

EFFECTO DE LA PRECOCIDAD EN LA REDUCCION DEL DAÑO POR GUSANO ROSADO Y SECADERA TARDIA EN ALGODONERO *Gossypium hirsutum* L.*

THE EFFECT OF EARLINESS ON DAMAGE REDUCTION BY PINKWORM AND LATE DRYING IN COTTON *Gossypium hirsutum* L.

Salvador Godoy Avila¹
Enrique A. García Castañeda¹
Arturo Palomo Gil¹

RESUMEN

La necesidad de reducir las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades, y de elevar la productividad del cultivo del algodón, *Gossypium hirsutum* L., dio origen al presente estudio, en el que se evalúa el potencial de la precocidad de la planta de algodón para escapar al daño producido por el gusano rosado *Pectinophora gossypiella* Saunders y la secadera tardía, *Verticillium dahliae* Klebans. Con tal propósito, en el Campo Experimental La Laguna, perteneciente al INIFAP, se estableció un experimento el 6 de abril de 1994 en un diseño de bloques completos al azar con seis repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: 1) variedad Cian Precoz con tres riegos; 2) variedad Cian Precoz con dos riegos y 3) variedad Deltapine 80 con tres riegos. Se midió la dinámica de producción de flores y capullos, la precocidad a primera y segunda pizca, el porcentaje de daño por gusano rosado en capullos, el porcentaje de plantas enfermas por *V. dahliae* y el rendimiento de algodón. A los 88 días después de la siembra la variedad Cian Precoz había producido más del 94 % del total de sus bellotas. Esta misma variedad prácticamente terminó su apertura de bellotas a los 145 días después de la siembra, mientras que Deltapine 80 hasta los 166 días. Además, por su mayor precocidad, Cian Precoz con dos riegos de auxilio presentó el menor daño por plagas (20 %) y por *V. dahliae* (46 %). La variedad Deltapine 80 produjo el menor rendimiento de algodón hueso (1,549 kg/ha).

Palabras clave: Algodonero, precocidad, *Gossypium hirsutum* L., *P. gossypiella* S., *Verticillium dahliae* K.

* Artículo enviado al Comité Editorial del INIFAP - Area Agrícola el 15 de mayo de 1998.

¹ Ph. D., M.C. y Ph. D., respectivamente, Investigadores del Programa de Algodonero en el Campo Experimental La Laguna, CIRNOC, INIFAP. celala@halcon.laguna.ual.mx.

SUMMARY

The purpose of the present work was to evaluate the effect of earliness to escape the damage of pinkworm, *P. gossypiella* S. and *Verticillium* wilt, *V. dahliae* on cotton, *Gossypium hirsutum* L. The experiment was established on April 6, 1994 at the Laguna Experiment Station, which is located in Matamoros, Coahuila, Mexico. A complete randomized block experimental design with six replications was used. Treatments were the following: 1) Cian Precoz with two irrigation; 2) Cian Precoz with three irrigation; and 3) Deltapine 80 with three irrigation. Flowering and boll opening periods, earliness to first and second pickings, percentage of pinkworm damage, percentage of plants with *verticillium* wilt symptom, and cotton yield were measured. Results showed that Cian Precoz developed more than 94 % of bolls at 88 days after planting. The same cultivar completed the opening boll period 145 days after planting, while Deltapine 80 completed this period in 166 days. Cian Precoz with two irrigations showed the lowest insect damage (20 %) and lowest damage by *V. Dahliae* (46 %). Deltapine 80 produced the lowest cotton yield (1,549 kg/ha of seedcotton).

Key words: Cotton, earliness, *Gossypium hirsutum* L., *P. gossypiella* S., *V. dahliae* K.

INTRODUCCION

En la Comarca Lagunera anualmente se siembran en promedio 20,000 ha de algodonoero *Gossypium hirsutum* L., de donde se obtiene una producción media de 120,000 pacas; sin embargo, el potencial productivo de la región y de las variedades utilizadas se ve afectado por diversas plagas, entre las que destaca el gusano rosado *Pectinophora gossypiella* Saunders, seguido en importancia por el gusano bellotero *Helicoverpa zea* Boddie y el picudo del algodonoero *Anthonomus grandis* Boheman. Para el control químico de estas plagas se destina más del 30 % de los costos de producción del cultivo. Además de este daño, la cosecha también se ve afectada por enfermedades como la secadera tardía *Verticillium dahliae* K., la cual se presenta al final del ciclo del cultivo, y es la responsable de pérdidas en la producción en el 6 % de la superficie sembrada (Tovar *et al.*, 1978).

