; Hoffman *et al.*, 1990; Raatikainen & Vasarainen, 1990; Rezaul & Saxena, 1991; Tavella & Arzone, 1992; Tsai, 1996; Culliney, 1998), en la República Argentina son escasos los estudios realizados hasta el momento (Virla & Remes Lenicov, 1991; Virla & Maragliano, 1993; Brentassi & Remes Lenicov, 1997).

*Delphacodes kuscheli* Fennah es, al presente, el único vector demostrado del "Mal de Río Cuarto del maíz" en la Argentina (Remes Lenicov *et al.*, 1985), siendo ésta la principal enfermedad virósica que actualmente afecta al cultivo de maíz (March *et al.*, 1997). Los conocimientos acerca de los aspectos biológicos del vector muestran, a partir de ensayos a campo, que el ciclo de vida del insecto se desarrolla durante todo el año sobre diferentes especies de gramíneas tanto cultivadas como silvestres, señalando a la avena como su principal hospedante (Dagoberto *et al.*, 1985; Re-

mes Lenicov *et al.*, 1991). Los primeros estudios orientados a conocer las alteraciones provocadas durante la alimentación del vector en condiciones de laboratorio indicaron que, en todos los hospedantes analizados, el tejido floemático es la principal fuente de alimentación (Brentassi & Remes Lenicov, 1997; Brentassi *et al.*, 1998) coincidiendo con estudios realizados para otros delfácidos (Khan & Saxena, 1984; Khan & Saxena, 1988). Asimismo, se analizaron diferentes parámetros biológicos (supervivencia, longevidad y fecundidad) que permitieron señalar a la cebada, avena y trigo, en orden de importancia, como hospedantes favorables para el vector (Costamagna, 1998; Costamagna *et al.*, 1998). En lo que respecta a los enemigos naturales, se han detectado hasta el presente, siete especies de parasitoides: una de Strepsiptera, tres de Dryinidae (Hymenoptera), dos de Mymaridae (Hymenoptera), una de Pipunculidae (Diptera) (Virla, com. pers., 1998) y una especie depredadora: *Doru lineare* (Eschscholtz) (Dermaptera) (Remes Lenicov *et al.*, 1997). No existen hasta el momento estudios referidos al comportamiento reproductivo de *Delphacodes kuscheli* sobre sus hospedantes. En la presente contribución, se analiza la preferencia por sitios de oviposición del vector y la ubicación de las posturas en los tejidos vegetales en relación a la arquitectura de la planta huésped. Asimismo se dan conocer las características generales de los huevos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de los ensayos fueron utilizadas plantas de cebada forrajera, *Hordeum vulgare* L. (cv. Bordenave Ranquelina) en estado de 5 a 6 hojas, obtenidas desde semillas en el invernáculo de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP e insectos provenientes de la cría masiva bajo condiciones controladas (Temperatura:  $26,62 \pm 1,42$  °C; Humedad Relativa: 80-95% y 16 hs. luz artifi-

cial) en la Cámara de Cría del Departamento Científico de Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP.

#### *Preferencia por sitios de oviposición*

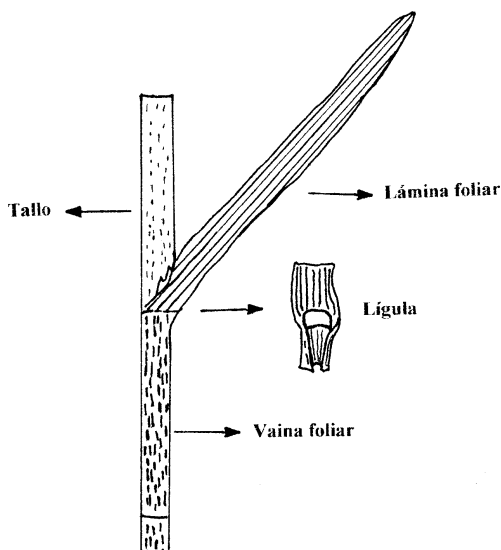
Para este estudio se utilizaron 12 macetas que contenían dos plantas de cebada. Cada maceta se rodeó con una jaula cilíndrica de polipropileno (10 cm de diámetro por 50 cm de alto) cubierta en su parte superior con voile para permitir la aireación. En cada una se acondicionó una hembra oviplena durante seis días, mientras que las plantas se cortaron y conservaron en heladera hasta su disección. Se definieron las siguientes zonas: lámina foliar (tercios superior, medio e inferior), lígula foliar, vaina foliar y tallo. (Figura 1). Las hojas se designaron según la secuencia de aparición de 1 a 6. Sobre cada sector se registró, bajo lupa binocular Leitz Wetzlar, la ubicación y número de huevos depositados,

