

## PEST MANAGEMENT

### Efecto de las Poblaciones de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) en Cultivos de Algodón a Dos Distanciamientos

SA HELMAN, RE BELTRAN, F GARAY, E RAÑA

Facultad Agronomía y Agroindustrias, Univ Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina

#### Keywords

Leafworm, ultra narrow row cotton

#### Correspondence

SILVIA A HELMAN, Facultad Agronomía y Agroindustrias, Univ Nacional de Santiago del Estero, Buenos Aires 347-(4200), Santiago del Estero, Argentina; [silhema@unse.edu.ar](mailto:silhema@unse.edu.ar)

Edited by Herbert Siqueira – UFRPE

Received 08 January 2009 and accepted 18 November 2010

#### Abstract

Effect of the Populations of *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) on Cotton Crop at Two Sowing Distances

The objective of this research was to evaluate the incidence of damage by the leafworm *Alabama argillacea* (Hübner) on yields of cotton grown under rows spaced 0.38 m and 0.76 m at the irrigation area of Santiago del Estero, Argentina. The period evaluated was extended from first flower to first open boll. Treatments were T1 - without control of larvae, T2 - with control of larvae, T3 - control since first flower to the end of effective blooming, and T4 - with larval control since the end of effective blooming to first open boll. The effect of injuries on the crop was evaluated through boll cotton yield. Larvae were sampled in a weekly basis and insects were present from the first flower until harvest. Populations of *A. argillacea* decreased crop yields in the two distances tested, by decreasing the weight or number of open bolls.

#### Introducción

La planta del algodón, por su prolongado período vegetativo y de fructificación, es atacada por numerosas especies de insectos en distintos momentos del ciclo, que pueden afectar su rendimiento, calidad final de fibra y semillas y constituyen uno de los principales factores limitantes para la producción (Barral & Zago 1983).

La oruga de la hoja *Alabama argillacea* (Hübner), es la mayor plaga defoliadora del algodón, con alto impacto en la productividad en Brasil, Argentina, Colombia, México, Nicaragua, Perú y Estados Unidos (Ramalho 1994, Quirino & Soares 2001, Medeiros *et al* 2003, Maza *et al* 2006). Inicialmente las larvas recién nacidas se alimentan del parénquima foliar, después consumen casi totalmente la lámina, dejando sólo las nervaduras, trasladándose a otras hojas y a otras plantas hasta completar su desarrollo (Santos 2001). Una larva puede consumir, en promedio,

66 cm<sup>2</sup> de hoja ocasionando hasta un 30% de perjuicios cuando no es controlada. (Gallo *et al* 1988). Por su parte, Ramalho (1994) estima que esta plaga puede reducir hasta un 67% la producción del cultivo.

*Alabama argillacea* es un lepidóptero nativo de América Central y Sud, que se presenta en todas regiones productoras de algodón desde el sud de Canadá hasta el norte de Argentina (Medeiros *et al* 2003). En Brasil el período para la ocurrencia de las poblaciones de *A. argillacea* en la región de Dorados, se extiende desde los 30 días posteriores a la emergencia hasta el final del ciclo del cultivo, siendo las condiciones ecológicas más favorables para su ocurrencia los períodos precedidos por tiempo lluvioso con temperaturas elevadas (Fernandes 2006). Según Kasten & Parra (1980) las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la especie son temperaturas mínimas superiores a los 20°C y humedad relativa mínima, cercana al 50%. Esta especie no inverna

en Argentina, su migración se produce desde lugares más cálidos al inicio del verano y las infestaciones se atribuyen a migraciones cíclicas. En el noreste de Argentina (NEA), las poblaciones de *A. argillacea* se concentran en los meses de verano, coincidentes con el ciclo del cultivo del algodón y alcanzan densidades importantes a partir de enero, momento en que comienzan a presentarse las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de la especie y los vientos predominantes toman dirección nordeste-sudoeste que favorece las migraciones desde el norte (Maza *et al* 2006).

En Argentina, tradicionalmente el algodón era sembrado a una distancia entre surco de un metro aproximadamente. El desarrollo tecnológico más reciente en este cultivo, para algunas áreas productoras del país, incluye el estrechamiento de la distancia entre surcos debido a los beneficios potenciales que este sistema ha demostrado en la reducción de los costos de producción, la menor erosión del suelo, mayores rendimientos, menores podredumbres de la cápsula y mayor precocidad a cosecha (Larson *et al* 1997, Mc Connell *et al* 2002). El cultivo en surco estrecho, con plantas columnares, fructificación concentrada, mayor número de plantas por m<sup>2</sup> y mayor superficie foliar (Prince *et al* 1999), crea un ambiente diferenciado que puede afectar el comportamiento y consecuentemente el daño que producen las poblaciones de las plagas claves del cultivo, entre las que figura *A. argillacea*.

