

## Estudios bioecológicos sobre la chicharrita del maíz *Dalbulus maidis* (Insecta - Cicadellidae) en Tucumán (Argentina).

E. G. VIRLA, S. L. PARADELL, P. A. DIEZ

A pesar de la importancia económica de la chicharrita del maíz *Dalbulus maidis* (DE LONG & WOLCOTT) en América, su comportamiento en campo es poco conocido y se basa mayormente en observaciones realizadas en el hemisferio norte. Esta contribución tiene por objeto dar a conocer aspectos biológicos de la plaga, brindando información acerca de su comportamiento poblacional y hábitos invernales en el Noroeste Argentino. Sus poblaciones fueron monitoreadas semanalmente en una parcela de 6 ha., durante 13 meses y utilizando redes entomológicas de arrastre. En Tucumán, *D. maidis* tiene al menos cinco generaciones que se desarrollan entre noviembre y mayo; los adultos provenientes de la última generación sobreviven el invierno y colonizan los cultivos de maíz durante la primavera siguiente. Su alta movilidad le permite colonizar rápidamente maizales recién implantados. Las poblaciones que afectan fechas tempranas de siembra (octubre) son bajas, mientras que sus densidades aumentan notablemente en cultivos de verano. Durante la primavera las poblaciones crecen a medida que las temperaturas máximas se incrementan, mientras que en cultivos sembrados durante febrero el comportamiento es inverso, disminuyendo frente a las altas temperaturas estivales. La proporción de sexos en el campo favoreció a las hembras, pero es destacable que durante el otoño 81% de los adultos capturados fueron hembras.

E. G. VIRLA. CONICET. PROIMI-Biotecnología (CONICET), Av. Belgrano y Pje. Caseros (T4001MVB) S. M. de Tucumán. E-mail: [evirla@hotmail.com](mailto:evirla@hotmail.com)  
S. L. PARADELL. CIC. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. (UNLP), Paseo del bosque S/N°. (CP 1900) La Plata. E-mail: [paradell@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:paradell@museo.fcnym.unlp.edu.ar)  
P. A. DIEZ. CONICET. PROIMI-Biotecnología (CONICET), Av. Belgrano y Pje. Caseros (T4001MVB) S. M. de Tucumán. E-mail: [pdiez2000@yahoo.com](mailto:pdiez2000@yahoo.com)

**Palabras clave:** Insecta, vector, hibernación, comportamiento poblacional

### INTRODUCCIÓN

De los insectos que se comportan como vectores de enfermedades a las plantas, una alta proporción están incluidos en el Suborden Homoptera y mayormente en la familia Cicadellidae (NIELSON, 1975; REMES LENICOV *et al.*, 1997). En adición a la transmisión de virus y otros patógenos, los homópteros ocasionan daños que varían desde necrosis a severas alteraciones fisiológicas producidas por sus hábitos de alimentación y/u oviposición

(NIELSON, 1968; NAULT & AMMAR, 1989; REMES LENICOV & VIRLA, 1999).

Las relaciones "vector-patógeno" en los cicadélidos varían desde la simple transmisión mecánica o "foregut borne", a los tipos "circulativo" o "propagativo" en los cuales el vector es un eslabón fundamental en el ciclo vital de las enfermedades (NAULT & AMMAR, 1989). Desde el punto de vista epidemiológico el estudio de los cicadélidos es relevante por afectar a numerosos cultivos, particularmente al maíz (*Zea mays* L.), cuya produc-

ción se ve restringida por enfermedades de diversa etiología.

El maíz es el cereal de grano grueso con mayor superficie sembrada en el continente americano, el de mayor volumen de producción en toneladas anuales y con una trascendental importancia socioeconómica para casi toda Latinoamérica. Los principales patógenos que afectan cultivos de maíz en América Latina son tres: "Maize Rayado Fino Virus" (MRFV), "Corn Stunt Spiroplasma o Achaparramiento" (CSS) y "Maize Bushy Stunt Micoplasm" (MBSP) (NAULT, 1980; CASTILLO & NAULT, 1982; NAULT & AMMAR, 1989; OLIVEIRA *et al.*, 1998); se trata de enfermedades transmitidas en forma persistente por *Dalbulus maidis* (DE LONG & WOLCOTT, 1923) (Cicadellidae: Macrostelini).