la distancia en cm desde la lígula al último huevo por arriba y por debajo de ésta, y el número de huevos por incisión. Se observó, sobre cada una de las hojas de cada planta, la presencia o ausencia de posturas con el objeto de inferir cuál de ellas había sido más explotada como recurso para la oviposición.

Los datos resultados del conteo de huevos en cada sector fueron transformados a  $\sqrt{n+1}$  para lograr la homogeneidad de las varianzas. Se aplicó la prueba de análisis de la varianza (ANOVA) para encontrar el límite de significación entre las medias y finalmente se aplicó el test de las diferencias mínimas significativas (DMS) para establecer el orden jerárquico de las mismas (Sokal & Rohlf, 1981).

#### *Ubicación de las posturas en los tejidos vegetales*

Los ensayos se realizaron utilizando siete plantas de cebada (rodeadas individualmente por una jaula como la descrita anteriormente). En cada una de ellas se colocaron cinco hembras oviplenas. Luego de 24 hs se llevó a cabo la primera observación a los efectos de registrar los sitios de oviposición y extraer muestras del tejido vegetal afectado. Este procedimiento se repitió durante siete días consecutivos para registrar posturas de diferentes edades (1 a 7 días). Las muestras fueron fijadas en FAA (formol, ácido acético y alcohol 50°), deshidratadas con una serie creciente de alcohol etílico, incluidas en Paraplast y cortadas con micrótomos rotativos (20-22 mm de espesor). Para la tinción se utilizó la coloración sucesiva doble safranina-fast-green (Argüeso, 1986). Las observaciones se llevaron a cabo bajo microscopio óptico Wild M20.



**Figura 1.** Zonas definidas sobre las plantas para el análisis de los sitios de oviposición.

*Areas defined on the plant for the analysis of oviposition sites.*

#### *Características de las posturas*

Las posturas fueron observadas bajo lupa binocular Leitz Wetzlar (25,6 X). Los datos-

merísticos analizados (largo máximo y ancho máximo) corresponden al valor promedio de 20 huevos seleccionados en estado de ojos rojos.

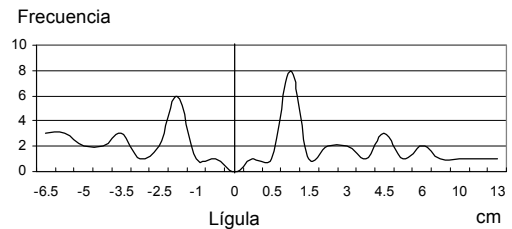
## RESULTADOS

### *Preferencia por sitios de oviposición*

El número total de huevos encontrados durante la disección de las 24 plantas fue de 1.145, los cuales se distribuyeron en diferentes sectores de las plantas como se muestra en la Tabla 1. La distribución de huevos en las diferentes zonas fue significativamente diferente siendo la vaina y el tercio inferior de la lámina foliar los sitios preferidos para la oviposición (ANOVA:  $F=18,6$ ;  $gl\ 3/92$ ;  $p < 0,001$ ).

Para cada sector se registraron los valores máximos y mínimos de huevos hallados (Tabla 1).

Las posturas se distribuyeron con mayor frecuencia a 1,5 cm por debajo de la zona de la lígula (zona de la vaina foliar) y a 1 cm por arriba de la misma (tercio inferior de la hoja) registrándose el mayor valor por debajo de la lígula a los 6,5 cm, y el mayor valor por arriba de ésta, a 13 cm (Figura 2).