En el noroeste argentino (NOA), en el algodón convencional con surcos distanciados a un metro, en general las poblaciones de esta plaga aparecen desde el inicio de la floración (9<sup>na</sup> semana del cultivo) y permanecen hasta la finalización de apertura de cápsulas (Peterlin *et al* 2000). Para cultivos en surcos estrechos y ultraestrechos (0,76 y 0,38 m) el período de ataque es coincidente (S.Helman, información no publicada). No se conocen trabajos sobre la estimación de los daños y su efecto sobre los rendimientos, ocasionados por esta plaga en este nuevo sistema de cultivo. Sin embargo, en el sistema de algodón convencional es fundamental evitar el daño en hojas en todo el ciclo del cultivo y en especial, durante las fases de floración y fructificación, ya que es necesario proteger las cápsulas en desarrollo para permitir que alcancen madurez adecuada y puedan producir fibra y semilla de buena calidad (Peterlin 1994, Quirino & Soares 2001).

Por ello, este trabajo tiene como objetivo evaluar la incidencia de los daños de la oruga de la hoja en los rendimientos de cultivos de algodón en surcos estrechos y ultraestrechos del área de riego de Santiago del Estero.

## Material y Métodos

Los ensayos se realizaron en Estación Experimental del

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en la provincia de Santiago del Estero (28°03' LS; 64°15' LO; 169 m.s.n.m.) durante los años agrícolas 2005/06 y 2006/07. En ambos períodos la siembra se realizó el 22 de noviembre, con un distanciamiento entre las líneas del cultivo de 0,76 m y 0,38 m. Se utilizó la variedad Guazuncho 2 INTA, por ser la más difundida en el país.

El diseño experimental fue parcelas divididas, en un arreglo de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones; las dimensiones de cada parcela fueron de 8 m de ancho x 9 m de largo. El factor considerado en las parcelas fue distancia entre líneas de cultivo y el correspondiente a las subparcelas fue manejo.

Los manejos considerados en el ensayo fueron: T1 sin control durante todo el ciclo del cultivo; T2: control de larvas durante todo el ciclo del cultivo; T3: control de larvas desde primera flor (1<sup>o</sup> F) hasta fin de floración (FFE) y el resto sin control y T4: sin control de larvas desde 1<sup>o</sup> F hasta FFE y el resto con control.

Para conocer las densidades larvales de *A. argillacea* se realizaron muestreos cada siete días, durante todo el ciclo del cultivo. En cada fecha de muestreo se batieron las plantas de un metro cuadrado de cultivo contra un paño vertical; se determinaron el número de larvas discriminadas por estadio; la densidad se expresa en larvas m<sup>-2</sup>.

Para evitar los daños de otros insectos plagas del cultivo, se realizaron pulverizaciones foliares de insecticidas, en el momento que sus densidades alcanzaron los umbrales de daño económico, citados para el sistema de algodón convencional (Peterlin *et al* 2000). La supresión de las poblaciones de la oruga de la hoja en los distintos tratamientos se realizó con un insecticida regulador del crecimiento (IGR).

Para determinar el perjuicio ocasionado por este insecto se calculó, para cada fecha de muestreo y cada tratamiento, la equivalencia de perjuicio (EaP), según la fórmula de Pedigo *et al* (1986):

$$EaP = \sum_{n=1}^i e_i \cdot x_i$$

donde  $e_i$  es el coeficiente de equivalencia para cada estadio,  $x_i$  es el número de insectos en cada estadio y  $n$  es el número total de estadios para esta plaga. Para el cálculo del  $e_i$  se utilizaron los valores de consumo de esta especie registrados por Peterlin *et al* (2000). La expresión utilizada para el cálculo de las EaP fue

$$0,0038 \cdot x_{(L1)} + 0,0098 \cdot x_{(L2)} + 0,0479 \cdot x_{(L3)} + 0,1761 \cdot x_{(L4)} + x_{(L5)}$$

Para evaluar la incidencia del daño por la oruga de la hoja en el rendimiento se determinó a cosecha, el rendimiento de algodón en bruto (fibra más semilla), mediante la recolección de todos los capullos en las plantas de 12 m de surcos centrales de cada parcela, que estuvieron exentos de los muestreos semanales.