En Argentina se siembran alrededor de 4.150.000 ha de maíz, con un volumen de producción de 15.500.000 tons anuales (Bolsa de Cereales 1995/96, 1997/98; Estadísticas Agropecuarias y pesqueras 1994/95). *D. maidis* es el único vector reconocido del CSS, una de las enfermedades más trascendentes que afectan a este cultivo principalmente al norte del paralelo 30° (LENARDON *et al.*, 1993; GIMÉNEZ PECCI *et al.*, 1997; 2000)

*D. maidis* es monófago y solo se alimenta sobre representantes del género *Zea* (maíz y teosintes) (TRIPLEHORN & NAULT, 1985). En el Sudoeste de México, considerado el centro de origen de los *Dalbulus* (NAULT & DE LONG, 1980), se suceden veranos muy lluviosos con inviernos secos, caracterizados por muy bajas precipitaciones, bajas temperaturas y días cortos. El maíz, hábitat natural del vector, desaparece al final de la estación lluviosa y reaparece recién con el comienzo de la misma, cuando se reimplanta el cultivo.

DAVIS (1966) indica la incapacidad de *D. maidis* para sobrevivir frente a temperaturas bajo cero, es mas, expuestos a 2 °C los adultos mueren dentro de los 3 días, y a 39 °C la longevidad es de 6 a 7 días. LARSEN *et al.* (1992) demostraron que esta especie pasa la estación seca únicamente como adulto acti-

vo, que puede subsistir en ausencia de la planta hospedera con tan solo agua hasta el comienzo de la estación lluviosa; en dicha contribución sugieren que esta especie solo realiza migraciones locales.

EBBERT & NAULT (1994) mostraron que algunas poblaciones de *D. maidis* son capaces de resistir unas pocas horas expuestos a temperaturas de -5 °C con baja humedad ambiente, y que tienen la habilidad de sobrevivir sin alimentarse durante varios meses sometidos a temperaturas entre 10 y 20 °C. Además, los individuos infectados con el agente causal del CSS (*Spiroplasma kunkelii* Whitcomb) y en especial las hembras, aumentan considerablemente su supervivencia. Estos estudios, concluyen que es posible que el vector sobreviva al invierno mexicano, incluso sin alimentarse, en algunos hábitat y/o que migre a mediados de dicha estación.

A pesar de la importancia de *D. maidis* como factor limitante en la producción del maíz en Sudamérica, en la región son pocas las contribuciones referidas a su biología de campo, que resta prácticamente desconocida.

*D. maidis* fue señalada por primera vez en Argentina en la provincia de Tucumán sobre cultivos de remolacha azucarera (*Beta vulgaris* L. var. *rapacea* (Koch) Allen) (OMAN, 1948). Posteriormente, se la registró en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Chaco, Catamarca, Santiago del Estero, Santa Fe y Buenos Aires, sobre cultivos de maíz, gramíneas aldeañas y teosinte (VIRLA *et al.*, 1990; PARADELL *et al.*, 2001). REMES LENICOV & VIRLA (1993) brindan información sobre su biología en condiciones de laboratorio y reportan que en Buenos Aires su presencia es coincidente con el área de introducción de teosintes utilizados como recurso de mejoramiento varietal y forrajero.

En el Norte de Argentina y especialmente en la provincia de Tucumán los cultivos de maíz sembrados en fechas tempranas son rápidamente colonizados por la plaga y afectados por las enfermedades que ella trasmite, pero a pesar de la importancia de *D. maidis* y de las enfermedades por ella transmitidas, la

bioecología de esta especie en su estado natural es desconocida. En rigor de esto, el objetivo de esta contribución es dar a conocer aspectos bionómicos de la plaga, brindando información sobre su comportamiento poblacional y hábitos invernales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos sistemáticos semanales entre principios de agosto de 1998 y fines de Septiembre de 1999 sobre cultivos de maíz en la localidad Villa Carmela, Tucumán (26° 45' S - 65° 16' O). Villa Carmela está ubicada en el pedemonte de las Sierras de San Javier, región agrológica denominada "llanura Chaco-Pampeana subhúmeda-húmeda", caracterizada por un mesoclima subhúmedo-húmedo cálido, lluvias estivales y sequía invernal (Zuccardi & Fadda, 1985).

