

Presencia de *Dalbulus maidis* (Insecta, Homoptera, Cicadellidae) sobre el maíz y teosinte en la Argentina

Virta, E⁽¹⁾, Ana M M de Remes Lenicov⁽²⁾ y Susana Paradell⁽²⁾

⁽¹⁾: Departamento de Sanidad Vegetal (Zoología Agrícola), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata. C.C. 31 (1900) La Plata, Buenos Aires.

⁽²⁾: Departamento Científico de Entomología. Museo de Cs. Naturales de La Plata. Paseo del Bosque S/N° (1900) La Plata, Buenos Aires.

Recibido 30 de Mayo de 1990; aceptado 30 de Junio de 1990

RESUMEN

Se señala la presencia de *Dalbulus maidis* (De Long y Wolcott, 1923) sobre el maíz (*Zea mays* L.) y en tres especies de "teosinte" (*Zea mays* spp. *mexicana* (Shrader), *Z. perennis* (Hitchcock) y *Z. diploperennis* Illis). La única cita previa sobre la presencia de este homóptero en la Argentina fue la de Oman en 1948 para la provincia de Tucumán. Sobre la base de datos obtenidos de muestreos realizados en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina y de aquellos observados bajo condiciones de laboratorio se describen características referidas a sus hábitos y ciclo de vida.

Palabras Clave: *Dalbulus maidis*, Argentina, Maíz, Teosinte, hábitos.

Presence of *Dalbulus maidis* (Insecta, Homoptera, Cicadellidae) on maize and teosinte in Argentina

SUMMARY

The leafhopper *Dalbulus maidis* (De Long y Wolcott, 1923) is reported on maize (*Zea mays* L.) and three other species of *Zea*: *Zea mays* spp. *mexicana* (Shrader), *Z. perennis* (Hitchcock) y *Z. diploperennis* Illis, commonly known as "teosinte", in Buenos Aires province. The only previous reference was made by Oman in 1948 from Tucumán province. Data concerning habits and life cycle are given based on samples from *in vitro* reared specimens, and field collections obtained on the host cited above growing in the Instituto Fitotécnico de Santa Catalina.

Key words: *Dalbulus maidis*, Argentine, Maize, Teosinte, habits.

INTRODUCCION

Dalbulus maidis (De Long y Wolcott, 1923) es una Deltocephalinae Macrostelini estrechamente asociada al "maíz" (*Zea mays* L.); su importancia

radica en que es transmisora de patógenos que causan distintas enfermedades a este cultivo, tales como el "espiroplasma de achaparramiento" (CSS),

el "micoplasma del achaparramiento" (MBSM) y el "virus del rayado fino" (MRFV) (Nault *et al.*, 1979); además, es considerable el daño mecánico que produce con su tipo de alimentación y oviposición, sin dejar de tener en cuenta la acción tóxica de su saliva y el medio de cultivo para hongos que constituyen sus excreciones (Nault *et al.*, 1983)

Esta especie está ampliamente distribuida en el continente americano: Estados Unidos de América del Norte (Arizona, Florida, Carolina del Norte y del Sur, Texas), México, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, República Dominicana, Panamá, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Colombia, Venezuela, Brasil, Perú y Argentina.

La importancia del cultivo del maíz en América, la especificidad alimentaria de *D. maidis* sobre dicho hospedante y sus ancestros silvestres: "teosinte" (*Zea* spp.) y "gamagrass" (*Tripsacum* spp.) y su efectiva actividad como vector de enfermedades, ha motivado la realización de importantes estudios taxonómicos y bionómicos (De Long, 1950; Linnavuori, 1959; Davis, 1966; Pitre, 1967, 1970; Nault *et al.*, 1979; Nault *et al.*, 1983; Heady & Nault, 1984; Maden *et al.*, 1984, 1986; Nault & Madden, 1985; Triplehorn & Nault, 1985; Heady *et al.*, 1986; Marin, 1987 y otros).

En lo que respecta a su presencia en la Argentina, Oman en 1948 lo cita para la provincia de Tucumán sobre "remolacha azucarera" (*Beta vulgaris* L.) desconociéndose hasta el presente otros datos al respecto.

El propósito de este trabajo fue señalar a *D. maidis* en la provincia de Buenos Aires sobre el maíz y tres especies de "teosinte" (*Zea mays* spp. *mexicana* (Shrader), *Z. perennis* (Hitchcock) y *Z. diploperennis* Iltis) y aportar datos referidos a su comportamiento y ciclo de vida.

