

## DAÑOS SIMULADOS EN PORCENTAJES DE BELLOTEROS ESPECIALMENTE *Anthonomus grandis*, A DIFERENTES EDADES EN EL ALGODONERO

Enrique Carillo U. 1  
Alvaro Cujar M.  
Ricardo Chávez

### INTRODUCCION

En Colombia actualmente los niveles de daño; o de infestación para controlar *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), no están plenamente establecidos, debido a la forma como el insecto efectúa el daño, su corto ciclo de vida y su gran movilidad. Teniendo en cuenta, que los daños por oviposición y alimentación son causados preferencialmente en los botones florales tiernos, lo cual causa su caída, es necesario determinar el porcentaje de botones florales que puede perder la planta, el número de veces que durante el período vegetativo pueden repetirse los daños y el tiempo que debe transcurrir entre uno y otro sin que se afecten los rendimientos.

Este trabajo se realizó con el fin de poder establecer las épocas críticas y los niveles de daño en los cuales debe iniciarse el control de este insecto u otros bellotereros que ocasionen daños similares. Además se pretendió reevaluar el gran poder de recuperación del algodón, al perder por algunas causas botones florales a diferentes edades del cultivo.

1. I.A. Programa Experimentación, Federación Nacional de Algodoneros Valledupar. Dirección actual A. Aéreo 799 Química Schering Colombiana, Valledupar.

I.A. Jefe Programa Entomología, Federación Nacional de Algodoneros Espinal. Dirección actual A. Aéreo 853 Química Schering Colombiana Ibagué.

I.A. Director Laboratorio Jaime Mor, Federación Nacional de Algodoneros, Espinal Tolima (q.e.p.d.)

### REVISION DE LITERATURA

Falcon et al (1973), consideran que es difícil determinar el nivel de población de una plaga que justifique un control químico. El nivel económico para una plaga no es fijo e inmodificable ya que puede variar con el clima, estado de desarrollo del cultivo, tipo de prácticas usadas en la producción, poblaciones de artrópodos benéficos, presencia de otras plagas, costos de control, valor del cultivo y otras variables, algunas controlables y otras no. Igualmente consideran que para desarrollar un programa racional de control es necesario entender la relación que existe entre los niveles de infestación de la plaga y el daño en el cultivo. Desde el punto de vista humano todo daño en el cultivo se considera real, sin embargo los costos para evitar el daño pueden exceder al valor del beneficio real y por lo tanto es necesario determinar el umbral económico, el cual se define como la máxima población de una plaga que puede tolerarse durante un tiempo y en un lugar determinado sin que se afecte el rendimiento económico del cultivo.

Lincon et al (1975), dicen que en Arkansas las recomendaciones sobre nivel de daño económico en algodón están basadas en la premisa de que el cultivo puede tolerar una pérdida considerable de frutos sin que se afecte la producción en calidad y cantidad. El picudo, plaga principal del cultivo no está sujeto comúnmente al control por parásitos, patógenos o predadores y recomiendan que el con-

trol debe iniciarse cuando se encuentren 1,5 botones picados por pie líneal de surco durante la época de mayor fructificación, esto equivale a 20.000 botones dañados por acre (48.000 por hectárea). También dicen que un picudo daña 20 estructuras y que se pueden tolerar 1.000 picudos por acre (2.400 por hectárea).

McKinday y Geering, citados por García (1971), afirman que dada la gran capacidad de recuperación que tiene la planta de algodón, es difícil establecer hasta que punto el daño ocasionado por los insectos incide en la reducción de la cosecha. Dicen que hay un límite en la cantidad de carga fructífera que una planta de algodón puede soportar, y que una vez alcanzado, cualquier exceso de cuerpos fructíferos se cae, por lo tanto el efecto del ataque de los insectos es retardar el tiempo en el cual se alcanza el balance. Lo anterior sería una explicación para aquellos casos en los cuales el daño temprano por insectos ha mostrado una tendencia a incrementar los rendimientos.

Mistrie y Covington, citados por García (1971), al estudiar el efecto que sobre el rendimiento ocasiona el daño de *A. grandis*, simularon varios niveles de daño a botones, mediante remoción semanal de ellos y encontraron que una remoción hasta del 45o/o de botones no afecta los rendimientos.

## MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se llevaron a cabo en la Costa Atlántica, zona Algodonera de Valledupar durante el segundo semestre de 1974. Se montaron ensayos de campo, situados dentro de diferentes lotes comerciales de algodón, sembrados con la variedad Delta Pine 16, a la distancia de 1,0 m entre surcos y 0.40 m entre plantas. Se emplearon parcelas de 48 m<sup>2</sup> (4 surcos por 12 metros) distribuidas según un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en efectuar remociones manuales del 50 y 100 o/o de los botones florales por una, dos, tres o cuatro ocasiones a los 45, 60, 75 y 90 días de edad en diferentes combinaciones. En total se realizaron tres ensayos separados según el número de remociones a realizar. Los niveles de daños se obtuvieron removiendo todos los botones florales para el nivel del 100o/o y uno entre cada dos para el 50o/o.

Cada diez días a partir de la primera remoción hasta la cosecha, se tomó la altura de diez plantas marcadas en los dos surcos centrales de cada parcela y además semanalmente se contó en ellas el número total de estructuras reproductivas presentes.

Para los datos de rendimiento se cosecharon, en dos pases con diferencia de veinte días, los dos surcos centrales de cada parcela contando el número de plantas cosechadas. La precosidad relativa de los tratamientos se obtuvo dividiendo el peso del primer pase de la cosecha por el producido y multiplicando luego por 100. Con el fin de determinar el peso promedio por mota y observar, si la remoción afecta el peso, se cosecharon 50 motas al azar en los surcos centrales de cada parcela antes del primero y segundo pase.

Las parcelas de los experimentos recibieron una fertilización a base de 80 kg. de N/Ha, suministrada en forma de urea, las demás prácticas de cultivo fueron las comunes a nivel comercial.

Los experimentos se mantuvieron durante el período vegetativo en buen estado fitosanitario, con el fin de evitar que los insectos plagas interfirieran los rendimientos. Se realizaron varias aplicaciones, utilizando productos químicos y biológicos de reconocida selectividad y en dosis adecuadas para evitar disturbios fisiológicos en el cultivo.

La precipitación total durante el cultivo fue normal.

Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza haciendo las transformaciones necesarias, y cuando posible se realizó la prueba de Duncan al 5 o/o.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Para facilitar la presentación y discusión de los resultados, éstos se presentarán de acuerdo con el número de remociones realizadas, ya que fueron experimentos separados. Se discutirán independientemente las variables medidas dentro de cada experimento.

### Experimento 1. Una sola remoción

Los resultados obtenidos durante este ensayo se indican en la Tabla 1. Con el análisis estadístico de los datos sobre rendimiento, no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y el

Tabla 1. EXPERIMENTO 1. Datos correspondientes a una sola remoción de botones florales, en dos niveles, a cinco edades diferentes del cultivo.

Tratamiento No.	Edad a la remoción (días)	Daño simulado (o/o)	Total botones removidos/planta	Rendimiento Ton/Ha	Precosidad relativa	Peso promedio/mota (g)	Altura promedio/día/planta (cm) a los 130 días
1	60	50	9,0	2,59	64,07 b	5,6	96,3
2	60	100	23,1	2,44	51,84 c	5,4	95,6
3	70	50	8,0	2,62	68,57 ab	5,5	100,2
4	70	100	11,7	2,27	71,11 ab	5,4	95,3
5	80	50	1,4	2,22	73,39 ab	5,4	98,9
6	80	100	6,2	2,40	68,26 ab	5,4	94,2
7	90	50	1,3	2,50	69,62 ab	5,1	101,5
8	90	100	2,8	2,39	70,74 ab	5,6	101,2
9	100	50	0,2	2,37	76,82 a	5,3	96,6
10	100	100	0,6	2,46	69,59 ab	5,5	101,2
11	Testigo		0,0	2,38	68,65 ab	5,5	95,0

Los tratamientos que poseen por lo menos una letra en común son estadísticamente iguales.

testigo absoluto; sin embargo, las mayores producciones se obtuvieron cuando se realizaron remociones del 50o/o a los 60 y 70 días respectivamente.

En cuanto a la precosidad relativa se observa que una remoción del 100o/o de los botones a los 60 días induce un retardo en la apertura de las cápsulas, lo cual se traduce en un retardo de la cosecha, pero sin influenciar los rendimientos.