En la zona de muestreo la precipitación media anual histórica es 1064 mm., la temperatura media anual es 18,9 °C, la media mínima anual 13,0 °C y la media mínima de los meses comprendidos entre Junio y Agosto es 9,2 °C. Durante el período de muestreo de las poblaciones del vector, las precipitaciones sumaron 1359,2 mm., la temperatura media fue 18,7 °C, el promedio de las temperaturas mínimas fue 13,1 °C y la media mínima de los meses comprendidos entre Junio y Agosto fue 9,8 °C.

Las dificultades para la realización de monitoreos poblacionales de *D. maidis* fueron expuestas por diversos autores, y particularmente por CUADRA & MAES (1990). A partir de ello se decidió realizar un muestreo sistemático, utilizando red entomológica de arrastre.

El relevamiento fue realizado en una parcela de aproximadamente 6 hectáreas en la cual se realizaron dos fechas de siembra sucesivas (26/X/98 y 16/II/99) y donde no se aplicaron agroquímicos. En ella se establecieron dos estaciones de muestreo: el cultivo (y sus rastrojos, fuera de las fechas de siembra) y las comunidades naturales de gramíneas que circundan el cultivo (constituida mayormente

por *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; *Bromus* sp., *Setaria* sp., *Sorghum* sp. y *Cyperus* sp.).

Semanalmente y aún en ausencia estacional del maíz, se tomaron dos muestras en cada estación; cada muestra estaba constituida por toda la entomofauna capturada en 30 golpes de red. El material recolectado en cada muestra era ubicado en frascos de vidrio y se lo mataba inmediatamente, mediante vapores de acetato de etilo.

Se realizaron regresiones múltiples del tipo "Stepwise" para conocer las relaciones existentes entre las poblaciones de *D. maidis* (totales y machos o hembras) con diversos factores meteorológicos (temperatura diaria máxima, temperatura diaria mínima y precipitación diaria). Para esto primero se determinó a qué semana correspondieron los factores meteorológicos que más influenciaron sobre las poblaciones, a través de pruebas de regresión múltiple, teniendo en cuenta hasta 3 semanas de retraso temporal para las poblaciones mencionadas. Previo al análisis, y cuando fue necesario, se utilizaron transformaciones logarítmicas para asegurar el cumplimiento de la normalidad de los datos. El paquete estadístico utilizado fue "Statistica".

Con el objeto de detectar posibles ejemplares hibernantes del vector y para enriquecer los datos obtenidos en este estudio, se tomaron muestras empleando redes entomológicas en diversas localidades de Tucumán y provincias vecinas, tanto en comunidades espontáneas de gramíneas como en cereales de invierno (preferentemente cercanos a barbechos de maíz).

Los materiales colectados fueron preservados en alcohol 70° hasta su identificación y recuento en el laboratorio. Los insectos de referencia están depositados en las Colecciones del Museo de La Plata.

## RESULTADOS

**Comportamiento poblacional de *D. maidis* en un cultivo de maíz de Tucumán**  
Por tratarse de una especie monófaga pero con alta movilidad, su aparición en malezas

Cuadro 1.- Variables registradas en el monitoreo de *Dalbulus maidis* en las comunidades de gramíneas espontáneas durante la presencia de maíz en el área de estudio.

	Fecha de siembra	
	Primera	Segunda
N° total de muestras en gramíneas circundantes	16	12
N° total de ejemplares colectados en malezas circundantes	16	16
Promedio de ejemplares por muestra colectados en malezas circundantes	1	1,33
Presencia de ejemplares adultos en las malezas circundantes (en %)	56,3	100

aledañas al cultivo podría deberse a ejemplares accidentalmente allí refugiados, al ser alterados por nuestra presencia en el maizal. En presencia de maíz, los individuos capturados en las comunidades espontáneas de gramíneas circundantes al cultivo fueron escasos y se encontraban en estado adulto (Cuadro 1). En virtud de lo expuesto, no se realiza un análisis pormenorizado de la ocurrencia de estos ejemplares en las comunidades de gramíneas espontáneas.

Es importante destacar que al finalizar la época del cultivo de maíz en la zona, no se

observó un incremento en el número de ejemplares capturados en la comunidad vegetal circundante.

