

PERDIDAS EN RENDIMIENTO (daño simulado) CAUSADAS POR *Erinnyis ello* (L.) Y NIVELES CRITICOS DE POBLACION EN DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO EN TRES CLONES DE YUCA.

Bernardo Arias V.*
Anthony C. Bellotti

RESUMEN

El gusano cachón de la yuca, *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) es una de las principales plagas en el cultivo de la yuca por la severidad de sus daños. Este trabajo tuvo como objetivo determinar las pérdidas en producción de raíces, material de siembra y porcentaje de almidón en dos ecosistemas diferentes, por medio de daño simulado, defoliando el 100% de las hojas en forma consecutiva (dos daños continuos) y una sola vez en determinada etapa de desarrollo de las plantas (un sólo daño).

Se hicieron en total 4 ensayos en las localidades de Santander de Quilichao (Cauca), suelo pobre y CIAT-Palmira, de suelo fértil. Se determinó en cada tratamiento cuantas larvas de quinto instar pueden causar esa defoliación en cada una de las etapas de desarrollo estudiadas (1o. al 5o. mes, 7o. y 9o.). Se utilizaron 3 clones de yuca: M Mex 59, CM 305-41 y HMC 2 de hoja ancha, mediana y angosta respectivamente.

Los resultados mostraron que las pérdidas en rendimiento pueden llegar hasta 64% con dos daños continuos y hasta 46% con un solo daño en suelo pobre. En suelo fértil estas pérdidas pueden alcanzar hasta 47% y 25,5% con dos y un daño respectivamente. La mayor pérdida de material de siembra (72%) fue con dos daños continuos (primero y segundo mes de edad) y de 62% con un sólo daño (primer mes de edad). En los diferentes tratamientos la disminución en el porcentaje de almidón en las raíces ocurrió en los daños tardíos (7o. mes en adelante).

SUMMARY

Erinnyis ello (L.) is considered one of the most important pests of cassava due to the severity of its damage. The

objective of this study was to quantify the losses on root yield, planting material and percentage of starch in two different ecosystems by means of simulated damage. In some treatments plants were completely defoliated once; in others, plants were completely defoliated twice with the second defoliation one month after the first. Both types of treatments were carried out with plants of different ages. A total of 4 experiments were conducted in Santander de Quilichao (Cauca), a site with poor soils, and a CIAT-Palmira (Valle) a fertile site. The number of fifth instar larvae needed to cause the defoliation estimated from data on leaf area and *E. ello* consumption rates was determined. Three clones of yuca were used, M Mex 19 CM 305-41 and HMC 2 with wide, intermediate and narrow leaves respectively. The results showed that yield loss in sites with poor soils can reach 64% when there are two consecutive defoliations and 46% after one defoliation. In fertile soils losses reached 47 and 25.5% with two and one defoliation respectively. The greatest losses of planting material resulted when plants were defoliated twice at one and two months of age, and once at one month of age. These losses were 72 and 62% respectively. Decreases in percentage of starch in the roots occurred when plants 7 months old or older were defoliated.

INTRODUCCION

El gusano cachón de la yuca, *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) es considerado como una de las principales plagas de este cultivo por su voracidad y capacidad para alimentarse, lo cual le permite defoliar completamente grandes áreas de cultivo en corto tiempo cuando se presentan altas poblaciones. Su ciclo biológico de huevo a adulto puede durar entre 32 y 49 días, pudiéndose presentar si no existiera ningún tipo de control, entre 7 y 11 generaciones en un año. Las experiencias de los cultivadores de yuca del

* Asistente de Investigación y Entomólogo respectivamente. CIAT Apartado Aéreo No. 67-13, Cali, Colombia, S.A.

norte del Valle del Cauca y el Quindío en 1983, han mostrado que pueden ocurrir hasta cuatro generaciones de esta plaga, lo que causa alarma general entre los agricultores haciendo que ejecuten drásticas medidas de control químico.

El gusano cachón puede defoliar la planta de yuca en cualquier estado de desarrollo. Sin embargo, su impacto económico no es conocido debido a la falta de datos cuantitativos sobre el efecto de la defoliación en la producción de raíces de yuca (CIAT, 1974).

Con base en los antecedentes de esta plaga, se plantearon como objetivos de este trabajo: determinar el efecto en la producción de raíces de yuca de una y dos defoliaciones artificiales (daño simulado), en determinadas etapas de desarrollo de la planta, lo mismo que los niveles de población que pueden ocasionar este daño tanto en suelos de buena fertilidad como en suelos pobres. Evaluar también las pérdidas de material de siembra y porcentaje de almidón en las raíces.

