

Daño por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz bajo siembra directa en diferentes épocas en el noreste santafesino

Sosa, María A.

INTA - Estación Experimental Agropecuaria Reconquista.
Casilla de Correo 1 - (3560) Reconquista - Santa Fe - Argentina.
Tel./Fax: +54 (03482) 420117
E-mail: msosa@trcnet.com.ar

ANTECEDENTES

La “oruga cogollera”, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), es una especie polifitófaga nativa del trópico, con amplia distribución geográfica, desde Argentina y Chile, hasta el sur de Estados Unidos, prefiere hojas y brotes tiernos, especialmente los cogollos. Entre los cultivos atacados se menciona algodón, sorgo, soja, girasol, maíz, etc. (Alonso Alvarez, 1991, Pastrana y Hernández, 1979, Murillo, 1991). Es la plaga principal del noroeste y noreste argentino (Willink et al., 1990). Los maíces de siembra tardía son los más afectados, requieren hasta 3 aplicaciones de insecticidas para controlarlo (Willink *et al.*, 1991).

Las larvas son activas de noche y de día, atacan a la planta de maíz actuando como cortadoras, defoliadoras y cogolleras según el momento de su desarrollo, y producen daños directos cuando se alimentan de los granos de la espiga (Willink *et al.*, 1993).

Esta plaga presenta 6 a 8 instares. Durante los dos primeros, las larvas roen la epidermis de las hojas, dejando manchas translúcidas; a partir del tercero, consumen toda la lámina foliar dejando huecos irregulares en el follaje, luego migran hacia el cogollo, donde encuentran protección. Por otra parte a esa edad, tienen hábitos caníbales, razón por la cual se encuentra una sola por cogollo. El mayor consumo, 80 % de la ingesta, lo realizan en los dos últimos estadios (Alonso Alvarez, 1991, Murillo, 1991).

Otra aspecto interesante de su comportamiento, en relación con la disponibilidad de territorio, es la migración que muestran larvas a partir del 2 instar, con el fin de buscar nuevas plantas a través de recorridos, sobre la superficie del suelo o ayudadas por el viento. Las mariposas prefieren ovipositar en las hojas del maíz con menor daño ocasionado por larvas de su misma especie (Alonso Alvarez, 1991). A partir de una o más de posturas en pocas plantas se logra fácilmente una infestación generalizada en lotes cuando eclosionan las larvas (Murillo, 1991).

Durante los primeros días de desarrollo (hasta la cuarta hoja), la planta puede ser cortada cerca del suelo y volver a crecer, aunque con un retraso considerable en relación a las otras, o bien defoliada parcial o totalmente. Si afectó el meristema apical la planta puede morir (Willink *et al.*, 1993).

De seis hojas en adelante, el daño generalmente se circunscribe al cogollo. En sus últimos estadios, el gusano se alimenta de las hojas enrolladas del cogollo, donde produce perforaciones transversales que debilitan y quiebran las hojas perdiendo su parte distal, reduciendo en consecuencia la capacidad fotosintética de la planta.

En la última parte de esta etapa del cultivo, el gusano puede causar daños a la panoja que se desarrolla dentro de la hoja bandera, pero su importancia es relativa ya que generalmente no se pierde toda la panoja, y el polen puede ser producido por la misma o por plantas vecinas.

Una vez emergida la panoja, el gusano recurre a las espigas en desarrollo o a las hojas. El daño realizado en las estigmas reduce la polinización y produce una disminución de granos por espiga. Las larvas también se alimentan de las hojas que influyen directamente sobre el rendimiento, ya que el área foliar en la época de formación de estigmas y llenado de grano está correlacionado directamente con el rendimiento final.

(Willink et al., 1994, Willink y Osoreo, 1994), comparando sistemas de labranza encontraron que el cogollero tuvo menor incidencia en siembra directa que en convencional, atribuyendo este hecho a una mayor presencia de enemigos naturales en el suelo protegido de la siembra directa y a que las hembras adultas no pueden distinguir tan claramente las plantas como lo podrían hacer en suelo desnudo (Willink et al., 1994, Willink y Osoreo, 1994).

El propósito de este trabajo fue evaluar el daño producido por *S. frugiperda* en el cultivo de maíz en siembra directa, en tres épocas de siembra, en el noreste santafesino.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en siembra directa, sobre un rastrojo de soja. El diseño estadístico empleado fue de parcelas divididas, donde la parcela principal fue la época de siembra (septiembre, noviembre y diciembre) y la subparcela correspondió a los tratamientos con y sin control, con 4 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 24 surcos por 20 m de largo.