#### *Primera fecha de siembra (primavera)*

En esta siembra el maíz fue colonizado muy temprano, poco después de emergida la pluma. Esta etapa se caracterizó por presentar promedios de máximas y mínimas de 29,63 °C y 16,88 °C respectivamente. Se registró una densidad media de 7,5 hembras y 4,5 machos cada 30 golpes de red en el estado de 2-3 hojas. Las primeras ninfas se

Cuadro 2.- Resultados de la regresión múltiple "Stepwise" entre abundancia de las poblaciones de *D. maidis* y las variables meteorológicas de la misma semana o de una, dos o tres semanas anteriores a la fecha de muestreo ( $S_0$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  o  $S_3$  respectivamente) durante la primer fecha de siembra.

GENERAL	Temperatura Máxima	$R^2 = 0.88$ ; $p = 0.008$ ; $n = 8$ $Y = 0.29 + 0.80 \log S_1 + 0.65 \log S_0 - 0.33 \log S_3$
	Temperatura Mínima	$R^2 = 0.82$ ; $p = 0.01$ ; $n = 8$ $Y = -0.49 + 0.90 \log S_0 + 0.16 \log S_2 - 0.19 \log S_1$
	Precipitación	$R^2 = 0.44$ ; $p = 0.09$ ; $n = 8$ $Y = 0.90 + 0.77 \log S_2 + 0.42 \log S_0$
MACHOS	Temperatura Máxima	$R^2 = 0.68$ ; $p = 0.05$ ; $n = 8$ $Y = -2.64 + 0.51 \log S_0 + 0.34 \log S_1 + 0.33 \log S_3$
	Temperatura Mínima	$R^2 = 0.36$ ; $p = 0.06$ ; $n = 8$ $Y = -1.37 + 0.67 \log S_0$
	Precipitación	$R^2 = 0.49$ ; $p = 0.07$ ; $n = 8$ $Y = 0.41 + 0.79 \log S_2 + 0.39 \log S_3$
HEMBRAS	Temperatura Máxima	$R^2 = 0.33$ ; $p = 0.15$ ; $n = 8$ $Y = -0.13 + 0.48 \log S_2 + 0.40 \log S_1$
	Temperatura Mínima	$R^2 = 0.38$ ; $p = 0.06$ ; $n = 8$ $Y = -0.60 + 0.6 \log S_2$
	Precipitación	$R^2 = 0.22$ ; $p = 0.13$ ; $n = 8$ $Y = 1.04 - 0.58 \log S_1$

registraron cuando las plantas estaban en estado vegetativo de 6 a 8 hojas.

El promedio total de ejemplares colectados en las 8 fechas de monitoreo realizadas en el maíz sembrado en primavera fue de  $22,9 \pm 11,77$  individuos/30 redadas. En las dos fechas correspondientes a la etapa reproductiva, el número de adultos registrados no es alto, con  $28,75 \pm 25,10$  ejemplares/30 redadas (Cuadro 4).

Al analizar la relación existente entre la abundancia total de *D. maidis* y los diferentes factores meteorológicos, se observó que la temperatura máxima correspondiente a la semana anterior a la fecha de muestreo ( $S_1$ ) fue el factor que más se relacionó con la abundancia de las poblaciones (Cuadro 2). El resultado de la regresión múltiple "Stepwise" entre la abundancia total de *D. maidis* y temperatura mínima, máxima y precipitación correspondientes a la semana que presentó mayor relación fue el siguiente:  $n = 8$ ;  $R^2 = 0.48$   $p = 0.03$ ;  $Y = 1.03 + 0.76 \log t^\circ$  máxima.

Al analizar la incidencia de estos factores meteorológicos en la abundancia de machos y hembras, se obtuvieron los siguientes resultados: la abundancia de los machos de *D. maidis* sólo estuvo influenciada por la temperatura máxima correspondiente a la semana de muestreo ( $S_0$ ), mientras que la abundancia de las hembras no estuvo influenciada por los factores meteorológicos considerados durante la realización de este estudio (Cuadro 2).

Segunda fecha de siembra (verano)

Durante esta etapa se registraron temperaturas máximas promedio de  $25,34^\circ\text{C}$  y mínimas promedio de  $16,37^\circ\text{C}$ . Cabe destacar que en esta etapa hubo un marcado descenso de la temperatura, de alrededor de  $7^\circ\text{C}$  en las últimas semanas de muestreo, lo que influyó en los promedios de las temperaturas registradas, sobre todo en las temperaturas máximas.