El número y posiciones de cápsulas de cada tratamiento se determinaron a cosecha, realizándose en cinco plantas por parcela y calculándose el valor promedio. El peso de los capullos se calculó a partir de la recolección al azar de 25 capullos, en la primera posición de las ramas fructíferas, por parcela (Peterlin 1994).

Se realizaron tres riegos por gravedad, uno en presembrado y dos en cultivo; uno durante el período de floración y el otro al comienzo de apertura de cápsulas, con una lámina de 200 mm de espesor aproximadamente; a estos se suman los milímetros aportados por las lluvias durante todo el ciclo del cultivo. Las malezas se controlaron con aplicación del herbicida preemergente y con azadeos manuales hasta el momento que el cultivo cerró el entresurco. Las cosechas se realizaron aproximadamente a los 50 días de la aparición del primer capullo.

Los datos de temperatura del aire (media) y precipitación fueron registrados por la estación meteorológica de la Estación Experimental del INTA, en Santiago del Estero.

Las densidades larvales en los diferentes manejos, correspondientes al momento que las mismas alcanzaron valores máximos, se analizaron mediante Anova y se

compararon las medias con el test de Tukey (Di Rienzo et al 2007). Los rendimientos, número de cápsulas por planta y peso de capullos, correspondientes a cada manejo, se analizaron de igual forma. Para el análisis de las densidades de larvas en las distancias evaluadas y del número de cápsulas por planta se realizó la transformación de los datos a raíz cuadrada (Steel & Torrie 1985).

El análisis de las EaP correspondiente a cada año agrícola, se realizó mediante la prueba no Paramétrica de Friedman, por no verificarse los supuestos del ANOVA.

**Resultados**

Las poblaciones de *A. argillacea* en los dos años y a distanciamientos de 0,76 m y 0,38 m entre surcos, se presentaron desde principios de la floración hasta la cosecha. Las densidades larvales máximas se registraron, para los dos distanciamientos, en el período entre fin de floración efectiva y comienzo de apertura de cápsulas (Fig 1 a, c).