La precocidad es una característica altamente deseable en las variedades de algodonoero para

escapar al ataque de plagas o enfermedades (Richmond y Ray, 1966). El término escape se refiere al hecho de que la planta pase sus estados de desarrollo en que es más susceptible al daño, antes o después de que se presenten las poblaciones de insectos-plaga más destructivas (Painter, 1951). Este mismo autor señala que la precocidad de maduración puede ser utilizada como: 1) una medida principal de control; 2) un componente dentro de un sistema de manejo integrado de plagas; 3) un componente en un programa de erradicación y 4) como suplemento de las medidas de control, tanto biológicas como químicas.

Walker y Niles (1971) demostraron que las variedades de ciclo corto producen la totalidad de las bellotas antes de que se presente la generación más dañina del picudo, en tanto que las variedades de ciclo largo producen su mayor cantidad de bellotas en la época en que se presenta dicha generación.

La necesidad de reducir las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades, el número de aplicaciones de insecticida y de elevar la productividad del cultivo, dio origen al presente trabajo en el que se evalúa la precocidad de las variedades de algodónero como una alternativa para escapar al daño producido por el gusano rosado *P. gossypiella* y la secadera tardía *V. dahliae*.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en 1994 en terrenos del Campo Experimental La Laguna, perteneciente al INIFAP, ubicado en el municipio de Matamoros, Coahuila, en un lote infectado naturalmente por *V. dahliae*. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con seis repeticiones, en donde se evaluaron los siguientes tratamientos: 1) variedad Cian Precoz con tres riegos de auxilio, 2) variedad Cian Precoz con dos riegos de auxilio y 3) variedad Deltapine 80 con tres riegos de auxilio como testigo. La variedad Cian Precoz se caracteriza por ser resistente a *V. Dahliae* (Palomo *et al.*, 1991).

El experimento se estableció el 6 de abril, y la siembra se efectuó en el sistema de surcos estrechos, con una distancia de 0.70 m entre surcos y una densidad de población de 120,000 plantas por ha. La parcela experimental constó de ocho surcos de 10 m de largo y la parcela útil de cuatro surcos de 4 m de largo. Se dio un riego de presiembra y tres riegos de auxilio a los 56, 80 y 102 días después de la siembra. Se fertilizó antes de la siembra con la fórmula 120-30-00 a base de sulfato diamónico y urea.

Para el control químico de gusano rosado y gusano bellotero se efectuaron 10 aplicaciones de insecticida en el testigo Deltapine 80, y sólo tres aplicaciones en los tratamientos con la variedad Cian Precoz. El criterio de aplicaciones de insecticida para el control de gusano rosado fue cuando se encontró el 10 % de bellotas dañadas, y para bellotero cuando se observó el 5 % de larvas de primer o segundo estadios.

VARIABLES MEDIDAS

Dinámica de producción de flores. Se registró el número de flores por metro lineal por parcela, desde su aparición hasta el 100 % de floración. Los muestreos se realizaron cada tercer día a partir del 29 de mayo.

Dinámica de producción de capullos. Se registró el número de capullos por metro lineal por parcela, desde que empezaron hasta que terminaron de abrir las bellotas.

Precocidad. Se midió con base en el porcentaje de algodón cosechado en la primera y segunda pizca, con respecto al total producido.

Daño por gusano rosado. Esta variable se midió por el porcentaje de daño en una muestra de 100 capullos por parcela experimental.

Plantas enfermas por *V. dahliae*. A partir del 25 de junio se inició el muestreo semanal de plantas enfermas en una muestra de 100 plantas. Se realizaron en total nueve muestreos, los cuales finalizaron el 20 de agosto. Esta variable se registró en porcentaje.

Rendimiento de algodón. El rendimiento se determinó en la parcela útil y se transformó a kg/ha de algodón hueso (fibra más semilla).