Después de analizar el peso promedio por mota del primero y segundo pase no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos.

La altura del algodón, determinada a los 130 días, no presentó diferencias significativas entre tratamientos, lo cual indica que una remoción total de botones florales no influye directamente en la altura del cultivo.

Como se puede observar claramente la mayor producción de botones florales se registró a los 60 días del cultivo y a pesar de remover 23,1 botones por planta, la producción de algodón con semilla no disminuyó en relación al testigo sin remoción.

## Experimento 2. Dos remociones

En la tabla 2 se presentan, en su orden, los resultados obtenidos después de realizar la remoción de botones florales a dos edades diferentes del cultivo y en dos niveles.

Después de realizar el análisis de variancia no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos lo cual demuestra que dos remociones de botones florales a los niveles del 50o/o y 100o/o, con intervalos mínimos de 15 días y máximos de 45, no afectan los rendimientos.

Se observa que remociones del 100o/o de los botones a los 45 y 60 días, así como a los 60 y 75 días redundan en una precosidad relativa significativamente menor, es decir que se retarda la cosecha pero no hay influencia en los rendimientos. Aunque el mismo nivel de remoción a los 60 y 90 días no afecta significativamente la precosidad relativa, el valor de 69,52 es el tercero más bajo. Esto confirma lo obtenido en el primer experimento, que la remoción a los 60 días afecta la precosidad relativa.

El peso promedio por mota del primero y segundo pase, al igual que en el primer experimento no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

La altura del algodón a los 130 días, presenta diferencias significativas entre tratamientos. Se observa claramente que en todos los tratamientos con un 100o/o de remoción se aumenta considerablemente la altura en relación a los del 50o/o y al testigo; aunque para las mismas edades de remoción no se presentan diferencias significativas entre los dos niveles.

Tabla 2. EXPERIMENTO 2. Dos remociones

Tratamiento No.	Edad a la remoción (días)	Daño simulado (o/o)	Rendimiento Ton/ha	Precosidad relativa	Peso promedio/mota (g)	Altura promedio/planta (cm.) a los 130 días	Total botones removidos/planta
1	45 - 60	50	2,53	73,71 a	4,7	109,4 abc	16,0
2	45 - 60	100	2,00	53,82 b	4,9	125,7 a	35,1
3	45 - 75	50	2,50	74,35 a	4,9	104,8 bc	13,0
4	45 - 75	100	2,26	71,11 a	5,2	114,8 ab	27,0
5	45 - 90	50	2,64	76,49 a	4,8	102,3 bc	8,9
6	45 - 90	100	2,27	74,77 a	4,8	109,1 abc	19,5
7	60 - 75	50	2,40	71,11 a	5,1	94,7 bc	13,3
8	60 - 75	100	2,52	57,73 b	5,4	108,3 abc	27,4
9	60 - 90	50	2,49	74,37 a	5,1	94,3 bc	10,9
10	60 - 90	100	2,33	69,52 a	5,4	106,2 abc	36,6
11	75 - 90	50	2,15	73,80 a	4,8	91,2 c	3,6
12	75 - 90	100	2,24	78,02 a	4,9	100,3 bc	10,9
13	Testigo		2,42	80,10 a	5,2	92,0 c	0

Los tratamientos que poseen por lo menos una letra en común son estadísticamente iguales.

La mayor cantidad de botones florales es producida a los 60 días del cultivo, tal como se observó en el primer experimento. Vale la pena destacar nuevamente la gran capacidad del algodónero para producir botones florales y es así como entre 45 y 90 días, removiendo entre 3,6 y 36,6 botones por planta en total, no se afectan los rendimientos.

### Experimento 3. Tres o cuatro remociones

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos después de realizar 3 ó 4 remociones de los botones florales, en dos niveles.

Se observa que cuando se realizan cuatro remociones del 50o/o o 100o/o de los botones florales con intervalos de 15 días hay una reducción drástica en los rendimientos. Ahora, cuando se remueven el 100o/o de los botones por tres ocasiones sucesivas con intervalos de 15 ó 30 días también se disminuye significativamente la producción; lo mismo sucede cuando se realizan tres remociones del 50o/o, a los 45, 60 y 75 días. En los demás tratamientos, de tres remociones al 50o/o, se disminuye un poco la producción pero no difiere estadísticamente con el testigo sin remoción de botones.