No se encontraron diferencias significativas entre las

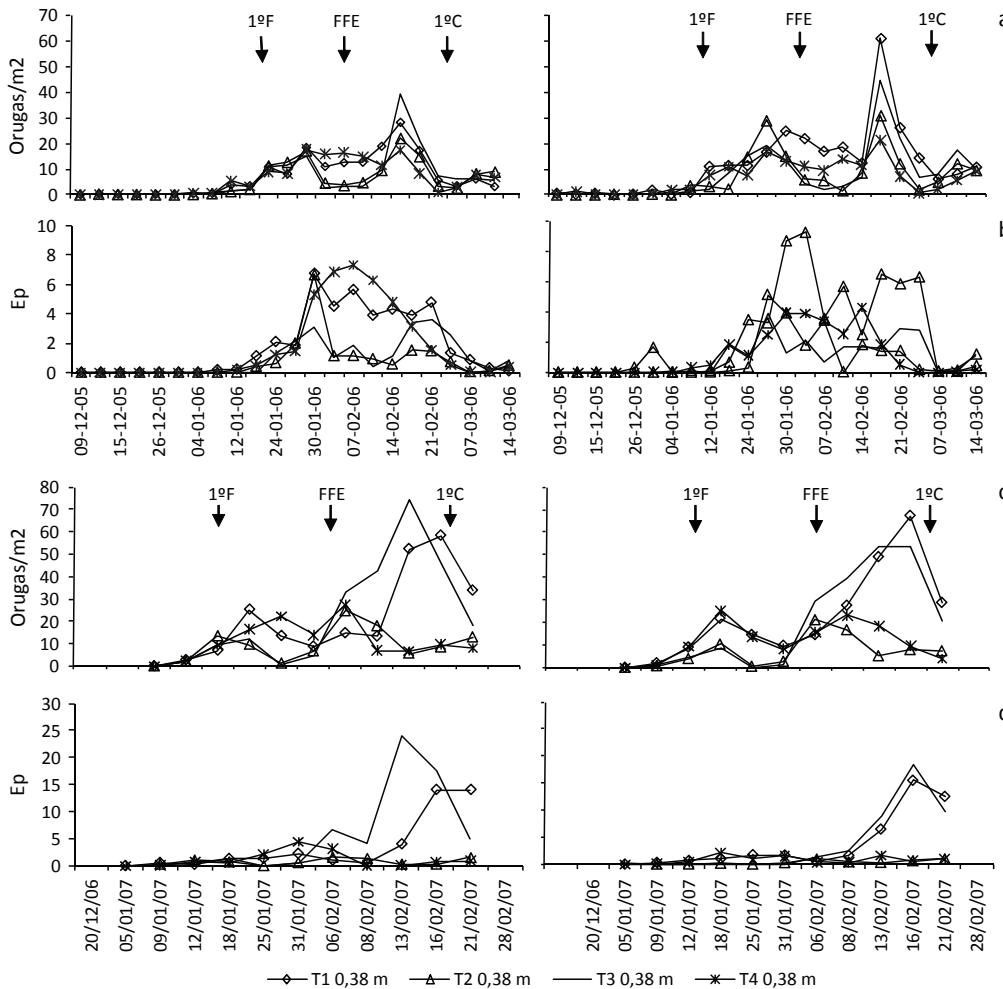


Fig 1 Número promedio de orugas (orugas/m<sup>2</sup>) y equivalencia de perjuicios (EaP) de *Alabama argillacea* en cultivos de algodón con distintos manejos (T1: testigo sin control; T2: control en todo el ciclo; T3: control desde inicio floración 1ºF hasta fin floración FFE y T4: control desde fin floración FFE hasta primer capullo 1ºC.) y en surcos distanciados a 0,76 m y 0,38 m. Años agrícolas 2005/06 (a,b) y 2006/07 (c,d). Area de riego Santiago del Estero, Argentina.

densidades poblacionales (larvas/m<sup>2</sup>) en las distancias evaluadas (2005/06: P = 0,9386 y F = 0.01; 2006/07: P = 0,9984 y F = 4.6 E -06). En cambio si existen diferencias significativas en las densidades según el manejo realizado (P < 0,0001 en ambos años; 2005/06: F = 15,45 y 2006/07: F = 56,25) (Tabla 1). No se encontró interacción significativa entre distancias entre líneas de cultivo y manejo (2005/06: P = 0,1061 y F = 2,35; 2006/07: P = 0,4958 y F = 0,83).

Durante el año agrícola 2006/07, los valores altos de EaP (20 - 25) coincidieron con los períodos de densidades máximas (Fig 1d). En cambio, en el período 2005/06 los valores de EaP para los momentos de densidades máximas fueron bajos; pero con anterioridad a la finalización de la floración efectiva se registró un incremento en las densidades larvales que coincidieron con valores de EaP mas altos (Fig 1b). Se encontraron diferencias significativas entre los valores de EaP debidas a los manejos, en cada uno de los distanciamientos (Tabla 2).

Al analizar los rendimientos obtenidos, no se observó interacción significativa entre las distancias y los manejos (2005/06: P = 0,3371 y F = 1,20; 2006/07: P = 0,2186 y F = 1,63). Las distanciamientos evaluados no afectaron significativamente los rendimientos (2005/06: P = 0,2336 y F = 2,21; 2006/07: P = 0,1987 y F = 2,70).

En al año 2005/06 se observaron diferencias

Tabla 1 Densidades promedio de larvas de *Alabama argillacea* (larvas/m<sup>2</sup>), años agrícolas 2005/06 y 2006/07. Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

Manejo	Densidad promedio ± DE	
	2005/06 <sup>1</sup>	2006/07 <sup>2</sup>
T1	18.9 ± 5.87 b	56.7 ± 14.17 b
T2	10.8 ± 3.69 a	7.6 ± 4.53 a
T3	14.7 ± 2.64 b	56.9 ± 12.58 b
T4	9.8 ± 1.86 a	11.6 ± 9.41 a

Letras distintas indican diferencias significativas (P ≤ 0,05).