Se realizaron los análisis de varianza respectivos y las comparaciones de rango múltiple con la prueba de Duncan al 0.05 de nivel de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Dinámica de producción de flores

En la Figura 1 se presenta la dinámica de producción de flores expresada en porcentaje, como una manera de medir en esta etapa la precocidad de los tratamientos evaluados. Se puede apreciar que la variedad Cian Precoz con dos o tres riegos de auxilio empezó a producir flores a los 53 días después de la siembra, es decir, una semana antes que la variedad Deltapine 80. La evidencia más clara de la precocidad de Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio se tuvo al final del período de producción de flores, que para estos dos

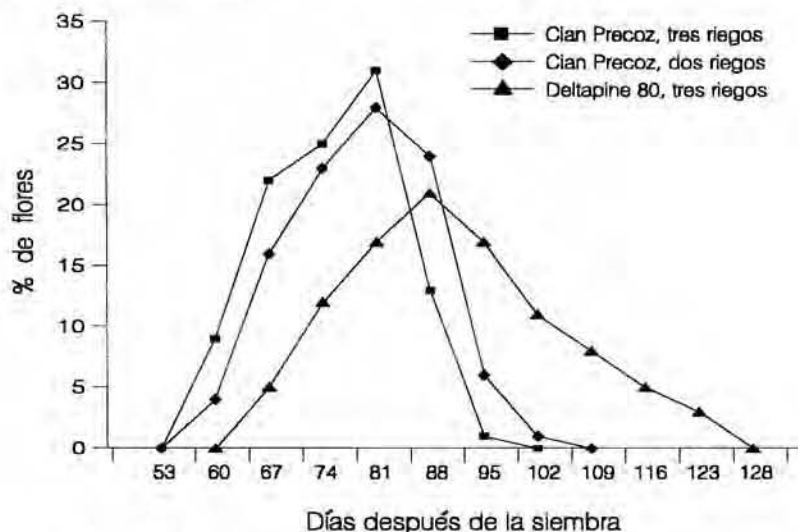


Figura 1. Dinámica de producción de flores del algodón en los tratamientos evaluados. Campo Experimental La Laguna. CIRNOC, INIFAP. 1994.

tratamientos ocurrió a los 102 y 109 días después de la siembra, respectivamente, es decir, 26 y 19 días antes que en Deltapine 80. A los 88 días después de la siembra la variedad testigo tenía únicamente el 50 % del total de sus flores, mientras que Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio tenía más del 94 %, resultados que concuerdan con los reportados por Walker y Niles (1971). Por su parte, Bordallo y Godoy (1989) indicaron que el período crítico de control químico de plagas comprende de los 80 a los 120 días después de la siembra, que corresponde de la cuarta a la novena semana de floración. En la variedad Cian Precoz con dos o tres riegos este período se redujo en 18 y 11 días, respectivamente, lo cual se reflejó en un número menor de aplicaciones de insecticida (tres) en comparación con la variedad de ciclo intermedio Deltapine 80, en la cual se realizaron 10 aplicaciones. Los resultados anteriores concuerdan con los de Painter (1951), quien mencionó que la precocidad es una de las formas más comunes de escapar a los daños ocasionados por plagas y enfermedades.

que muestran las principales diferencias entre ellos son los siguientes: el inicio de la producción de capullos de Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio ocurrió a los 104 días después de la siembra, 15 días antes que en la variedad Deltapine 80; no se observó diferencia en la velocidad de producción de capullos, ya que las curvas son similares entre sí, y Cian Precoz con dos o tres riegos de auxilio prácticamente terminó su apertura de bellotas a los 145 días después de la siembra (29 de septiembre), mientras que Deltapine 80 hasta los 166 días después de la siembra. Estos resultados son similares a los reportados por García (1991) y Palomo *et al.* (1994).

Los resultados anteriores sugieren que el uso de variedades precoces permite realizar las labores fitosanitarias de desvare y barbecho antes de la fecha recomendada, las cuales generalmente se realizan antes del 31 de octubre para el desvare y antes del 30 de noviembre para el barbecho, con la consecuente disminución de plagas invernantes.