En las muestras tomadas durante las seis fechas de monitoreo correspondiente al cul-

**Cuadro 3.- Resultados de la regresión múltiple "Stepwise" entre abundancia de las poblaciones de *D. maidis* y las variables meteorológicas de la misma semana o de una, dos o tres semanas anteriores a la fecha de muestreo ( $S_0, S_1, S_2$  o  $S_3$  respectivamente), durante la segunda fecha de siembra.**

GENERAL	Temperatura Máxima	$R^2 = 0.86$ ; $p = 0.02$ ; $n = 6$ $Y = 5.34 - 0.66 \log S_1 - 0.36 \log S_0$
	Temperatura Mínima	$R^2 = 0.80$ ; $p = 0.009$ ; $n = 6$ $Y = 4.07 - 0.92 \log S_0$
	Precipitación	$R^2 = 0.89$ ; $p = 0.06$ ; $n = 6$ $Y = 3.21 - 1.02 \log S_1 - 0.5 \log S_2 - 0.47 \log S_0$
MACHOS	Temperatura Máxima	$R^2 = 0.63$ ; $p = 0.03$ ; $n = 6$ $Y = 4.04 - 0.84 \log S_0$
	Temperatura Mínima	$R^2 = 0.73$ ; $p = 0.06$ ; $n = 6$ $Y = -6.96 + 0.90 \log S_3 - 0.27 \log S_2$
	Precipitación	$R^2 = 0.60$ ; $p = 0.22$ ; $n = 6$ $Y = 2.59 - 0.77 \log S_2 - 0.75 \log S_1 - 0.38 \log S_0$
HEMBRAS	Temperatura Máxima	$R^2 = 0.70$ ; $p = 0.07$ ; $n = 6$ $Y = 6.44 - 0.54 \log S_1 - 0.43 \log S_0$
	Temperatura Mínima	$R^2 = 0.86$ ; $p = 0.02$ ; $n = 6$ $Y = -6.73 + 0.71 \log S_3 - 0.37 \log S_1$
	Precipitación	$R^2 = 0.71$ ; $p = 0.16$ ; $n = 6$ $Y = 3.56 - 0.72 \log S_2 - 0.73 \log S_1 - 0.51 \log S_0$

tivo sembrado en febrero, el promedio de ejemplares colectados fue de  $145,9 \pm 169,26$  ejemplares/30 redadas. En las tres fechas correspondientes a la etapa reproductiva de la planta y, tal vez debido a la escasez de plantaciones de maíz en la zona, el promedio de individuos adultos capturados fue muy elevado, con  $264,83 \pm 169,60$  ejemplares/30 redadas (Cuadro 4).

La abundancia total de individuos de *D. maidis* colectados durante la segunda fecha de siembra, estuvo influenciada en forma negativa por la temperatura máxima correspondiente a la semana anterior a la fecha de muestreo ( $S_1$ ) (Cuadro 3). El resultado de la regresión múltiple "Stepwise" entre la abundancia total de *D. maidis* y temperatura mínima y máxima correspondientes a la semana que presentó mayor relación fue el siguiente:  $n = 6$ ;  $R^2 = 0.83$   $p = 0.007$ ;  $Y = 5.20 - 0.93 \log t^\circ$  máxima.

El análisis por separado para machos y hembras reflejó que en el primer caso la temperatura máxima, correspondiente a la semana de muestreo ( $S_0$ ), es la que más influyó en sus densidades (y en forma negativa), mientras que la temperatura mínima correspondiente a la tercera semana ( $S_3$ ) anterior a la fecha de muestreo fue el factor con mayor influencia sobre la abundancia de hembras (Cuadro 3).

El análisis de la composición de los individuos colectados a lo largo de este estudio permite inferir que *Dalbulus maidis* se comporta como multivoltina con al menos 5 generaciones que se desarrollan mayormente entre principios de noviembre y fines de mayo, pasando la época desfavorable en el estado adulto.

#### Proporción de sexos

Durante el monitoreo de las poblaciones se colectaron desde la parcela de maíz un total de 1726 individuos adultos, de los cuales 1296 eran hembras y 430 machos, resultando una proporción global de 1:3,01 a favor de las hembras. Un análisis por fecha de siembra permite señalar diferencias en este parámetro, puesto que durante la siem-

bra de primavera sobre 263 adultos, 111 eran hembras (42,20 %) mientras que en la siembra de verano se colectaron 1463 adultos de los cuales 1185 eran hembras (81 %). Un detalle de las proporciones de individuos capturados desde la parcela de maíz está resumido en el Cuadro 4.