<sup>1</sup>Test Tukey Alfa = 005; DMS = 0,55948. Error: 0,1567; gl: 18

<sup>2</sup>Test Tukey Alfa = 005; DMS = 1,4087. Error: 0,9938; gl: 18

Tabla 2 Equivalencias de perjuicio (EaP) de las poblaciones de *Alabama argillacea*, años agrícolas 2005/06 y 2006/07. Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

Manejo	2005/06		2006/07	
	0,38	0,76	0,38	0.76
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE
T1	6,4 ± 2,62 c	4,3 ± 0,92 c	15,6 ± 8,10 c	14.0 ± 9.13 c
T2	1,8 ± 1,65 ab	0,6 ± 0,45 a	0,7 ± 0,95 a b	0.3 ± 0.31 a
T3	1,7 ± 3,25 a	1,2 ± 0,43 ab	18,3 ± 10,87 c	11.5 ± 12.36 c
T4	4,3 ± 3,95 bc	4,8 ± 3,14 c	0,6 ± 0,74 a	0.7 ± 0.95 b

Letras distintas indican diferencias significativas (P ≤ 0,05)

significativas en los rendimientos obtenidos con los distintos manejos (P = 0,0008 y F = 8,94), registrándose un rendimiento significativamente menor en el manejo sin control (T1) con respecto a los restantes (Fig 2a; Tabla 3). A su vez se encontró que la componente de rendimiento afectada fue el peso de los capullos (P = 0,0066 y F = 5,64), registrándose diferencias significativas entre dicho tratamiento y los restantes (Tabla 4).

En el año 2006/07 se observaron diferencias significativas en los rendimientos obtenidos con los distintos manejos (P = 0,0001 y F = 20,73), registrándose

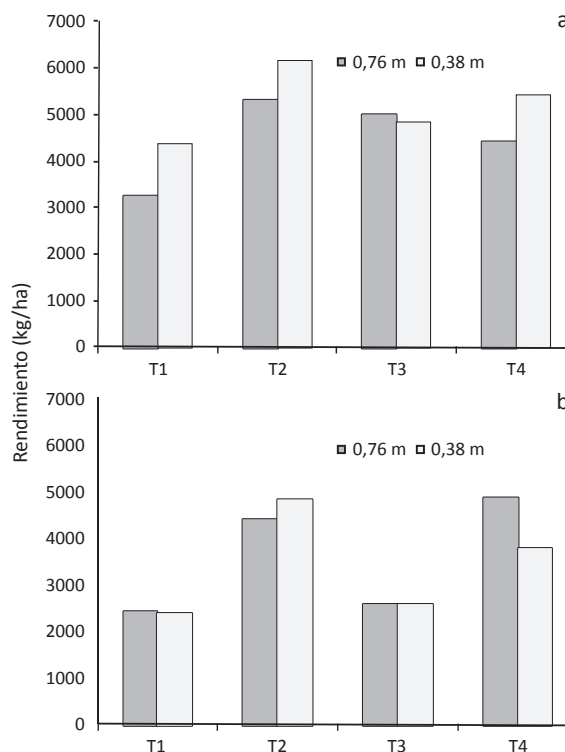


Fig 2 Rendimientos de fibra y semilla (kg/h) de cultivos de algodón con distintos manejos (T1: testigo sin control; T2: control en todo el ciclo; T3: control desde inicio floración 1<sup>o</sup>F hasta fin floración FFE y T4: control desde fin floración FFE hasta primer capullo 1<sup>o</sup>C.) y en surcos a 0,76m y 0,38 m. Año agrícola 2005/06 (a) y 2006/07 (b). Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

Tabla 3 Rendimientos promedio en los cultivos de algodón (kg/ha), años agrícolas 2005/06 y 2006/07. Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

Manejo	Rendimientos promedio ± DE	
	2005/06 <sup>1</sup>	2006/07 <sup>2</sup>
T1	3806,1 ± 773,25 a	2395,9 ± 462,90 a
T2	5728,4 ± 803,71 b	4597,9 ± 832,77 b
T3	4919,5 ± 1281,18 b	2583,4 ± 580,63 a
T4	4917,1 ± 810,45 b	4318,7 ± 1051,93 b

Letras distintas indican diferencias significativas (P ≤ 0,05)

<sup>1</sup>Test Tukey; Alfa = 005, DMS = 1055,42996; Error: 557802,5868; gl: 18. <sup>2</sup>Test Tukey; Alfa = 005, DMS = 1005,1185; Error: 505890,1701; gl: 18

rendimientos significativamente menores en las parcelas correspondientes a los T1 y T3 (Fig 2b, Tabla 3). Los rendimientos alcanzados en las plantas donde se controlaron en forma permanente las poblaciones de la oruga (T2) fueron mayores que los correspondientes al manejo sin control (T1). Se encontraron diferencias significativas entre el número de cápsulas por planta debidas a los diferentes manejos (P = 0,0032 y F = 6,65), registrándose diferencias significativas en esta componente del rendimiento correspondientes a los manejos T1 y T2 (Tabla 4). En el T1, las plantas presentaron frutos hasta los nudos 14 y 15 del tallo principal, en cambio las correspondientes al T2 registraron frutos