Dinámica de producción de capullos

En la Figura 2 se presenta la curva de la dinámica de producción de capullos de los tratamientos evaluados. Los aspectos importantes

Precocidad

En el Cuadro 1 se presenta el porcentaje de precocidad, medido por el algodón cosechado en la primera y segunda pizca con respecto al

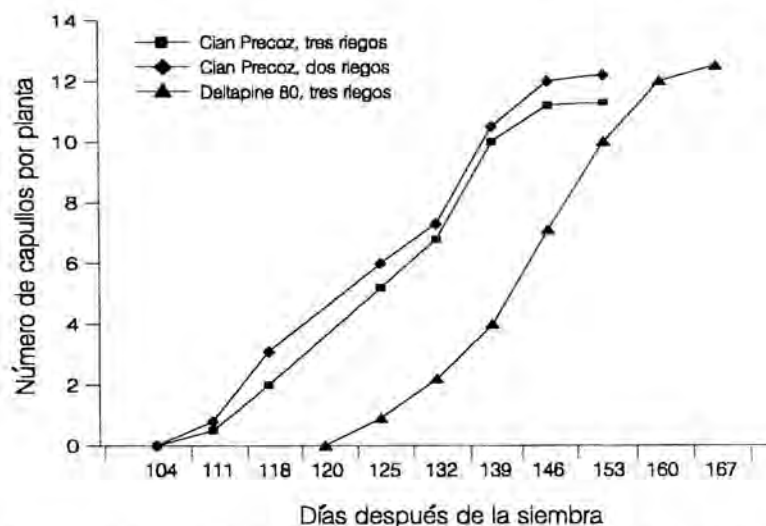


Figura 2. Dinámica de producción de capullos del algodón en los tratamientos evaluados. Campo Experimental La Laguna. CIRNOC, INIFAP. 1994.

total cosechado. Se observa que la precocidad de la variedad Deltapine 80 fue significativamente menor que la de Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio. Estos resultados son aún más evidentes que los obtenidos en la dinámica de producción de flores y capullos para demostrar que es posible utilizar la precocidad de las variedades de algodón como una estrategia para reducir pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades.

Lo anterior coincide con lo reportado por García (1991) y Palomo *et al.* (1994), quienes indicaron que con la precocidad de las variedades de algodón es posible reducir el período de protección química contra plagas, el número de riegos de auxilio, la cantidad de fertilizante

nitrogenado, el período de exposición de la fibra a efectos negativos del clima, la época para iniciar los trabajos fitosanitarios, lo que incide en menores poblaciones invernantes de plagas. Los mismos autores señalan que lo anterior se traduce en una reducción considerable en los costos de producción.

Daño por gusano rosado

En el Cuadro 2 se presenta el número de capullos sanos, capullos dañados por gusano rosado, capullos totales y el porcentaje de daño.

El análisis de varianza para las variables número de capullos sanos, dañados y porcentaje de daño, permitió detectar diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

El número de capullos sanos y dañados en la variedad Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio estadísticamente fue igual. La variedad Deltapine 80 presentó el mayor número de capullos dañados, cuyos valores fueron significativamente diferentes a los observados para los otros tratamientos (Cuadro 2). Respecto al porcentaje de daño, la variedad Deltapine 80 registró 64.3 % de sus capullos dañados, valor significativamente mayor que el registrado para

Cuadro 1. Porcentaje de precocidad a primera y segunda pizca del algodón en los tres tratamientos evaluados. Campo Experimental La Laguna, CIRNOC, INIFAP. 1994.

Variedad	Núm. de riegos	Precocidad (%)	
		1ª pizca	2ª pizca
Cian Precoz	Dos	49 a	87 a
Cian Precoz	Tres	60 a	92 a
Deltapine 80	Tres	4 b*	34 b

* Valores con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan 0.05).

Cuadro 2. Número de capullos sanos y dañados por gusanorosoado, y porcentaje de daño. Campo Experimental La Laguna, CIRNOC, INIFAP. 1994.

Variedad	Núm. de riegos	Núm. de Capullos			Total	Daño (%)
		Sanos	Dañados			
Cian Precoz	Dos	10 a	3 a	13	23.1 a	
Cian Precoz	Tres	9 a	4 a	13	30.8 b	
Deltapine 80	Tres	5 b*	9 b	14	64.3 c	

* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05).

la variedad Cian Precoz con tres riegos, el cual fue de 30.8 %. Por su parte, la variedad Cian Precoz con dos riegos de auxilio presentó el menor daño por gusano rosado (23.1 %), el cual fue significativamente inferior al observado en los otros dos tratamientos. Es necesario aclarar que estos resultados no indican que la variedad Cian Precoz genéticamente es resistente, sino que estas diferencias se deben sobre todo al hecho de que para cuando se presentaron las mayores infestaciones de gusano rosado, en la variedad precoz con dos o tres riegos de auxilio las bellotas ya estaban fuera de la época en que son más susceptibles a las plagas. Estos resultados

conducen con lo expuesto por Walker y Niles (1971), Adkisson *et al.* (1982) y Watkins *et al.* (1995).