En las parcelas Control se aplicó insecticida a la semilla previo a la siembra (tiodicarb 35 % 1.5 l/100 kg de semilla), para proteger el cultivo durante los primeros días de implantación, luego se realizaron tratamientos semanales con cipermetrina (120 cc/ha) o Spinosad (60 cc/ha), para mantener el cultivo libre de insectos. En las parcelas sin control, Testigo, no se realizó ninguna aplicación de insecticida.

Al momento de la siembra del híbrido Cargill 350 se incorporó fosfato diamónico 80 kg/ha. Se sembraron tres épocas, 17/9/01; 28/11/01 y 26/12/01. Para el control de malezas, previo a la siembra se aplicó glifosato 2 l/ha y como herbicida

preemergente acetoclor 90 % 1.5 l/ha + atrazina 50 % 1,5 l/ha. En V5 se fertilizó con 180 kg/ha de urea. Se realizaron recuentos semanales de plantas para registrar el daño sobre dos grupos de 15 plantas consecutivas. Se utilizó una escala para el daño D0= sin daño, D1= daño en la epidermis sin perforaciones; D2= hojas con perforaciones o ventanas y D3= cogollo dañado. Los recuentos se llevaron a cabo entre el 10/10 y el 20/11 (primera época de siembra), el 05 /12 y el 28/01 (segunda); y el 2/01 al 12/02 (tercera). Se cosecharon 10 m² por parcela en febrero (primera época) y en mayo del 2002 (segunda y tercera). Para el análisis de variancia se utilizó el InfoStat 2001 y para la comparación de las medias la prueba de Fisher LSD (p<=0,05). En el Cuadro 1 se detallan las precipitaciones y temperatura medias y de suelo en el período comprendido entre julio del 2001 y junio del 2002.

Cuadro 1. Precipitaciones, temperaturas medias y temperatura del suelo ocurridas en la campaña 2001-2002.

2001-2002	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Temp. Media °C	14,9	18,3	17,1	20,7	22,7	24,3	25,7	25,1	26,6	19,1	18,9	13,0
Temp suelo °C	18,7	18,5	18,8	20,1	22,3	23,5	25,0	25,5	25,9	23,8	21,9	20,0
Lluvias mm	0,6	90,3	40,5	246,1	166,6	88,3	73,5	35,0	205,0	360,9	72,3	13,9

Fuente: Observatorio meteorológico de INTA EEA Reconquista.

DISCUSION DE RESULTADOS

En el Cuadro 2 se describe la evolución del porcentaje de plantas dañadas según la escala adoptada en las tres épocas de siembra por tratamiento y en el Cuadro 3 la producción de grano, n° de plantas/ha logradas a cosecha, n° de espigas cosechadas/ha y n° de espigas/planta.

Cuadro 2. Evolución del porcentaje de plantas con diferentes grados de daño en las parcelas controladas y en el testigo, en las tres épocas de siembra.

Tratamiento	Control 1 ^a				Testigo 1 ^a			
	% de plantas dañadas							
Fecha recuento	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
10-10	81	5	14	0	80	7	13	0
10-18	68	18	15	0	69	12	16	4
10-24	72	8	20	0	48	13	32	1
11-02	88	8	3	1	56	21	15	9
11-20	100	0	0	0	60	0	0	40
Tratamiento	Control 2 ^a				Testigo 2 ^a			
Fecha recuento	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
12-05	97	3	0	0	39	22	11	28
12-19	92	1	6	2	27	9	51	13
12-26	99	0	1	0	0	0	33	68
01-02	98	1	2	0	3	5	51	42
01-09	99	0	1	0	15	3	34	48
01-16	99	0	1	0	22	1	28	50
01-22	100	0	0	0	43	0	28	29
01-28	100	0	0	0	59	0	0	41
Tratamiento	Control 3 ^a				Testigo 3 ^a			
Fecha recuento	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
01-02	70	13	14	3	47	19	21	13
01-09	92	2	7	0	8	14	54	23
01-16	87	5	7	2	6	3	28	63
01-22	89	4	7	0	5	12	46	38
01-28	96	0	4	0	24	0	39	37
02-04	95	5	0	0	8	9	38	46
02-12	97	0	0	3	31	13	29	27

En la siembra de septiembre la población de oruga cogollera fue escasa, Cuadro 2, medido a través del % de plantas dañadas en el cogollo (D3) en el Testigo el cual alcanzó al 40 % en el último recuento (60 días después de la siembra). Comparando la segunda con la época anterior, la población fue mucho más abundante, situación que se corroboró con capturas de adultos en la trampa de luz de la EEA Reconquista. En el Control el daño fue prácticamente nulo debido a la protección con insecticidas, mientras que en el testigo, en la primera semana contaba con 28 % de plantas con D3, incluyendo plantas cortadas que se consideraron dentro de esta escala, dos semanas después alcanzaron un valor

máximo de 68 %, continuando luego con valores entre 30 y 50 %.