Tabla 4 Peso promedio del capullo (g), año agrícola 2005/06 y Número de cápsulas por planta año agrícola 2006/07, en los cultivos de algodón. Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

Manejo	Peso promedio capullo (g) ± DE <sup>1</sup>	Número de cápsulas por planta ± DE <sup>2</sup>
T1	4,6 ± 0,36 a	5,7 ± 2,47 a
T2	5,3 ± 0,43 b	10,8 ± 3,24 b
T3	5,1 ± 0,29 ab	7,7 ± 1,15 ab
T4	5,1 ± 0,32 b	10,8 ± 3,07 b

Letras distintas indican diferencias significativas (P ≤ 0,05)

<sup>1</sup>Test Tukey; Alfa = 005; DMS = 0,50346; Error: 0,1269; gl: 18

<sup>2</sup>Test Tukey; Alfa = 005; DMS = 0,50688; Error: 0,1287; gl: 18

hasta los nudos 19 y 20 del tallo principal (Fig 3b) (Zhao & Oosterhuis 2000, Mondino 2006).

### Discusión

Los periodos de presencia de la oruga de la hoja citados por Peterlin *et al* (2000) en el sistema de producción de algodón convencional, es decir con surcos a 1 m, son coincidentes con los datos de las poblaciones de *A. argillacea* registrados durante los dos años evaluados en sistemas de producción en surcos estrechos (0,76 m) y ultraestrechos (0,38 m).

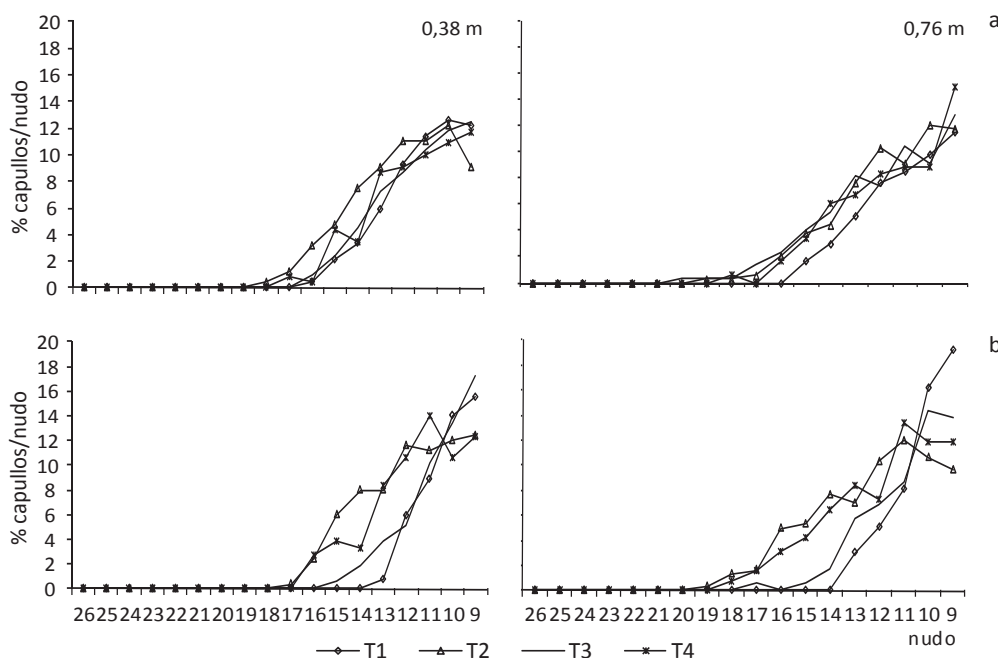


Fig 3 Número de frutos (%) por nudo del tallo principal en cultivos de algodón con distintos manejos (T1: testigo sin control; T2: control en todo el ciclo; T3: control desde inicio floración 1ºF hasta fin floración FFE y T4: control desde fin floración FFE hasta primer capullo 1ºC.) y en surcos distanciados 0,38 m y 0,76 m, durante los años agrícolas 2005/06 (a) y 2006/07 (b). Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