Lo anterior indica que es posible utilizar la precocidad como componente importante en un programa de manejo integrado de plagas, el cual se inicie con el control biológico de la primera generación de gusano rosado y después aprovechar la precocidad de las variedades para escapar a la segunda generación de la plaga, que es la más dañina. Esto resultará en un incremento en la productividad del cultivo al disminuir el número de aplicaciones de agroquímicos y en las pérdidas ocasionadas por la plaga.

Plantas enfermas por *V. dahliae*

En la Figura 3 se presenta el porcentaje de plantas enfermas por *V. dahliae* en diferentes fechas de muestreo en dos de los tratamientos evaluados en este estudio en diferentes fechas de muestreo (los primeros síntomas se observaron el 25 de junio). En la variedad Cian Precoz el porcentaje de plantas enfermas siempre se mantuvo por abajo del observado en la variedad Deltapine 80, de tal forma que al final del ciclo del cultivo la cantidad de plantas

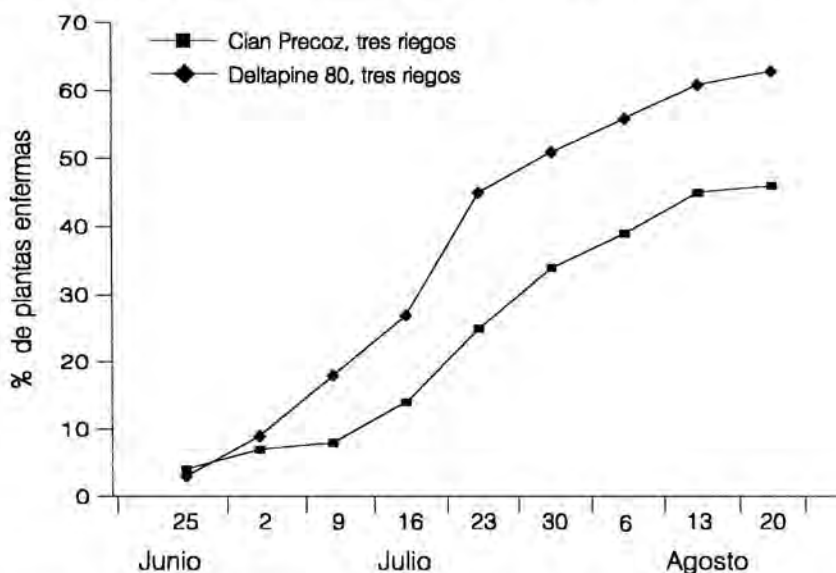


Figura 3. Porcentaje de plantas enfermas en dos tratamientos evaluados. Campo Experimental La Laguna. CIRNOC, INIFAP. 1994.

enfermas en esta variedad fue 20 % mayor que la observada en Cian Precoz, la cual registró únicamente el 46 % de plantas enfermas.

Por otra parte, para el 20 de agosto, época de mayor incidencia por *Verticillium*, las plantas de la variedad Cian Precoz ya habían producido el total de los capullos, mientras que Deltapine 80 apenas el 15 %, lo que explica las grandes diferencias observadas en los rendimientos en favor de la variedad Cian Precoz con dos y tres riegos. Estos resultados demuestran que la precocidad y la resistencia de Cian Precoz a la enfermedad son características importantes en la reducción del daño por *V. dahliae*. Estos resultados corroboran lo encontrado por García en 1991.

La secadera tardía, como su nombre lo indica, es una enfermedad que se presenta al final del ciclo del algodónero. Castrejón (1983) reportó que los síntomas producidos por *V. dahliae* empiezan a manifestarse a los 70 días después de la siembra. La posibilidad de reducir la incidencia de la enfermedad a través de la precocidad de las variedades se sustenta en esta información. De hecho los tratamientos que incluyeron a la variedad Cian Precoz ya habían producido el 100 % de sus bellotas cuando la intensidad de la enfermedad fue máxima.