#### **Comportamiento Invernal de *D. maidis* en Tucumán y localidades de provincias aledañas.**

En las gramíneas circundantes a las parcelas usualmente utilizadas para el cultivo de maíz se colectaron ejemplares adultos durante el mes de septiembre en ambos años; es importante hacer notar que estos individuos fueron en su mayoría hembras: 1 macho el 14/IX/98; 8 hembras y 1 macho el 29/IX/99. En la parcela bajo estudio se produjeron heladas agronómicas en las siguientes fechas: 21/IX/98, 4/VII/99 y 17/VIII/99.

En otras localidades de Tucumán, Salta y Catamarca y durante el período invernal, se colectaron ejemplares del vector en plantaciones de cebada (*Hordeum vulgare* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.) y avena (*Avena sativa* L.) (Cuadro 5).

#### **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El área de estudio en Tucumán tiene un régimen climático similar al del centro de origen de *Dalbulus* (Jalisco, México), con inviernos secos y una importante estación lluviosa (verano) (NAULT & DE LONG, 1980). Las observaciones realizadas a través de esta investigación permiten afirmar que muchos aspectos de la biología de *D. maidis* en el norte de Argentina coinciden con observaciones realizadas para la especie en México.

En Villa Carmela, las poblaciones del vector que afectan fechas tempranas de siembra son relativamente bajas, registrándose un considerable aumento para siembras posteriores a mediados de diciembre. *D. maidis* se comporta como multivoltina con al menos 5 generaciones que se desarrollan mayormente entre principios de noviembre y fines de mayo, y los adultos provenientes de

Cuadro 4.- Distribución del sexo y estado de los individuos de *D. maidis* capturados desde la parcela de maíz durante este estudio.

	Fecha	N° de días desde la siembra	total de individuos capturados	% de Machos	% de Hembras	% de Ninfas
1° siembra (primavera)	26/X/98	0	0	-	-	-
	03/XI/98	7	0	-	-	-
	13/XI/98	17	0	-	-	-
	18/XI/98	22	24	37,5	62,5	0
	26/XI/98	30	32	21,88	59,37	18,75
	03/XII/98	37	39	25,64	20,51	53,85
	10/XII/98	44	57	28,07	22,81	49,12
	17/XII/98	51	60	36,67	13,33	50
	23/XII/98	57	39	71,79	28,21	0
	30/XII/98	64	93	54,84	29,03	16,13
	08/I/99	73	22	40,91	45,45	13,64
	18/I/99 (*)	83	-	-	-	-
	30/I/99 (**)	95	0	-	-	-
2° siembra (Verano)	08/II/99	-	0	-	-	-
	15/II/99	0	0	-	-	-
	24/II/99	8	21	14,29	42,85	42,86
	04/III/99	16	40	30	70	0
	23/III/99	35	101	19,8	38,62	0
	14/IV/99	57	142	26,06	73,94	0
	29/IV/99	72	675	14,37	81,04	4,59
	15/V/99	88	772	14,12	59,20	26,68
29/V/99	-	0	-	-	-	

(\*): no se pudo tomar la muestra  
(\*\*): totalmente seco

Cuadro 5.- Capturas de ejemplares de *D. maidis* durante la estación invernal.

Fecha	Localidad	Provincia	N° individuos	Cultivo
13/VI/00	Santa María (26° 41' S - 66° 3' O)	Catamarca	<b>4</b> (3 hembras - 1 macho)	Cebada
13/VI/00	Ampimpa (26° 39' S - 65° 49' O)	Tucumán	<b>26</b> (14 hembras - 12 machos)	Cebada
02/VIII/01	La Virginia (26° 44' S - 64° 48' O)	Tucumán	<b>2</b> (2 hembras)	Trigo
02/VIII/01	Macomitas (26° 44' S - 65° 1' O)	Tucumán	<b>4</b> (3 hembras - 1 macho)	Trigo
02/VIII/01	Est. Araóz (27° 4' S - 64° 55' O)	Tucumán	<b>1</b> (hembra)	Trigo
18/VIII/01	Vipos (26° 28' S - 65° 21' O)	Tucumán	<b>1</b> (hembra)	Avena
18/VIII/01	Metán (25° 30' S - 64° 58' O)	Salta	<b>1</b> (hembra)	Trigo

esta última generación son los responsables de sobrevivir al invierno y colonizar los cultivos de maíz durante la primavera siguiente.