MATERIAL Y METODOS

Para los estudios se colectaron numerosos individuos y posturas de *D. maidis* en un invernáculo del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (Santa Catalina, provincia de Buenos Aires), dependiente

de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata, donde se cultiva *Zea mays*, *Zea mays* spp. *mexicana*, *Z. perennis* y *Z. diploperennis*. Con el fin de criarlos, el material vivo se trasladó en frascos de vidrio ventilados con una malla metálica en la tapa al cual se adicionaron hojas de *Z. diploperennis*.

Los ensayos se llevaron a cabo en la cámara de cría de la asignatura Zoología Agrícola (Fac. de Cs. Agrarias y Forestales de La Plata) bajo las siguientes condiciones de laboratorio: $23,5 \pm 3$ °C, 85-100% de humedad relativa y un fotoperíodo de 13/11 horas de luz/oscuridad.

Para las pruebas de oviposición se utilizaron tubos de vidrio de 2,9 cm de diámetro por 20 cm de largo, abiertos en un extremo; en ellos se colocó una hoja de una plántula de maíz al estado de "3 hojas". Dentro de cada tubo se aislaron parejas de individuos que recién alcanzaban el estado adulto. Las hojas fueron renovadas diariamente a fin de registrar la presencia y número de huevos, evolución de los mismos y el número de ninfas eclosionadas. En todos los casos los machos fueron retirados después de cuatro días de formadas las parejas, para evitar la acumulación de melado en el tubo.

Parte de las posturas de *D. maidis* sobre las hojas de *Z. mays* y *Z. diploperennis* fueron fijadas en líquido de Bouin, posteriormente los trozos de hojas se sumergieron en cloral-fenol-glucosa al que se le adicionó fucsina ácida hasta dar un color rosa fuerte; calentada en bañomaría y al cabo de 20 min se retiraron las posturas y se extrajo el exceso de líquido con papel secante, luego se montaron entre porta y cubreobjetos con una gota de líquido de Faure.

Individuos pertenecientes a los distintos estadios ninfales fueron conservados en alcohol 70° y posteriormente preparados siguiendo las técnicas tradicionales para microscopía óptica.

Con el fin de evaluar estimativamente la abundancia de estos insectos sobre *Z. diploperennis* dentro del invernáculo, se realizaron muestreos con una red entomológica de arrastre de 30 cm de diámetro y 66 cm de largo. Un total de tres muestreos

de 3 redadas cada uno fue llevado a cabo en las siguientes fechas: 17-03-89, 23-06-89 y 23-08-89; el material recolectado se colocó en frascos de vidrio con vapores de eter acético y se llevó al laboratorio para su identificación y recuento. En la primera fecha, y con el fin de estimar el daño que ocasionan al oviponer, se extrajeron 10 hojas elegidas al azar de varias plantas y se registró la densidad de huevos. El recuento directo de estos, se realizó bajo una lupa binocular, previa remoción de la epidermis de la lámina foliar. Las hojas examinadas estaban ubicadas a una altura mayor de 1,40 m y tenían una superficie promedio de 17,19 cm²; la exclusión de aquellas ubicadas a menos de 0,80 m de altura y de superficie mayor de 120 cm² fue debido a que se hallaban cubiertas por partículas de polvo y restos vegetales adheridos al abundante melado producido por estos insectos, lo que imposibilitaba cuantificar los huevos dispuestos intrincadamente entre los tejidos necrosados.

Durante 1989 se realizó, además, un relevamiento anual fuera del invernáculo sobre un cultivo de maíz próximo y en la maleza circundante, con predominio de *Cynodon dactylon*, *Paspalum* spp. y *Bromus unioloides*, y entre las que se encontraban ejemplares de *Z. perennis*.

RESULTADOS

Los huevos de *D. maidis*, ubicados debajo de la epidermis en el parénquima foliar, se hallan dispuestos horizontalmente en forma aislada o agrupada, tanto marginando la nervadura central como en la lámina; experimentalmente se ha comprobado su preferencia a oviponer en la nervadura central, en su defecto lo hace en la lámina, ubicándolos en forma aislada y distribuidos al azar.

Los resultados obtenidos en los ensayos de oviposición se exhiben en las Tablas 1 y 2. Allí se observa que, a diferencia de lo expresado por Marin (1987), la oviposición comenzó luego de un período promedio de 4,25 días, llegándose a registrar como máximo 820 huevos durante toda su

vida. Por otro lado, es notable resaltar el alto porcentaje de viabilidad de los huevos, ya que alrededor del 83 % de ellos dió descendencia. En todos los casos, los embriones alcanzaron el estado de "ojos rojos" entre los 7 y 8 días.