Tabla 3. EXPERIMENTO 3. Tres o cuatro remociones

Tratamiento No.	Edad a la remoción (días)	Daño simulado (o/o)	Rendimiento Ton/ha	Precosidad relativa	Peso promedio/mota (g)	Altura promedio/planta (cm.) a los 130 días	Total botones removidos/planta
1	45-60-75-90	50	1,89 cdef	60,56 bcdef	5,3	118,8 de	29,4
2	45-60-75-90	100	0,46 k	56,51 cdefghi	5,2	160,3 a	74,2
3	45-60-75	50	1,97 bcde	60,01 bcdefg	5,5	125,6 cde	25,1
4	45-60-75	100	0,90 j	41,75 j	5,6	146,5 b	62,4
5	45-75-90	50	2,14 abc	64,91 abc	5,1	120,7 de	20,4
6	45-75-90	100	1,74 cdefg	71,24 a	5,2	136,0 bc	48,8
7	45-60-90	50	2,08 abcd	60,66 bcde	5,2	117,9 de	21,9
8	45-60-90	100	1,54 gh	39,12 j	5,2	129,3 cd	49,0
9	60-75-90	50	2,25 ab	61,78 abcd	5,4	112,5 e	19,6
10	60-75-90	100	1,38 hi	68,44 ab	5,7	123,3 cde	53,5
11	Testigo		2,27 a	59,41 bcdefgh	5,2	114,4 e	0

Los tratamientos que poseen por lo menos una letra en común son estadísticamente iguales.

Se observan diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, siendo el 4 y el 8, correspondientes al 100o/o de remoción a los 45-60-75 y 45-60-90 días los que más retardan la apertura de cápsulas, y aunque el tratamiento 2, remoción del 100o/o en 4 edades diferentes, no difiere significativamente del testigo, es el tercer valor más bajo. En general puede decirse, que los tratamientos que incluyen remociones a los 45 y 60 días en cualquiera de los dos niveles afectan en cierto grado la precosidad relativa.

No se presentan diferencias entre tratamientos, analizando el peso promedio por mota del primero y segundo pase.

La altura del cultivo tomada a los 130 días, presenta diferencias significativas entre tratamientos y las mayores alturas se obtuvieron en los tratamientos 2, 4, 6 y 8 o sea cuando se realizan tres ó cuatro remociones del 100o/o, en los tratamientos que presentan las combinaciones 45 — 60 días.

A pesar de remover un total de botones, promedio por planta, entre 19,6 y 25,1 en los tratamientos 9, 7, 5 y 3 no se afectan los rendimientos por lo tanto sigue manifiesta la gran capacidad que tiene el algodónero para producir botones florales.

En la anterior discusión de resultados debe tenerse en cuenta que los daños simulados o remociones, se efectuaron en una forma drástica y en un tiempo menor que cuando es realizada por insectos plagas. Cuando se llevan a cabo programas de Control Integrado, es muy difícil que se presenten poblaciones de *Anthonomus* u otros bellotereros, en magnitudes tales que causen los daños simulados en estos experimentos, salvo que se tratase de migraciones continuas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados presentados en el anterior capítulo, se puede concluir y recomendar lo siguiente:

1. Bajo condiciones normales de cultivo, el algodónero puede soportar ataques de *Anthonomus grandis* Boheman u otros bellotereros, que consuman al 50o/o de los botones florales por tres ocasiones, o hasta el 100o/o por una o dos ocasiones sin afectar la producción, siempre y cuando transcurra entre uno y otro daño un período libre de plagas de por lo menos dos semanas.

2. Remociones del 100o/o de los botones florales por insectos plagas u otras causas, a los 60 días, 45 y 60, 60 y 75 ó en tres ó más ocasiones en cualquier edad del cultivo influyen desfavorablemente en la precosidad relativa, lo cual se traduce en un retardo de la cosecha.

3. Remoción del 100o/o de los botones florales por una ocasión no influye en la altura del cultivo. Cuando se realizan remociones del 100o/o por dos o más ocasiones se obtiene un aumento significativo en las alturas de las plantas, pero sin influir en el peso de las motas.