En primavera, su presencia en las comunidades vegetales espontáneas y su alta movilidad le confiere la capacidad de colonizar rápidamente maizales recién implantados. Esta última observación apoya la teoría que indica que el vector realiza solo migraciones locales (LARSEN *et al.*, 1992)

En siembras tempranas, cuando la planta comienza a secarse, abandona el cultivo para localizar otras parcelas de maíz. Pero en la siembra implantada a mediados de febrero, los adultos permanecieron en el cultivo incluso cuando casi toda la parte aérea de la planta se encontraba seca (mediados de mayo); se estima que este comportamiento se debe a la ausencia de plantaciones de maíz en dicha época del año en la región.

Al analizar la relación existente entre los diferentes factores meteorológicos analizados en este estudio y las densidades poblacionales de *D. maidis*, se observa que en la primera fecha de siembra las poblaciones crecieron a medida que se incrementaba la temperatura máxima, mientras que en la población presente en el maíz sembrado en febrero el comportamiento fue opuesto, disminuyendo frente a altas temperaturas.

En general la proporción de sexos en el campo favorece a las hembras, pero es destacable que hacia finales de verano se incrementa notablemente el número de ejemplares de este sexo. Estas observaciones, sumadas a que las capturas durante el invierno correspondieron mayoritariamente a ejemplares hembras, conciden con datos brindados por otros investigadores (EBBERT & NAULT, 1994) que hacen referencia a las mejores posibilidades de supervivencia de las hembras frente a factores climáticos adversos.

La presencia de *D. maidis* durante la época invernal en Tucumán y otras localidades del Noroeste argentino permite afirmar que esta especie pasa el invierno en estado adulto; es más, su detección en zonas áridas con muy bajas temperaturas nocturnas como Ampimpa (situada aprox. a 2100 msnm) o Santa María (1957 msnm), indican la notable habilidad de los adultos para guarecerse en lugares que, evidentemente, poseen microclimas que permiten su supervivencia.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. C. Lamelas de la Sección Agrometeorología de la EEAOC (Tucumán) por brindarnos la información meteorológica utilizada en esta investigación.

## ABSTRACT

VIRLA E. G., S. L. PARADELL, P. A. DIEZ. Bioecologic studies on the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Insecta - Cicadellidae) in Tucumán, Argentina. *Bol. San. Veg. Plagas*, 29: 17-25

Despite the economic importance of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis* (DE LONG & WOLCOTT), little is known about its field behavior and it is mostly based on observations carried out in the north hemisphere. The aim of this contribution is to give biological information about the pest in the Argentinean Northwest, paying attention on its populational and overwinter behavior. Vector populations were monitored weekly, in a 6 ha. parcel, with entomological nets and during 13 months. In Tucumán, *D. maidis* populations affecting early corn crops (October) are low, while the densities increase notably in summer crops. *D. maidis* has five generations, developing between November and May; adults from last generation overwinter and colonize the cornfields during the following spring. During spring the populations grow as the maximum temperatures are increased; but in crops sowed during February high summery temperatures affects negatively adults densities. In field, general sex proportions favored females, but it is important to highlight that during autumn 81% of the captured adults were females.