Observaciones referidas a las formas inmaduras

Las ninfas criadas sobre *Z. mays* al ser examinadas mostraron que la coloración varió ampliamente a partir del tercer estadio. Se observaron desde formas homogéneamente amarillentas hasta castaño oscuras e intermedias en donde la pigmentación se distribuyó irregularmente, mostrando diferentes patrones. En cuanto a los adultos, estas variaciones se presentaron sólo en el abdomen.

La conformación de las distintas estructuras, así como su quetotaxia a través de las etapas del desarrollo, mostraron un crecimiento gradual, como es característico en los *Macrostelini* (Vilvaste, 1982).

Las observaciones realizadas sobre el comportamiento de *D. maidis* en condiciones de laboratorio coinciden con las realizadas por Nault et al. (1983) referidas a la especie *D. quinquenotatus* De Long & Nault. Ninfas y adultos son ciertamente sedentarios, las primeras en mayor grado, pudiéndose encontrar a las ninfas del cuarto y quinto estadio rodeadas de sus respectivas exuvias. Se localizan en las zonas protegidas de las plantas de maíz, especialmente en el nacimiento de la lámina, próximo a la lígula; asimismo, es común encontrar a las ninfas en las zonas cloróticas terminales de las hojas mimetizándose con la superficie foliar amarilla. Precisamente, es en esas dos áreas donde se encuentra la mayor densidad de puntos de alimentación; coincidiendo con las observaciones de Bushing & Burton (1974) y al igual que *D. quinquenotatus*, *D. maidis* deposita abundante melado en la superficie de las hojas.

Experiencias en el laboratorio permiten señalar que altas densidades de este insecto, 10 a 15

individuos por planta, producen un desequilibrio hídrico a causa de las heridas ocasionadas por la alimentación y oviposición, que resultan letales para las plantas en el estado de tres o cuatro hojas; la importancia del daño causado por la alimentación ha sido anteriormente observado por Bushing & Burton (op. cit.).

Hospedantes

D. maidis ha sido recolectada sobre: *Zea mays*, *Zea mays* spp. *mexicana*, *Z. perennis*, *Z. diploperennis* y *Tripsacum* spp..

Z. mays spp. *mexicana* crece espontáneamente en México, Guatemala y Honduras; en la Argentina existen registros de su introducción como forrajera en las provincias de Entre Ríos, Salta y Formosa (Minist. de Agric. y Ganad., 1952). En la provincia de Buenos Aires su cultivo comenzó en 1941 en el Inst. Fitotécnico de Santa Catalina a partir de semillas traídas desde México; años más tarde (1964) fueron introducidas *Z. perennis* y *Tripsacum* spp. (Com. pers. del Ing. Agr. L.B. Mazoti) y en 1980-81, llegaron a este Instituto semillas de *Z. diploperennis* (com. pers. del Ing. Agr. M. Arturi).

D. maidis fue hallada durante todo el año en los cultivos de *Z. diploperennis* en el invernáculo, no obstante se la ha recolectado en el campo, aunque en muy baja densidad, en cultivos de maíz y en la maleza circundante a estos invernáculos entre los meses de noviembre a marzo.

Si bien no existen aún en la Argentina datos que evalúen su abundancia en los hospedantes mencionados, en la Tabla 3 se registra el número de ejemplares recolectados sobre *Z. diploperennis* en tres estados fenológicos diferentes.

El intenso daño observado sobre este hospedante en los períodos de mayor densidad de *D. maidis*, ha motivado un examen preliminar de sus posturas. En la Tabla 4 se detallan el número y disposición de los huevos hallados en la lámina foliar. De ello surge que la mayor densidad hallada fue de 13,03 huevos/cm², la menor: 1,4 huevos/cm², resultando una densidad promedio de 5,18

huevos/cm².

Enemigos naturales

En este estudio se ha hallado a *D. maidis* parasitoidizado por un himenóptero drífido aún no identificado y que resulta ser esta la primera mención para América del Sur. Con anterioridad, Bartlett en Puerto Rico (1939), mencionó a *Gonatopus* próximo *bicolor* Ashmead, el cual posteriormente fue identificado por el Dr. M. Olmi como *Gonatopus bartletti* (Olmi) (Wolcott, 1948; Olmi, 1984).

CONCLUSIONES

D. maidis se halla presente en la provincia de Buenos Aires sobre *Zea mays*, *Zea mays* spp. *mexicana*, *Z. perennis*, *Z. diploperennis* y *Tripsacum* spp.. Su presencia en la Argentina, coincidente con las áreas en donde fueron introducidas sus plantas hospedantes, confirman la opinión de Triplehorn & Nauk (op. cit.) que una de las causales de su dispersión es la intervención del hombre.