**Figura 2** . Distribución de las posturas en relación a la lígula.

*Eggs distribution in relation to the ligulae.*

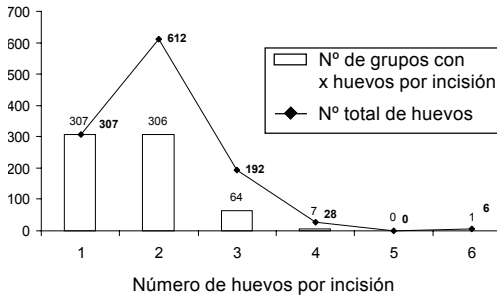
Durante la disección se determinó que el 91,44 % de las posturas se ubicaron en la zona de la vena media, mientras que sólo un 8,55 % se relacionaba con venas secundarias. La comunicación de los huevos con el exterior de la planta se realiza a través de una incisión en la epidermis del hospedante, observándose en las hojas en la cara inferior. El registro del número de huevos por incisión permitió observar que los mismos se depositaron en forma individual o en grupos de 2 a 6, siendo los más abundantes los grupos de 2 y los huevos colocados individualmente. (Figura 3).

**Tabla 1** . Número de huevos y valores máximos y mínimos hallados en diferentes zonas de la planta.

*Number of eggs and maximum and minimum values recorded in different plant areas.*

	HOJA			Lígula	Vaina	TALLO
	Lámina		Tercio superior			
	Tercio inferior	Tercio medio				
Nº de huevos en 24 plantas.	527	58	0	32	528	0
Nº máximo de huevos.	59	15	0	6	115	0
Nº mínimo de huevos.	0	0	0	0	0	0
Media y Desvío standar (*)	4,30 ± 2,17	2 ± 1	0 ± 0	1± 0,55	4,12 ±2,59	0 ± 0

(\*) los valores de media y desvío standar se calcularon a partir de los datos transformados.

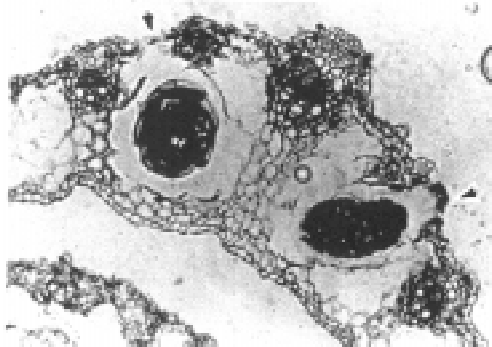


**Figura 3.** Registro del número de grupos con x huevos por incisión y número total de huevos.

Number of groups recorded with x eggs per incision and total egg number.

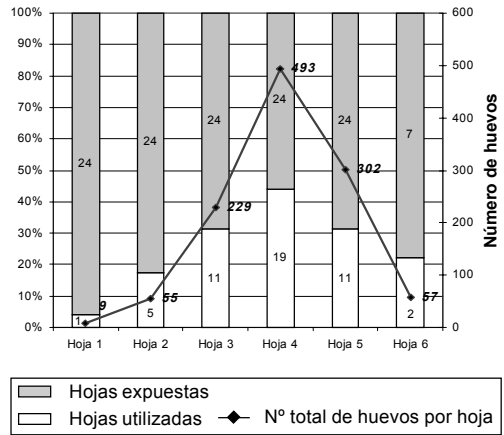
La distribución de las posturas sobre las diferentes hojas mostró que la hoja 4 concentró el mayor número de huevos (Figura 4). Asimismo esta hoja fue la más explotada como recurso para la oviposición, mientras que la menos "utilizada" (sólo una vez) fue la número 1, la cual se encontraba generalmente seca. (Figura 4).

Se observó con frecuencia que, en las zonas con posturas, el tejido vegetal se torna morado.



**Figura 5.** Dos huevos de *Delphacodes kuscheli* ubicados en cavidades aeríferas de una vaina foliar. Escala: 1 cm = 87,5 µm.

Two eggs of *Delphacodes kuscheli* inside the air cavities of the leaf sheath. Scale: 1 cm = 87,5 µm.

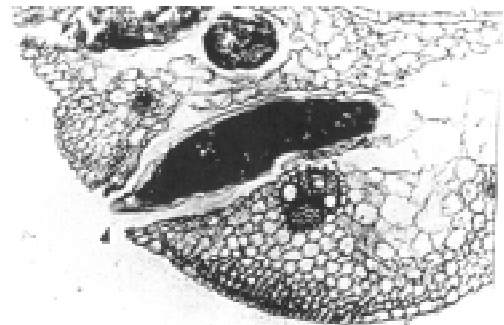


**Figura 4.** Número de hojas "utilizadas" para la oviposición en relación al total de hojas expuestas y número total de huevos hallados por hoja.