REVISION DE LITERATURA

El gusano cachón de la yuca, ha sido considerado como una de las plagas más importantes de este cultivo por la capacidad que tiene para defoliar rápidamente grandes plantaciones causando alarma entre los cultivadores (Bellotti y Arias, 1978). El insecto abunda en las regiones tropicales y subtropicales, continentales e insulares de América, es decir, desde Brasil hasta Canadá y California, incluyendo Las Antillas, Cuba, Puerto Rico, San Cristóbal y Barbados (Gallego, 1950). No ha sido encontrado ni en Asia, ni en Africa (Bellotti y Arias, 1978). Se ha reportado como *Sphinx ello*, *Dilophanota ello* (Cardin, 1910, Gallego, 1950) y *Anceryx ello* (Bodkin 1912). En Colombia se le conoce comúnmente como gusano cachón o Coya de la yuca.

Reducciones en la producción de raíces han sido estimadas entre 10-50%, dependiendo de la edad de la planta y la intensidad del ataque (Otoya, 1946). Igualmente, se ha sugerido una disminución en el contenido de almidón (Fonseca, 1945). Defoliaciones artificiales del 100% a los 7 y 9 meses de desarrollo de las plantas disminuyen ligeramente el contenido de almidón pero esta disminución fue estadísticamente significativa en el rendimiento de raíces (CIAT, 1981).

En Colombia, se han determinado pérdidas hasta del 20% con un sólo ataque del gusano cachón. Indudablemente ataques repetidos podrían causar mayores reducciones en el rendimiento de raíces (Bellotti y Arias, 1978).

Poblaciones de más de 90 larvas por planta han sido observadas en Colombia (CIAT, 1977). Cuando las poblaciones alcanzan esta magnitud el 100% del follaje es consumido y las larvas pueden alimentarse de partes del tallo y las yemas, pudiendo llegar a matar plantas jóvenes (Bellotti y Arias, 1978).

En Mayo de 1980, en la Granja del CIAT-Santander de Quilichao, se llegaron a encontrar en una evaluación de parcelas un máximo de 600 huevos por planta y 240 larvas de primer instar en fechas diferentes (Bellotti et al, 1983).

En general, la información que se consigue en la literatura a cerca de **E. ello** destaca la importancia de esta plaga como causante de severas defoliaciones, pero se encuentran pocos datos a cerca de las pérdidas reales que causa en la producción de raíces, material de siembra y almidón. Los primeros trabajos realizados por CIAT (1974) indican que con daños simulados las pérdidas en rendimiento son mayores cuando el ataque ocurre en plantas jóvenes (2-5 meses) que cuando es en plantas viejas (6-10 meses). Se sugiere también en este trabajo como probable que en condiciones de suelo de baja fertilidad, los efectos de defoliaciones de este tipo pueden ser más severos.

Materiales y Métodos

El daño natural del gusano cachón de la yuca fue simulado por medio de la poda del 100% del follaje, dejando únicamente los pecíolos, mediante el uso de tijeras corrientes y/o jardineras. Con el fin de generalizar los resultados se utilizan tres (3) clones de yuca con diferentes tipos de hoja: M Mex 59 de hoja ancha, CM 305-41 de hoja mediana y HMC 2 de hoja angosta. Se hicieron cuatro siembras en un período de 2 años en dos localidades diferentes; la primera en la granja de CIAT-Palmira (Valle) localizada a 965 msnm, con una temperatura promedio de 23,9°C, HR, 74%, precipitación anual 946 mm y una evaporación potencial de 1846,4 mm y cuyos suelos son considerados de buena fertilidad. La segunda localidad fue la granja del CIAT-Santander de Quilichao (Cauca) localizada a 990 msnm, con una temperatura promedio de 23,8°C, HR. 74%, precipitación anual de 1773,9 mm mayor que la evaporación potencial que es de 1595,4 mm y cuyos suelos se consideran como pobres, de baja fertilidad.

Para las cuatro siembras del estudio se usó el diseño de parcelas divididas con tres repeticiones por tratamiento.