Las altas densidades de las poblaciones de este insecto están precedidas por condiciones climáticas favorables para la especie, principalmente precipitación pluvial (Barral 1983, Fernández 2006). Esto se observa en la campaña 2006/07 con precipitaciones abundantes en los últimos días del mes de enero (Fig 4b), que favorecieron el desarrollo de las poblaciones, alcanzando valores máximos de densidad y de unidades de perjuicio en el mes de febrero, coincidiendo con el período de FFE a 1°C; como consecuencia, se afectaron los rendimientos de las parcelas sin control en ese período (T1 y T3). Sin embargo en la campaña 2005/06 con baja precipitación pluvial las densidades de las poblaciones fueron inferiores, con menores unidades de perjuicio, pero con un período de presencia mas prolongado, que se extendió hasta finalización de la apertura de cápsulas; por ello los rendimientos de los T3 y T4, a los dos distanciamientos, no registraron diferencias significativas, pero si con respecto al manejo T1.

Es inevitable que en cualquier momento del ciclo o cuando se presentan situaciones de estrés, la demanda de los órganos en crecimiento exceda lo que pueden abastecer las hojas, estableciéndose una competencia entre los diferentes destinos por los fotosintatos limitados. En estas situaciones, en un primer momento la planta responde reduciendo la tasa de crecimiento vegetativo; posteriormente, con inicio de la etapa reproductiva, en la cual se presentan las poblaciones de *A. argillacea*, se pueden modificar el número y el desarrollo de las capsulas afectando seriamente el rendimiento por una disminución en el número de

capullos y el peso de la fibra (Zhao & Oosterhuis 2000, Mondino 2006).

En ambos años agrícolas las poblaciones de *A. argillacea* disminuyeron los rendimientos del cultivo en los dos distanciamientos. En el año 2005/06 debido a que las mismas se presentaron con menores unidades de perjuicio, pero durante un periodo mas prolongado, afectaron el crecimiento de las cápsulas que se tradujo en una disminución significativa en el peso de los capullos del manejo sin control (T1) con respecto a los restantes manejos. En el año 2006/07 con mayores unidades de perjuicio concentradas en el periodo de fin de floración efectiva a comienzo de apertura de capsula, la componente del rendimiento afectada fue número de frutos por planta del tallo principal (Fig 3b). Esto concuerda con los estudios de Quirino & Soares (2001) y Soares *et al* (1999), quienes concluyeron que los daños después de floración son mas severos, principalmente si la defoliación afecta a las hojas del tallo principal, ya que las mismas son responsables de mas del 80% de la producción del cultivo del algodónero.

En este estudio, las siembras se realizaron en la segunda quincena de noviembre registrando densidades máximas de la oruga de la hoja durante el periodo reproductivo del cultivo en sistema de surcos estrechos y ultraestrecho. Posiblemente el adelantar la fecha de siembra, a mediados de octubre, permitiría al cultivo escapar o disminuir la incidencia de esta plaga sobre los rendimientos.

## Agradecimientos

Agradecemos la colaboración del personal de campo de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Santiago del Estero. Este trabajo fue realizado con Subsidios del Consejo de Investigaciones en Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Santiago del Estero.

## Referencias

- Barral J, Zago L (1983) Programa para el manejo integrado de insectos y ácaros en algodón. Chaco, Ed. EEA Sáenz Peña INTA, 32p.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW (2007) InfoStat versión 2007. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Fernández MG, Silva AM, Degrande PE, Cubas AC (2006) Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de algodão. Man Int Plagas Agroecol 78: 28-35.
- Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho RPL, Batista GC de, Berti Filho E, Parra JRP, Zucchi RA, Alves SB, Vendramin JD (1988) Manual de entomología agrícola. São Paulo, Ed. Ceres Ltda., 649p.