Number of leaves "used" for oviposition in relation to leaves exposed and total egg number recorded on leaves.

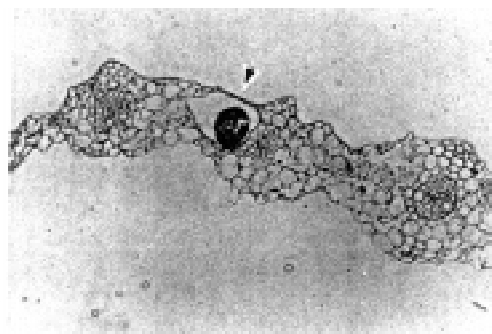
**Ubicación de las posturas en los tejidos vegetales**

Los huevos depositados en la zona de la vaina foliar, se ubicaron en las cavidades aeríferas presentes entre el tejido parenquimático.



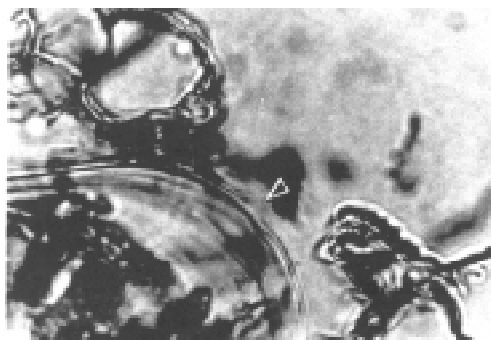
**Figura 6.** Vaina foliar sin cavidades aeríferas. Los huevos se localizan en el tejido parenquimático. Escala: 1 cm = 95 µm.

Leaf sheath without air cavities. Eggs are within the parenchymatic tissue. Scale: 1 cm = 95 µm.



**Figura 7.** Huevo depositado en el mesófilo circundante a una vena secundaria en la lámina foliar. Escala: 1 cm = 63,5  $\mu$ m.

Egg laid in the mesophyll adjacent to a secondary vein in a leaf blade. Scale: 1 cm = 63,5  $\mu$ m.



**Figura 8.** Detalle de un huevo a la altura de un estoma. La flecha indica el opérculo del huevo. Escala: 1 cm = 8,1  $\mu$ m.

Detail of egg at a stomata level. The arrow points at the egg operculum. Scale: 1 cm = 8,1  $\mu$ m.

tico (Figura 5) mientras que, en vainas que no presentaban estas cavidades de aire, se ubicaron en el parénquima (Figura 6). En las láminas foliares las posturas se localizaron en el mesófilo en relación a la vena media y en menor proporción en el mesófilo circundante a venas secundarias (Figura 7).

La orientación de los huevos fue oblicua con respecto a la epidermis foliar y caulinar. Los huevos protruían levemente sobre la epidermis. Se observó en un corte que un huevo de 2 a 3 días de edad, se relacionaba con el exterior a través de un estoma (Figura 8).

#### *Características de los huevos*

Los huevos son de forma oval y ligeramente curvados. Presentan una coloración amarillenta, siendo su longitud máxima de 0,80 mm  $\pm$  0,02 y su ancho máximo de 0,19 mm  $\pm$  0,01.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio de la distribución de las posturas de insectos plaga sobre las plantas huéspedes y de sus características, es un aspecto

útil en lo que se refiere al estudio de la biología de los vectores como en lo que concierne al manejo de las poblaciones mediante enemigos naturales parasitoides de huevos (Culliney, 1998).

*Delphacodes kuscheli*, al igual que otros homópteros delfácidos, depositan sus huevos en los tejidos vegetales (posturas endofíticas) utilizando para este fin diferentes sectores de la planta huésped. Los sitios preferidos para oviponer sobre cebada fueron, la vaina foliar y el tercio inferior de la lámina foliar próximos a la lígula, concordando con lo observado por Raatikainen & Vasarainen, (1990) para *Metadelphax propinqua*.

La alta concentración de huevos en zonas próximas a la lígula, al igual que el alto porcentaje de posturas asociadas con la vena media, indicarían que estos sectores son sitios propicios para la supervivencia de las posturas probablemente debido a factores relacionados con la arquitectura del huésped (protección, mayor traslocación de fluidos en la zona del haz principal). Estos datos coinciden con lo descrito para otros homópteros (Stilling, 1980; Thompson, 1978).