Los tratamientos para dos ensayos en cada localidad fueron:

- A. Un sólo daño en determinado estado de desarrollo de las plantas.
 1. Poda del 100% de las hojas el primer mes de edad.
 2. Poda del 100% de las hojas el segundo mes de edad.
 3. Poda del 100% de las hojas el tercer mes de edad.
 4. Poda del 100% de las hojas el cuarto mes de edad.
 5. Poda del 100% de las hojas el quinto mes de edad.
 6. Poda del 100% de las hojas el séptimo mes de edad.
 7. Poda del 100% de las hojas el noveno mes de edad.
 8. Testigo sin daño.

B. Dos daños continuos en determinado estado de desarrollo.

1. Poda del 100% de las hojas el 1o. y 2do. mes de edad.
2. Poda del 100% de las hojas el 2o. y 3er. mes de edad.
3. Poda del 100% de las hojas el 3o. y 4o. mes de edad.
4. Poda del 100% de las hojas el 4o. y 5o. mes de edad.
5. Poda del 100% de las hojas el 7o. y 8o. mes de edad.
6. Poda del 100% de las hojas el 8o. y 9o. mes de edad.
7. Testigo sin daño.

En la localidad de CIAT-Santander de Quilichao sólo se hizo hasta el tratamiento 4 en las 2 podas continuas.

Las parcelas fueron de 36 plantas y los rendimientos se estimaron por el peso de las 16 plantas centrales de cada parcela. Además del rendimiento se tomaron muestras de raíces con el fin de determinar porcentaje de almidón por tratamiento por el método de la gravedad específica (Gómez, 1981).

Mensualmente, durante el desarrollo de la investigación, se tomaron datos de: altura de las plantas, número de hojas y terminales, para lo cual se usaron contadores manuales y una regla de madera de 2,5 mts. de longitud. En la época de las podas, en las parcelas correspondientes se tomaron las hojas de 3 o 5 plantas en cada repetición y se llevaron en bolsas grandes de papel al laboratorio con el fin de medir su área foliar y obtener así el área foliar promedio por planta y por edad. Esta área foliar fue medida por una máquina denominada "Automatic Area Meter" marca Hayashi Denkoh Modelo AAC-40 Serie 4032.

Conocida el área foliar promedio por edad de cada clon de yuca y el consumo del gusano cachón que es aproximadamente de 1,100 cm² (CIAT, 1974) se pudo establecer el

TABLA 1 DAÑO SIMULADO* DE *Erinnyis ello* (L). UN SOLO DAÑO A DIFERENTES EDADES DEL CULTIVO. RENDIMIENTO PROMEDIO DE TRES CLONES Y NUMERO CRITICO DE LARVAS*** (CIAT).**

Epoca de Daño-meses	Rendimiento t/ha	% Reducción	Area foliar cm ² X de una planta	No. X Larvas	Precipitación
1	30,1 B	23,2	4.865,0	4,4	66,9(2)
2	39,2 A	0,0	16.922,0	15,4	23,3
3	37,9 A	3,3	16.889,0	15,3	5,6
4	35,1 AB	10,5	20.645,0	18,8	13,7
5	29,2 B	25,5	16.346,0	15,0	54,5
7	30,1 B	23,2	28.495,0	26,0	231,5(2)
9	37,9 A	3,3	26.336,0	24,0	189,2(2)
T	39,2 A	—	—	—	—

* 100% hojas cortadas

** CM305-41 (Hoja Mediana) M Mex 59 (Hoja ancha) HMC 2 (hoja angosta)

*** Consumo de una larva 1100 cm²

(2) Dos meses acumulados (Mayo 83-Feb. 84)

número de larvas que pueden defoliar las plantas en cada período en las cuales se hicieron las podas.

Resultados y Discusión

En las Tablas 1 a 4 se pueden apreciar los resultados del efecto de la defoliación en la producción de raíces de acuerdo a la época y número de defoliaciones causadas a las plantas en las 2 localidades, lo mismo que el área foliar y número de larvas que pueden ocasionar ese daño.