Fue recolectada abundantemente a lo largo de todo el año en los cultivos de *Z. mays* y *Z. diploperennis* en condiciones de invernáculo. En baja densidad también fue hallada en el campo entre los meses de noviembre y marzo sobre cultivos de maíz y en malezas circundantes con predominio de *Cynodon dactylon*.

En todos los hospedantes las posturas se ubican predominantemente en la lámina de la hoja sobre la nervadura central.

Sobre *Z. mays* y con condiciones controladas de laboratorio, el período de preoviposición de *D. maidis* es de 4,25 días en promedio, llegando a oviponer como máximo 820 huevos. Estos alcanzan el estado de "ojos rojos" entre los 7 y 8 días y su viabilidad promedio es de 83 %.

Tanto en el laboratorio como en el campo, las ninfas y los adultos son particularmente sedentarios; se localizan en las zonas protegidas de las hojas del hospedante y depositan abundante melado.

Las ninfas de *D. maidis* exhiben a partir del

En tercer estadio marcadas variaciones en el patrón de coloración; en los adultos estas se visualizan sólo en el abdomen.

Se cita por primera vez para América del Sur a un Dryinidae (Hymenoptera - Chrysidoidea) parasitoidizando a *D. maidis*.

Tabla 1: Longevidad, fecundidad y potencial reproductivo de *D. maidis*.
Longevity, fecundity and reproductive potential of *D. maidis*.

| | Individuo hembra de <i>D. Maidis</i> | | | | | | | | PROMEDIO |
|---|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| LONGEVIDAD | 57 | 26 | 12 | 12 | 12 | 10 | 9 | 5 | 17,87 |
| PERIODO PRE-OVIPOSICIONAL (DIAS) | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,25 |
| Nº TOTAL DE HUEVOS DEPO- | 820 | 293 | 105 | 100 | 115 | 49 | 74 | 20 | — |
| Nº PROMEDIO DE HUEVOS DEPOSITADOS POR DIA | 15,77 | 13,32 | 13,12 | 12,50 | 14,37 | 8,16 | 18,50 | 20,00 | 14,46 |
| Nº TOTAL DE HUEVOS VIABLES | 604 | 257 | 96 | 87 | 108 | 35 | 52 | 19 | — |
| % DE NINFAS NACIDAS | 73,66 | 87,70 | 91,43 | 87,00 | 93,90 | 71,43 | 70,30 | 95,00 | 83,80 |

Tabla 2: Número de huevos depositados por *D. maidis* en un lapso de 24 h, viabilidad y período de tiempo en que alcanzan el estado de "ojos rojos".

Number of eggs layed by *D. maidis* during 24 h, viability and period of time to achieve the "eyes spots" state.

| FECHA | Nº DE HUEVOS DEPOSITADOS | Nº DE NINFAS NACIDAS | TIEMPO AL ESTADO DE OJOS ROJOS(DIAS) |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 30/31- 5 | 26 | 16 | — |
| 3/4 - 7 | 14 | 14 | 7,5 |
| 3/4 - 7 | 24 | 24 | 7,5 |
| 3/4 - 7 | 38 | 38 | 8,0 |
| 9/10 - 7 | 32 | 16 | — |
| 11/12 - 7 | 18 | 14 | — |
| 17/18 - 7 | 40 | 32 | 7,5 |
| 17/18 - 7 | 41 | 32 | 7,5 |
| 27/28 - 7 | 45 | 41 | 7,0 |
| 30/31 - 7 | 19 | 19 | 7,5 |
| 30/31 - 7 | 26 | 16 | 7,5 |
| 6/7 - 8 | 20 | 19 | — |
| 12/13 - 9 | 12 | 10 | 8,0 |
| 2/3 - 11 | 32 | 31 | 7,0 |
| TOTAL | 387 | 322 | Promedio: 7,5 |

Tabla 3: Abundancia de *D. maidis* en el invernáculo.
Records on abundance of *D. maidis* in greenhouse.

| FECHA | NUMERO DE INDIVIDUOS | | | | ESTADO DEL TEOSINTE |
|----------|----------------------|--------|---------|--------|---------------------|
| | TOTAL | MACHOS | HEMBRAS | NINFAS | |
| 17-03-89 | 2781 | 979 | 1229 | 579 | A |
| 22-06-89 | 2376 | 433 | 801 | 1139 | B |
| 23-08-89 | 107 | 35 | 36 | 36 | C |

A: Plantas con abundante follaje, relativamente sano.

B: Plantas con follaje dañado, casi secas.

C: Cortado; 6 a 10 hojas brotando desde la base de cada planta.