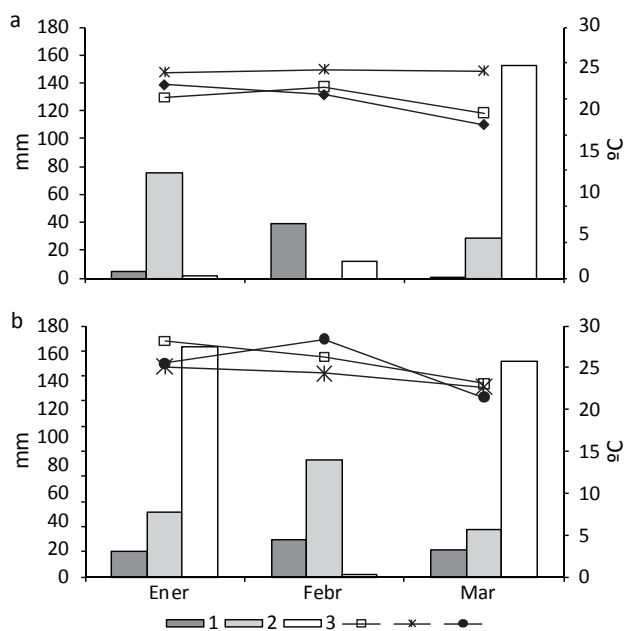


Fig 4 Precipitaciones (mm) y temperaturas medias (°C) cada diez días durante los meses de enero, febrero y marzo. (a) 2005/06 y (b) 2006/07. Area de riego de Santiago del Estero, Argentina.

- Kasten Jr P, Parra JRP (1984) Biología de *Alabama argillacea*. I. Biología em diferentes temperaturas na cultivar de algodoeiro IAC 17. Pesq Agropec Bras 19: 269-280.
- Larson JA, English BC, Gwathmey CO, Hayes RM (1997) Economic feasibility analysis of ultra-narrow-row cotton in Tennessee. Proc. - Beltwide Cotton Conf. v 1: 315-317.
- McConnell JS, Kirst Jr RC, Glover RE, Benson R (2002) Nitrogen fertilization of ultra-narrow-row cotton. En Oosterhuis DM (ed) Univ Arkansas, Res Series 497: 129-132.
- Mazza SM, Sosa MA, Avanza MM, Bóbeda G (2006) Comportamiento temporal de plagas del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) en el nordeste argentino. I - Oruga de la hoja (*Alabama argillacea* (Hbn.), Lepidoptera: Noctuidae). Argentina, Universidad Nacional del Nordeste, 4p. [On line]: <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt2006/index.htm>. [Acesado en 12/03/07]
- Medeiros RS, Ramalho FS, Zanuncio JC, Serrao JE (2003) Estimate of *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) development with nonlinear models. Braz J Biol 63: 589-598.
- Mondino M (2006) Algodón, p.359-385. En De la Fuente E, Gil A, Gimenez PI, Kantolic AG, López Pereyra M, Ploschuk EL, Sorlio DM, Vilariño P, Wassner DF, Windauer LB (eds) Cultivos industriales. Buenos Aires, Editorial Universidad Nacional de Buenos Aires, 762p.
- Pedigo PL, Hutchins SH, Higley LG (1986) Economic injury levels in theory and practice. Annu Rev Entomol 31: 341-68.
- Peterlin OA (1994) Fructificación del algodón y su monitoreo. RIA 25: 41-55.
- Peterlin OA, Helman SA, Contreras M (2000) Guía para el monitoreo de insectos en el algodón. Santiago del Estero, Ed. EEA Santiago del Estero INTA, 40p.
- Quirino E da S, Soares JJ (2001) Efeito do ataque de *Alabama argillacea* no crescimento vegetativo e sua relação com a fenologia do algodoeiro. Pesq Agropec Bras 36: 1005-1010.
- Ramallo FS (1994) Cotton pests management: part 4. A Brazilian perspective. Annu Rev Entomol 39: 563-578.
- Roche R, Bange M, Milroy S, Hammer G (2003) Crop growth and maturity in ultra narrow row and conventionally spaced cotton. Proceedings of the 11<sup>th</sup>. Australian Agronomy Conference, Australian Society of Agronomy. [On line]: <http://www.regional.org.au/au/asa/2003/c/5/roche.htm>. [Acesado en 28/02/08]
- Santos WJ (2001) Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, p.181-226. En Embrapa Algodão: tecnologia de produção. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 296p.
- Soares JJ, Lara FM, Silva CAD da, Almeida RP de, Wanderley DS (1999) Influência da posição do fruto na planta sobre a produção do algodoeiro. Pesq Agropec Bras 35: 755-759.
- Steel RGD, Torrie JH (1985) Bioestadística, principios y procedimientos. 2° ed, México, Mc Graw-Hill, 622p.
- Zhao D, Oosterhuis DM (2000) Cotton responses to shade at different growth stages: growth, lint yield and fibre quality. Exp Agric 36: 27-39.
-