En la Tabla 1 cuando se hizo un sólo daño en suelo fértil (CIAT-Palmira) se aprecia que la reducción en la producción

TABLA 2. DAÑO SIMULADO* DE *Erinnyis ello* (L). DOS AÑOS CONTINUOS A DIFERENTES EDADES DEL CULTIVO. RENDIMIENTO PROMEDIO DE TRES CLONES Y NUMERO DE LARVAS *** CIAT**

Epoca de Daño-meses	Rendimiento t/ha	% Reducción	Area Foliar cm ² X de una planta		No. X Larvas		Precipitación m.m. entre podas
			(a)	(b)	(c)	(d)	
1 - 2	22,8 C	42,4	2.379 -	2.164	2,2 -	2,0	86,3 -12,2
2 - 3	25,1 CB	36,6	11.984 -	2.389	11,0 -	2,2	13,8
3 - 4	33,6 AB	15,2	10.195 -	10.467	9,3 -	9,5	31,2
4 - 5	20,9 C	47,2	17.312 -	12.502	15,7 -	11,4	146,3
7 - 8	28,3 CB	28,5	25.721 -	19.064	23,4 -	17,3	233,8 (2)
8 - 9	32,5 AB	17,9	32.519 -	18.620	29,6 -	16,9	26,0
Testigo	39,6 A	—	—	—	—	—	30,5

* 100% Hojas cortadas

** CM 305 - 41 (hoja mediana) M Mex 59 (hoja ancha) HMC - 2 (hoja angosta)

*** Consumo de una larva 1.100 cm²

(a) (c) primera poda (b) (d) segunda poda (Mayo-83 - Feb. 84)

TABLA 3. DAÑO SIMULADO* DE *Erinnyis ello* (L). UN SOLO DAÑO A DIFERENTES EDADES DEL CULTIVO. RENDIMIENTO PROMEDIO DE TRES CLONES Y NUMERO CRITICO DE LARVAS*** (Santander de Quilichao)**

Epoca de Daño-me-	Rendimiento t/ha	% Reducción	Area foliar cm ² \bar{X} de una planta	No. \bar{X} Larvas	Precipitación entre podas (p)
1	16,9 B	34,2	4.927,0	4,5	176
2	15,5 B	39,7	9.119,0	8,3	298
3	13,8 B	46,3	14.367,0	13,0	251
4	14,7 B	42,8	13.870,0	12,7	97
5	20,2 A	21,4	9.501,0	8,6	35
7	22,1 A	14,0	3.691,0	3,4	20
9	18,7 AB	27,2	11.200,0	10,2	173
T	25,7 A	—	—	—	—

* 100% hojas cortadas *** Consumo de una larva 1100 cm²
 ** CM 305-41 (hoja mediana) (p) Iluvias al final del P. vegetativo 308-249-152
 M Mex 59 (hoja ancha) Abril 83 - Feb. 84
 HMC-2 (hoja angosta)

de raíces, fluctuó entre 0 y 25,5% siendo los períodos de mayor reducción cuando el daño se efectuó en el 1^o, 5^o y 7^o mes con 23,2, 25,5 y 23,2% respectivamente. En este mismo suelo, Tabla 2 cuando se hicieron dos daños continuos la reducción en el rendimiento tuvo una variación entre 18 y 47,2% encontrándose las mayores pérdidas cuando el daño se hizo al mes y dos (2) meses de edad de la planta (dos daños en un mes) con 42,4% de reducción, 2o. y 3er. mes (36,6%) y 4o. y 5o. mes (47, 2%).

En la Tabla 3, cuando se realizó un sólo daño en suelo de baja fertilidad (Santander de Quilichao), la reducción en el rendimiento fluctuó entre 14 y 46% (flucturación mucho mayor que en suelo fértil) siendo los períodos de mayor reducción los correspondientes a los meses 1^o, 2^o, 3^o y 4^o con 34,2, 39,7, 46,3 y 42,8%, respectivamente. Cuando se hicieron dos daños continuos (Tabla 4) en esta clase de suelos (sólo se hizo hasta el 5o. mes) la reducción fluctuó entre 28,8 y 64,1%, observándose que como en el suelo ante-

rior la reducción es bastante amplia, lo que indica que en un mismo suelo a medida que ocurran daños continuos la producción se disminuye cada vez en forma más drástica.

El rendimiento promedio total con un sólo daño en suelo fértil fue de 35 t/ha y en suelo pobre 18,5 t/ha con una diferencia de 47%; con dos daños en suelo fértil el promedio fue de 29 t/ha y en suelo pobre 17 t/ha con 41% de diferencia. En localidades de suelos pobres los ataques de *E. ello* pueden inducir a mayores disminuciones de rendimiento de acuerdo con los resultados obtenidos.