Rendimiento

En el Cuadro 3 se presenta el rendimiento en kg/ha de algodón hueso y algodón pluma. Se observa que la variedad Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio produjo estadísticamente el mismo rendimiento tanto de algodón pluma como de algodón hueso, mientras que Deltapine 80 produjo un rendimiento menor. Estos resultados indican que a través de la precocidad es posible reducir las pérdidas ocasionadas por la secadera tardía y el gusano rosado en aproximadamente 58 a 63 %, y consecuentemente disminuir los costos de producción, por la reducción en el número de aplicaciones de insecticida, en aproximadamente 20%. Con este incremento en la productividad, el cultivo del algodónero puede ser una buena alternativa en

Cuadro 3. Rendimiento de algodón en los tres tratamientos evaluados. Campo Experimental La Laguna, CIRNOC, INIFAP. 1994.

Variedad	Núm. de riegos	Rend. (kg/ha)	
		Algodón hueso	Algodón pluma
Cian Precoz	Dos	4,144 a	1,531 a
Cian Precoz	Tres	3,717 a	1,420 a
Deltapine 80	Tres	1,549 b*	575 b

* Valores con la misma letra estadísticamente son iguales (Duncan 0.05)

programas orientados a incrementar los beneficios de los productores agrícolas.

CONCLUSIONES

1. Con la precocidad de maduración mostrada por la variedad de algodónero Cian Precoz el período de protección química contra plagas se redujo a sólo tres semanas (tres aplicaciones), que es el tiempo de máxima fructificación, en comparación con seis semanas en una variedad de ciclo largo (seis aplicaciones).
2. Las plantas de variedades precoces tienen su período de máxima fructificación antes de que se presenten las condiciones favorables para el desarrollo del hongo *V. dahliae*; por lo tanto, la precocidad permite escapar al daño por dicha enfermedad.
3. La variedad Cian Precoz con dos y tres riegos de auxilio produjo los mayores rendimientos de algodón al haber escapado al daño de plagas y enfermedades.
4. Las variedades precoces de algodónero pueden utilizarse como un componente dentro de un programa de manejo integrado de plagas, simultáneamente con métodos de control químico y cultural.

LITERATURA CITADA

- Adkisson, P. L., G. A. Niles, J. K. Walker, S. B. Luther and H. B. Scott. 1982. Controlling cotton insects pests: A new system. Science. 216 : 19 -22.

- Bordallo N., J. A. y S. Godoy A. 1989. Desarrollo fenológico del algodónero y su relación con aspectos importantes para su manejo. In: Resúmenes. Día del Algodonero. Torreón, Coah., México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Campo Experimental La Laguna. 41 p.
- Castrejón S., A. 1983. Reacción de tres variedades comerciales de algodónero a la invasión de *Verticillium dahliae* K., en diferentes etapas de desarrollo del cultivo bajo condiciones naturales de infestación. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Campo Agrícola Experimental La Laguna. p. 373-405. (Informe de Investigación).
- García C., E. A. 1991. Estrategias para reducir los costos de producción del algodónero (*Gossypium hirsutum* L.) en La Comarca Lagunera. Tesis M.C. Saltillo, Coah. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 59 p.
- Painter, R. H. 1951. Insect resistance in crop plants. New York, MacMillan. p. 150-180
- Palomo G., A., S. Godoy A. y E. A. García C. 1991. Cian Precoz: Variedad de algodónero tolerante a *Verticillium*. Torreón, Coah., México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Campo Experimental La Laguna. 10 p. (Folleto para Productores).
- Palomo G., A. y S. Godoy A. 1994. Efecto de la población de plantas sobre las características agronómicas de dos nuevas variedades de algodón. Agric. Téc. Mex. 20(2): 99-111.
- Richmond, T. R. and L. L. Ray. 1966. Product-quantity measures of earliness of crop maturity in cotton. Crop Sci. 6 : 235-239.
- Tovar, H.S., S. Godoy A. y H. V. Hernández. 1978. Estimación de pérdidas por las enfermedades secadera tardía y pudrición texana en la Comarca Lagunera. Torreón, Coah., México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Campo Agrícola Experimental La Laguna. p. 271-280.
- Walker, J. K. and G. A. Niles. 1971. Population dynamics of the boll weevil and modified cotton types. Implications for pest management. Texas Agr. Exp. Sta. Bull. B-1109.
- Watkins, R. M. Jr., A. G. Douglas and M. F. Schuster. 1975. Effects of early maturity and an early season insecticide treatment on late season cotton insect control. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. New Orleans, LA. p. 94-96.