En la tercera época, al igual que en la anterior, el Testigo presentaba a la emergencia perforaciones en el cogollo y plantas cortadas que se consideraron como D3, que causaron una reducción importante al stand de plantas. El pico máximo de plantas dañadas ocurrió a las dos semanas de la emergencia, (63 %), manteniéndose luego por encima del 30 %.

Con respecto a la producción de granos (Cuadro 3), la segunda época produjo significativamente menos que la primera y tercera, debido a que tuvo mayor presión de plaga, a las 3 semanas el 70 % de plantas tenía dañado el cogollo en el testigo, tuvo mejor disponibilidad de agua que la tercera pero no fue suficiente para compensar el daño de la plaga, la cual actuó no sólo como cogollera sino también como cortadora, concordando con lo mencionado por Willink *et al.* 1993). El daño en el cogollo registrado en la primera fecha del 40 % en V12, no produjo un impacto negativo en el rendimiento, debido a que no era el período crítico, había buena disponibilidad de agua y nutrientes y no produjeron reducción de plantas como ocurrieron en los ataques más tempranos de las otras épocas de siembra.

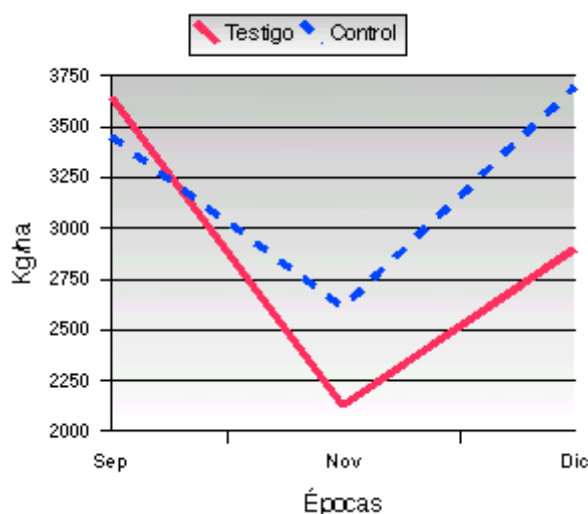
Cuadro 3. Número de plantas, espigas y producción promedio por hectárea del cultivo de maíz sembrado en tres épocas con o sin control de plagas.

Época	Tratamiento	kg/ha	PL/HA	ESP/HA	ESP/PL
1		3549 B	47060 B	43250 B	0,92 A
2		2372 A	30810 A	29250 A	1,04 A
3		3300 B	28500 A	28875 A	1,01 A
	Testigo	2892 A	34540 A	32375 A	1 A
	Control	3255 A	36380 A	35208 A	0,98 A
1	Testigo	3646 BC	50375 D	45750 C	0,91 A
	Control	3453 BC	43750 CD	40750 C	0,94 A
2	Testigo	2130 A	25625 A	25625 A	1,17 A
	Control	2614 A	36000 BC	32875 B	0,92 A
3	Testigo	2902 A	27625 AB	25750 A	0,94 A
	Control	3699 C	29375 AB	32000 B	1,09 A
CV %		17,2	16,8	11,64	23,16

Letras distintas indican diferencias significativas Fisher LSD $\alpha= 0,05$

Se registró un mayor número de plantas logradas a cosecha en la fecha de septiembre comparado con las dos siguientes. La mayor población de cogollero en las dos fechas más tardías provocó pérdidas de plantas por la acción de la plaga actuando además como cortadora. Hubo repeticiones que quedaron con muy pocas plantas en el testigo. La última época tuvo además, marcadas deficiencias hídricas, lo que acentúa el daño causado por la plaga y que obliga a tener más precauciones para lograr un control eficaz con los insecticidas en esas condiciones ambientales (Murillo, 1991).

Considerando el promedio de todas las parcelas tratadas con respecto a las testigo no se registraron diferencias significativas, aunque las protegidas produjeron 3 quintales más. En el Gráfico 1 se compara la producción de cada tratamiento por época, sólo en la primera el testigo rindió más que el tratamiento, en las dos restantes se amplía la brecha a medida que se atrasó la siembra, alcanzando a 8 quintales de diferencia.