**Key words:** Insecta, diseases vector, overwintering, populational behavior



## REFERENCIAS

- CASTILLO, J. y NAULT, L.R. 1982. Enfermedades causadas por virus y mollicutes en maíz en el Perú. *Fitopatología* 17: 40-47.
- CUADRA, P. y MAES, J.M. 1990. Problemas asociados al muestreo de *Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott) en maíz en Nicaragua. *Rev. Nica. Entomol.* 13: 29-55.
- DAVIS, R. 1966. Biology of the leafhopper *Dalbulus maidis* at selected temperatures. *J. Econ. entomol.* 59 (3): 766.
- EBBERT, M. y NAULT, L.R.. 1994. Improved overwintering ability in *Dalbulus maidis* (Homoptera - Cicadellidae) Vectors infected with *Spiroplasma kunkelii* (Mycoplasmatales - Spiroplasmataceae). *Environ. Entomol.* 23 (3): 634-644.
- GIMÉNEZ-PECCI, M. P.; LAGUNA, I.; PLOPER, D.; REMES LENICOV, A.M.M. de; PARADELL, S. y VIRLA, E. 1997. Avance del "Corn Stunt" del maíz en el Norte Argentino. *EEAOC - Avance Agroindustrial* 18 (71): 31-33.
- GIMÉNEZ-PECCI, M. P.; OLIVEIRA, E.; RESENDE, R.; BORGOGNO, C.; NOME, C. F. y LAGUNA, I. G. 2000. Occurrence of Maize Rayado Fino Virus in Maize in Argentina. *Plant Disease* 84 (9): 1046.
- LARSEN, K.; NAULT, L.R. y MOYA-RAYGOZA, G. 1992. Overwintering biology of *Dalbulus* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae): adult populations and drought hardiness. *Environ. Entomol.* 21 (3): 566-577.
- LENARDON, S.L.; LAGUNA, I.G.; GORDON, D.T.; TRUOL, G.A.; GOMEZ, G. y BRATFUTE, O.E. 1993. Identification of Corn Stunt Spiroplasma in Maize from Argentina. *Plant Disease* 77 (1): 100.
- NAULT, L.R. 1980. Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges and vectors. *Phytopathology* 70 (7): 659-662.
- NAULT, L. R. y DE LONG, D.. 1980. Evidence for coevolution of leafhoppers in the genus *Dalbulus* (Homoptera - Cicadellidae) with maize and its ancestors. *Ann. entomol. Soc. Am.* 73: 349-353.
- NAULT, L. y AMMAR, E.D. 1989. Leafhoppers and plant-hoppers transmission of plant viruses. *Ann. Rev. Entomol.* 34: 503-529.
- NIELSON, M. W. 1968. Biology of the Geminata Leafhopper *Colladonus geminatus* (Cicadelliae) in Oregon. *Ann. entomol. Soc. Am.* 61 (3): 598-610
- NIELSON, M. W. 1975. The leafhopper vectors of phytopathogenic viruses (Homopt.-Cicadellidae). Taxonomy, biology and virus transmission. *U.S. Depart. Agric. Tech. Bull.*, 1382: 1-386.
- OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J.M.; FERNANDES, F.T.; PAIVA, E.; RESENDE, R.O. y KITAJIMA, E. 1998. Enfezamento pálido e enfezamento vermelho na cultura do milho no Brasil Central. *Fitopatol. Brasileira* 23 (1): 45-47.
- OMAN, P. N. 1948. Distribution of *Balbulus maidis* (De Long & Wolcott) (Homoptera - Cicadellidae). *Proc. entomol. Soc. Wash.* 50: 34.
- PARADELL, S. L.; VIRLA, E. y TOLEDO, A. 2001. Leafhoppers species richness and abundance on corn crops in Argentina (Insecta - Hemiptera - Cicadellidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 27 (4): 465-474.
- REMES LENICOV, A. M. M. de. y E. VIRLA, E. 1993. Aportes al conocimiento de la biología de *Dalbulus maidis* (Homoptera- Cicadellidae) en condiciones de laboratorio. *Neotropica* 39 (101-102): 103-109.
- REMES LENICOV, A. M. M. de. y E. VIRLA, E. 1999. Homópteros vectores de interés fitosanitario: un problema creciente en Argentina. *Rev. Soc. entomol. Arg.* 58 (1-2): 34-37.
- REMES LENICOV, A.M.M., de; S. PARADELL, E. VIRLA, G. VARELA, A. COSTAMAGNA y MARIANI, R. 1997. Cicadélidos y Delfácidos perjudiciales a los cultivos de maíz en la República Argentina. *Actas VI Congreso Nacional de Maíz I, Sec. II, Pergamino:* 58-74.
- TRIPLEHORN, B. H. y NAULT, L.R. 1985. Phylogenetic classification of the genus *Dalbulus* (Homoptera - Cicadellidae), and notes on the phylogeny of the Macrostelini. *Ann. entomol. Soc. Amer.* 78: 291-315.
- VIRLA, E.; REMES LENICOV, A.M.M. de y PARADELL, S. 1990. Presencia de *Dalbulus maidis* sobre maíz y teosinte en la República Argentina (Insecta - Homoptera - Cicadellidae). *Rev. Fac. de Agr. La Plata*, 66/67: 23-30.
- ZUCCARDI, R. y FADDA, G. 1985. Bosquejo agrológico de la provincia de Tucumán. *Public. Miscelánea Fac. de Agronomía y Zootécnia, UNT, Tucumán, n°* 86: 63 pag.

(Recepción: 13 mayo 2002)

(Aceptación: 4 septiembre 2002)