Tabla 4: Número de huevos depositados por *D. maidis* en hojas de *Z. diploperennis*.
Number of eggs laid by *D. maidis* on *Z. diploperennis* leaves.

| HOJA Nº | SUPERFICIE (cm ²) | Nº DE HUEVOS | DENSIDAD |
|------------|----------------------------------|-----------------|----------|
| 1 | 9,9 | 82 | 8,28 |
| 2 | 12,1 | 65 | 5,37 |
| 3 | 12,5 | 43 | 3,44 |
| 4 | 14,5 | 189 | 13,03 |
| 5 | 14,9 | 101 | 6,77 |
| 6 | 19,8 | 28 | 1,41 |
| 7 | 20,0 | 223 | 11,15 |
| 8 | 20,6 | 35 | 1,69 |
| 9 | 22,5 | 90 | 4,00 |
| 10 | 25,0 | 35 | 1,41 |
| Promedio: | 17,19 | 89,1 | 5,18 |

BIBLIOGRAFIA

- Bartlett KA (1939) A dryinid parasite attacking *Balduvus maidis* in Puerto Rico. Journ Agr Univ Puerto Rico 22: 497-498
- Bushing RVW and VE Burton (1974) Leafhopper damage to silage corn in California. J Econ Entomol 67: 656-658
- Davis R (1966) Biology of the leafhopper *Dalbulus maidis* at selected temperatures. J Econ Entomol 59: 766
- De Long D (1950) The genera *Balduvus* and *Dalbulus* in North America including Mexico (Homoptera - Cicadellidae). Bull Brooklyn Ent Soc 45: 105-118
- Heady SE & LR Nault (1964) Leafhopper egg microfilaments (Homoptera - Cicadellidae). Ann Ent Soc Am 77: 610-615
- Heady SE, LR Nault, GF Shambaugh and L Fairchild (1966) Acoustic and mating behaviour of *Dalbulus* leafhoppers (Homoptera - Cicadellidae). Ann Ent Soc Am 79: 727-736
- Linnavuori R (1959) Revision of the neotropical *Deltoccephalinae* and some subfamilies related. Ann Zool Soc "Vanamo" 20: 1-370
- Madden LV, LR Nault, SE Heasy and W Styer (1984) Effect of maize stunting mollicutes on survival and fecundity of *Dalbulus* leafhoppers vectors. Ann Appl Biol 105: 431-441
- Madden LV, LR Nault, SE Heasy and W Styer (1986) Effect of temperature on population dynamics of three *Dalbulus* leafhoppers species. Ann Appl Biol 108: 475-485
- Marin EL (1967) Biología y comportamiento de *Dalbulus maidis* (Homoptera - Cicadellidae). Rev Per Ent 30: 113-117
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (Dr. Gral. de Invest. Agrícolas) (1952) Publicación técnica 68: Buenos Aires, Argentina.
- Nault LR, DT Gordon, RE Gingery, O Bradfute and J Castillo Loayza (1979) Identification of maize viruses and mollicutes and their potential insect vectors in Perú. Phytopathology 69: 824-828
- Nault LR, D DeLong, BW Triplehorn, W Styer and JF Doebley (1983) More on the association of *Dalbulus* (Homoptera - Cicadellidae)

- with meadow *Tripsacum* (Poaceae), including the description of two new species of leafhoppers. *Ann Ent Soc Am* 76: 305-308
- Nault LR and LV Madden (1965) Ecological strategies of *Delbatus* leafhoppers. *Ecol Ent* 10: 57-63
- Olm M (1984) A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). *Mem Amer Ent Inst* 37: 947-1913
- Oman PN (1948) Distribution of *Balclutha maidis* (De Long & Wolcott) (Homoptera - Cicadellidae). *Proc Ent Soc Wash* 50: 34
- Pitre HN (1967) Greenhouse studies of the host range of *Delbatus maidis*, a vector of the corn stunt virus. *J Econ Ent* 60: 417-420
- Pitre HN (1970) Notes on the life history of *Delbatus maidis* on ramgrass and plant susceptibility to the corn stunt disease agent. *J Econ Ent* 63: 1661
- Triplehorn BH and LR Nault (1965) Phylogenetic classification of the genus *Delbatus* (Homoptera - Cicadellidae), and notes on the phylogeny of the Macrosteleini. *Ann Ent Soc Am* 78: 291-315
- Vivaste J (1962) Preliminary key for the identification of the nymphs of North European Homoptera Cicadinea. II Cicadelloidea. *Ant Zoo Fenn* 19: 1-21
- Wolcott G (1948) The insects of Puerto Rico. *J Agr Univ Puerto Rico* 12: 1-118