4. El algodónero tiene una gran capacidad para recuperar los botones florales perdidos por ataques de insectos plagas, especialmente *A. grandis*, u otras causas. La época de mayor producción de botones florales está comprendida entre 60 y 70 días de cultivo.

5. Como complemento de este estudio, y con el fin de determinar el umbral económico y así tener una recomendación más segura para iniciar el control de esa plaga, se hace necesario determinar la cantidad de botones florales que está en capacidad de dañar un adulto picado por alimentación y oviposición.

## RESUMEN

Durante el segundo semestre de 1974, se efectuaron en Valledupar (Cesar) tres experimentos separados, con el fin de determinar el porcentaje de botones florales que puede perder el algodónero por ataques de plagas, especialmente el picado *Anthonomus grandis* Boheman, u otras causas, el número de veces que pueden repetirse los daños y el tiempo que debe transcurrir entre uno y otro sin que se afecten los rendimientos, así como también estudiar la influencia que tienen los daños en la precosidad relativa, peso promedio de la mota y la altura de las plantas.

Los resultados obtenidos demuestran que el algodónero, bajo condiciones normales de cultivo, puede soportar ataques de picado u otros bellotereros que consuman el 50o/o de los botones florales por tres ocasiones o hasta el 100o/o por una o dos ocasiones sin afectar la producción, siempre y

cuando transcurra entre uno y otro daño un período libre de plagas de por lo menos dos semanas.

Daños del 100o/o por una ocasión a los 60 días, por dos ocasiones a los 45-60, 60-75 días o por tres o más ocasiones, en cualquier época de cultivo, influyen desfavorablemente en la precocidad relativa retardando la cosecha. Cuando se realizan daños del 100o/o en los botones florales por dos o más ocasiones se aumenta significativamente la altura de las plantas, pero esto no influye en el peso promedio de la mota.

El presente estudio puede servir como una base para iniciar el control de *Anthonomus* u otros bolleros, solamente cuando estén causando daños que se acerquen a los establecidos, debido a la gran capacidad que tiene el algodonero para producir nuevamente botones florales.

### SUMMARY

To estimate the percent loss of cotton flower buds permissible due to the attack of especially the boll weevil, *Anthonomus grandis* Boheman, three separate trial, simulating damage at different times and intervals, were carried out during the second term of 1974 at Valledupar (Cesar).

The results show that the cotton plant, under normal cultural conditions, is able to support attacks of *Anthonomus* or other boll-worms, which consume 50o/o of the flower buds for three times, or up to a 100o/o for one to two times without production losses, providing that between the attack occurs a period free of damage of at least two weeks.

A 100o/o damage at the age of 60 days for one occasion, twice at 45 and 60, or 60 and 75 days, or three times at any moment has a negative influence on the relative precocity, retarding the crop. A 100o/o of simulated damage, twice or more times increases the height of the plants, but has no influence on the mean weight of the mote.

This study is ment to be a guidance for the initiation of control of *Anthonomus* and other boll-worms, at a moment when the damage is near the established one.

### AGRADECIMIENTOS

Expresamos los más profundos agradecimientos a los Doctores José D. Poveda y Edgardo Pupo P., por el préstamo de sus cultivos para los experimentos.

Igualmente al Dr. Moisés Brochero por su colaboración desde la Dirección del Departamento Técnico de la Federación Nacional de Algodoneros, al Señor Rodolfo Armenta, Administrador del Comité de Valledupar y al I. A. Francisco Rendón en la revisión de literatura.

Asi mismo se deja constancia de la gran ayuda de campo de los Señores Néstor y Pedro Pereira, Pablo Cantillo y Rafael Martínez.

### BIBLIOGRAFIA

- FALCON, L. and SMITH, R. F.** 1973 Guidelines for integrated control of cotton insect pest. FAO, Roma. pp 35-6.
- GARCIA, F.** 1971 Evaluación de las pérdidas en rendimiento ocasionadas por el daño de *Heliothis* spp. en el algodonero. Tesis de Magister Scientiae. Escuela para Graduados Universidad Nacional. Instituto Colombiano Agropecuario Bogotá. Colombia 63 p.
- LINCON, C., BOYER, W. P. and MINER, D. F.** 1975. The evolution of insect pest management in cotton and soybeans; Past experience, presence, present status, and future outlook in Arkansas. Env. Entomol. 4: 1-7.