La comunicación de las posturas con el exterior se realiza por medio de una incisión

en la epidermis inferior de las hojas. Esta ubicación probablemente se relacione con una mayor protección de las posturas contra la desecación.

Con respecto a la agrupación, se encontró que predominaron los grupos de 2 huevos y las posturas individuales, independientemente del sector de la planta en donde se hallaran. Estos datos se contraponen con los registrados por Raatikainen & Vasarainen, (1990).

La hoja más "utilizada" para oviponer fue la número 4, encontrándose además sobre ésta el mayor número de huevos.

La coloración morada observada en distintos sectores de las plantas podría indicar una reacción de las mismas contra las posturas del vector. Seino *et al.*, (1996) observaron sobre plantas de arroz que determinados sectores con posturas del delfácido *Nilaparvata lugens* se evidenciaban externamente como una discoloración oscura ("dark brownish") con lesiones acuosas que contenían una sustancia de acción ovicida.

Las observaciones de los cortes realizados sobre muestras con posturas de diferentes edades de *Delphacodes kuscheli* permitieron concluir que, si bien no hubo diferencias en cuanto a la ubicación en los tejidos vegetales, en los huevos de edad más avanzada, 5 a 7 días aproximadamente, la protrusión sobre la epidermis resultaba más evidente. La orientación de los huevos fue, en todos los casos observados, oblicua con respecto a la epidermis foliar y caulinar. La ubicación de algunas de ellas en las cavidades aeríferas de las vainas foliares coincide con lo observado por Seino *et al.*, (1996) para *Sogatella furcifera* sobre plantas de arroz.

Las características de las posturas coinciden con lo descrito por Raatikainen & Vasarainen (1990) para otros delfácidos.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Miguel Risso de la Cátedra de Bioestadística de la Facultad de Ciencias Veteri-

narias de la UNLP por su colaboración en el análisis estadístico de los datos y a la Lic. Graciela Varela, por sus sugerencias relacionadas al análisis de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Argüeso, A.** 1986. Manual de técnicas en histología vegetal. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1a. de. 83 pp.
- Backus, E., W. Hunter & C. Arne.** 1988. Technique for staining Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) salivary sheaths and eggs within unsectioned plant tissue. Journal of Economic Entomology 81(6): 1819-1823.
- Brentassi, E. & A. Remes Lenicov.** 1997. Comportamiento alimentario del vector del "Mal de Río Cuarto del maíz", *Delphacodes kuscheli* Fennah. Insecta. Homoptera. Delphacidae. Actas VI Congreso Nacional de Maíz I Sec.II: 46-50.
- Brentassi, E., A. Costamagna & G. Varela.** 1998. Comportamiento alimentario del vector del "Mal de Río Cuarto del maíz", *Delphacodes kuscheli* Fennah, sobre cereales de invierno. Actas IV Congreso Nacional de Trigo-II Simposio Nacional de cereales de siembra otoño invernal. Sec. 4-26.
- Costamagna, A.** 1998. Desarrollo y fecundidad del vector del "Mal de Río Cuarto del maíz", *Delphacodes kuscheli* Fennah, sobre cereales de invierno. Actas IV Congreso Nacional de Trigo-II Simposio Nacional de cereales de siembra otoño invernal. Sec. 4-27.
- Costamagna, A., G. Varela & E. Brentassi.** 1998. Biología del vector del "Mal de Río Cuarto del maíz", *Delphacodes kuscheli* Fennah, sobre cereales de invierno en condiciones de laboratorio. 1-Supervivencia y longevidad. Libro de Resúmenes. IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata. Argentina.
- Culliney, T.** 1998. Site of oviposition and description of eggs of *Sophonia rufofascia* (Homoptera: Cicadellidae: Nirvaninae), a polyphagous pest in Hawaii. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 33:67-73.
- Dagoberto, E., A. Remes Lenicov, A. Tesón & S. Paradell.** 1985. *Avena sativa* L. hospedante preferencial del trasmisor del "Mal de Río Cuarto" *Delphacodes kuscheli* Fennah. (Homoptera-Delphacidae). Neotrópica 31 (85): 82.
- Denno, R. & J. Perfect.** (Eds.) 1994. Planthoppers. Their ecology and management. Chapman & Hall. New York-London. 779 pp.
- Hoffman, G., D. Hogg & G. Boush.** 1990. The