Gráf. 1. Producción de granos según tratamiento y época de siembra.

En la primera época tanto la producción de granos, como el número de plantas logradas a cosecha, número de espigas/ha y de espigas por planta no se diferenciaron significativamente entre ambos tratamientos.

En la segunda época el rendimiento promedio no se diferenció significativamente, aunque produjo 5 quintales más de grano por hectárea. La pérdida ocasionada en esta fecha fue del orden del 19 %. Se registraron diferencias en el número de plantas logradas a cosecha, hubo mayor pérdida en el testigo, lo mismo ocurrió con respecto al número de espigas por ha, no hubo diferencias para el promedio de espigas por planta.

El tratamiento protegido de la tercera época superó significativamente al testigo en rendimiento, produciendo 8 quintales más de grano. La pérdida ocasionada por *S. frugiperda* en el Testigo fue del 21 %. No hubo diferencias para el número de plantas logradas a cosecha, ni para el de espigas/pl. aunque hubo menor número de espigas/ha en el testigo.

La información recabada hasta el momento del informe señalaría que la infestación de *S. frugiperda* se incrementa con el atraso de la época de siembra, y que también en siembras tempranas se producen ataques en el norte santafesino, que alcanzan los niveles establecidos de daño, a diferencia de lo encontrado por Willink *et al.*, (1994) para Tucumán, que en fechas de siembra anteriores al 15 de diciembre, el porcentaje de ataque apenas supera los niveles de daño económico, mientras que en fechas posteriores esos niveles son superados ampliamente.

La permanencia de la plaga durante todo el ciclo vegetativo de la planta produjo pérdida de rendimiento en las siembras de noviembre y diciembre del 19 y 21 %, las cuales son superiores a las obtenidas por Willink *et al.* (1993) para un ataque puntual del orden del 12,77 %.

CONCLUSIONES

A medida que se atrasó la época de siembra se incrementó el impacto negativo de *S. frugiperda* sobre el rendimiento del cultivo de maíz en siembra directa.

Altas poblaciones de cogollero produjeron reducciones en la población de plantas.

A las 3 semanas de emergencia se produjo el pico de plantas dañadas en el cogollo en siembras de noviembre y diciembre.

Las pérdidas de rendimiento por la acción de *S. frugiperda* en siembras de noviembre y diciembre fueron del orden del 19 y 21 %, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alonso Alvarez, R. 1991. Reseña histórica y aspectos bioecológicos del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *In* Memorias Seminario *Spodoptera frugiperda* (El gusano cogollero) en sorgo, maíz y otros cultivos. Zuluaga, J. L. Muñoz, G. (comp., ed.) Calí, Colombia 96p. Pag. 12-14.
- Murillo, A. 1991. Distribución, importancia y manejo del complejo *Spodoptera* en Colombia. *In* Memorias Seminario *Spodoptera frugiperda* (El gusano cogollero) en sorgo, maíz y otros cultivos. Zuluaga, J. L. Muñoz, G. (comp., ed.) Calí, Colombia 96p. Pag. 15-23.
- Pastrana, J. A. Y J. O. Hernandez. 1979. Clave de orugas de lepidópteros que atacan al maíz en cultivo. RIA. Serie 5. Patología Vegetal. v. XIV, n. 1 1978/79: 26-45.
- Willink, E.; M. A. Costilla y V. M. Osore. 1990. Principales plagas del maíz: Daños, pérdidas y recomendaciones para la siembra. *Avance Agroindustrial*. Alo II (42):17-19.
- Willink, E.; V. M. Osore y M. A. Costilla. 1991. El gusano "Cogollero": nivel de daño económico. *Avance Agroindustrial*. 12(46):25-26.
- Willink, E.; V. M. Osore y M. A. Costilla. 1993. Daños, pérdidas y niveles de daño económico por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz. *Rev. Ind. y Agric. de Tucumán* 70(1-2): 49-52.
- Willink, E.; V. M. Osore. 1994. Manejo integrado de plagas en sistemas conservacionistas. *Manuales Técnicos* (7º Parte). *Avance Agroindustrial*. 15(59):21-24.
- Willink, E.; V. M. Osore y M. A. Costilla. 1994. Ataque de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en diferentes fechas de siembra del maíz en Tucumán. *Rev. Ind. y Agric. de Tucumán*, 71(1-2 69-72).
- Willink, E.; A. Forns y V. M. Osore. 1994. Plagas en sistemas de producción conservacionista. Generalidades y sus efectos sobre el cultivo de maíz. *Avance Agroindustrial* 14(56): 25-28.