- effect of plant-water stress on potato leafhopper, *Empoasca fabae*, egg development period and mortality. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 57: 165-175.
- Khan, Z. & R. Saxena.** 1984. Technique for demonstrating phloem or xylem feeding by Leafhoppers (Homoptera:Cicadellidae) and Planthoppers (Homoptera: Delphacidae) in Rice Plant. *Journal of Economic Entomology* 77: 550-552.
- Khan, Z. & R. Saxena.** 1988. Probing behavior of three biotypes of *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) on diferent resistant and susceptible rice varieties. *Journal of Economic Entomology* 81(5): 1338-1345.
- March, G., A. Ornaghi, A. Beviacqua & S. Lenardón.** 1997. Mal de Río Cuarto. Manual Técnico. Morgan. 41 pág.
- Raatikainen, M. & A. Vasarainen.** 1990 Biology of *Metadelphax propinqua* (Fieber) (Homoptera: Delphacidae). *Entomologica Fennica* 1: 145-149.
- Remes Lenicov, A., A. Tesón, E. Dagoberto & N. Huguet.** 1985. Hallazgo de uno de los vectores del Mal de Río Cuarto en maíz. *Gaceta Agronómica* 5 (25): 251-258.
- Remes Lenicov, A., E. Virla & E. Dagoberto.** 1991. Cambios estacionales en la población del vector del "Mal de Río Cuarto" del maíz (*Delphacodes kuscheli* Fennah,1955) en cultivos de avena y sus malezas circundantes en Sampacho, Córdoba (Insecta-Homoptera-Fulgoroidea). *Actas del Taller de actualización sobre Mal de Río Cuarto. INTA-CIMMYT*: 116-129.
- Remes Lenicov, A., S. Paradell, E. Virla, G. Varela, A. Costamagna & R. Mariani.** 1997. Cicadélidos y Delfácidos perjudiciales a los cultivos de maíz en la República Argentina. *Actas VI Congreso Nacional de Maíz I Sec. II*: 58-74.
- Rezaul, K. & R. Saxena.** 1991. Feeding Behavior of Three *Nephotettix* Species (Homoptera: Cicadellidae) on Selected- Resistant and Susceptible Rice Cultivars, Wild Rice, and Graminaceous Weeds. *Journal of Economic Entomology* 84 (4): 1208- 1215.
- Seino, Y., Y. Suzuki & K. Sogawa.** 1996. An ovicidal substance produced by rice plants in response to oviposition by the whitebacked planthopper *Sogatella furcifera* (Homoptera: Delphacidae). *Applied Entomology and Zoology* 31 (4): 467-473.
- Sokal, R. & F. Rohlf.** 1981. *Biometry: The principles and practice of statistics in biological research.* Second ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. 859 pp.
- Stiling, P.** 1980. Host plant specificity, oviposition behaviour and egg parasitism in some leafhoppers of the genus *Eupteryx* (Hemiptera. Cicadellidae). *Ecological Entomology* 5: 79-85.
- Tavella, L. & A. Arzone.** 1992. Aspetti nutrizionale in *Zyginidia pullula* (Boheman), *Empoasca vitis* (Goethe) e *Graphocephala fennahi* Young. (Homoptera Auchenorrhyncha). *Bolletín. Zoologico. Agrícola. Bachic. Ser. II, 24 (2)*: 137-146.
- Thompson, P.** 1978. The oviposition sites of five leafhopper species (Hom. Auchenorrhyncha) on *Holcus mollis* and *H.lanatus*. *Ecological Entomology* 30: 231-240.
- Tsai, J.** 1996. Development and oviposition of *Peregrinus maidis* (Homoptera: Delphacidae) on various host plants. *Florida Entomologist* 79 (1): 19-26.
- Virla, E. & A. de Remes Lenicov.** 1991. Ciclo de vida de *Delphacodes kuscheli* criado sobre distintos hospedantes en condiciones de laboratorio (Insecta-Homoptera-Delphacidae). *Taller de actualización sobre "Mal de Río Cuarto". INTA. Pergamino. Bs. As. INTA-CIMMYT*: 104-115.
- Virla, E. & R. Maragliano.** 1993. Preferencias alimentarias y sitios de oviposición de *Delphacodes haywardi* (Muir) en diferentes huéspedes, en condiciones de laboratorio (Homoptera: Delphacidae). *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 52 (1-4): 101-106.