En cuanto al número de larvas que pueden defoliar una planta de yuca los resultados obtenidos, muestran que cuando se hizo un sólo daño, estas varían de acuerdo tanto con la edad de la planta como con los suelos evaluados y las condiciones ambientales de la localidad. En las Tablas 1 y 3 se puede ver que en suelos pobres el área foliar es menor que en suelos fértiles por lo que se necesita un menor número de larvas para causar defoliación. En suelos fértiles el número de larvas para defoliar la planta fluctuó entre 4,4 larvas en plantas jóvenes (1 mes) hasta 26 en plantas adultas (7 meses), mientras que en suelos pobres, como Santander de Quilichao, fluctuó entre 4,5 larvas en plantas jóvenes (1 mes) y 13 larvas en el tercer mes de edad. En el ecosistema Santander de Quilichao, además de los factores edáficos, existen otros factores bióticos (enfermedades) que inestabilizan la producción de área fotosintética activa en la planta haciéndola más susceptible a los daños de *E. ello*.

Cuando se hicieron dos daños continuos (en 30 días), después de la primera defoliación el área foliar recuperada fue menor para las dos localidades. En las Tablas 2 y 4 se puede apreciar que después de la primera defoliación, las plantas en suelos pobres tuvieron al recuperarse un área foliar 56,4% menor, necesitándose menor número de larvas para causar defoliación, mientras que en suelos fértiles el área foliar recuperada fue sólo 35% menor teniendo como consecuencia mayor capacidad para soportar más larvas en la planta.

TABLA 4. DAÑO SIMULADO* DE *Erinnyis ello* (L). DOS DAÑOS CONTINUOS A EDADES DEL CULTIVO. RENDIMIENTO PROMEDIO DE TRES CLONES Y NUMERO DE LARVAS *** (Santander de Quilichao)**

Epoca de Daño-meses	Rendimiento t/ha	% Reducción	Area foliar cm ² \bar{X} de una planta	No. \bar{X} Larvas	Precipitación
1 2	20,0 A	28,8	1.971 - 3247	1,8 - 3,0	80 - 109
2 - 3	11,3 B	59,7	7.396 - 1895	6,7 - 1,7	292
3 - 4	10,1 B	64,1	14.438 - 5755	13,1 - 5,3	214
4 - 5	15,4 B	45,2	15.653 - 6289	14,2 - 5,7	82
Testigo	28,1 A	—	—	—	—

* 100% hojas cortadas *** Consumo de una larva 1100 cm² (p) Iluvias resto P.V.
 ** CM 305-41 (hoja mediana) (a) (c) primera poda 57(7), 0(8), 150(9)
 M Mex 59 (hoja ancha) (b) (d) segunda poda 251(10), 296(11)
 HMC-2 (hoja angosta) (Feb. 82 - Nov. 82)

En las Figuras 1 y 2 se muestra el comportamiento de las variables de respuesta correspondientes a la altura, número de hojas, número de terminales y porcentaje de almidón (promedio de los 3 clones evaluados) de acuerdo a los tratamientos comparados con los testigos al momento de la cosecha.

De estas variables la altura de plantas y el porcentaje de almidón son los más importantes debido a que de la primera depende la cantidad de material de siembra disponible para las futuras siembras y, la segunda influye en alto grado en la calidad de la raíz cuando es para consumo humano y en el rendimiento en la producción de almidón cuando es utilizada en la agro-industria.

En la Figura 1 (a, b) se observa en términos generales que las diferencias de altura con un sólo daño son bajas con re-

lación a los testigos tanto en suelo fértil como en suelo pobre, siendo las mayores diferencias cuando se hizo este daño el primer mes de edad de las plantas, 16% en suelo fértil y 25% en suelo pobre. Situación similar ocurrió cuando se hicieron 2 daños continuos, Figura 2 (a, b). La mayor diferencia con el testigo fue del 8% (daño en el 8o. y 9o. mes) en suelo fértil mientras que en suelo pobre fue del 40% (daño en el 2o. y 3o. mes). En la Figura 3 se observa la tendencia de las alturas de acuerdo al tipo y época del daño. En algunas épocas (las más tardías) algunos tratamientos tuvieron mayor altura que los testigos (sin daño) lo cual se manifiesta en la producción de material de siembra. En la figura 4 se observa que mientras más temprano es el daño, mayor es la pérdida de estacas (promedio de los 3 clones). Las pérdidas son menores cuando ocurre un sólo daño. En las Figuras 1 y 2 (g, h) se observan los porcentajes de almidón y las variaciones de acuerdo al tratamiento y la loca-

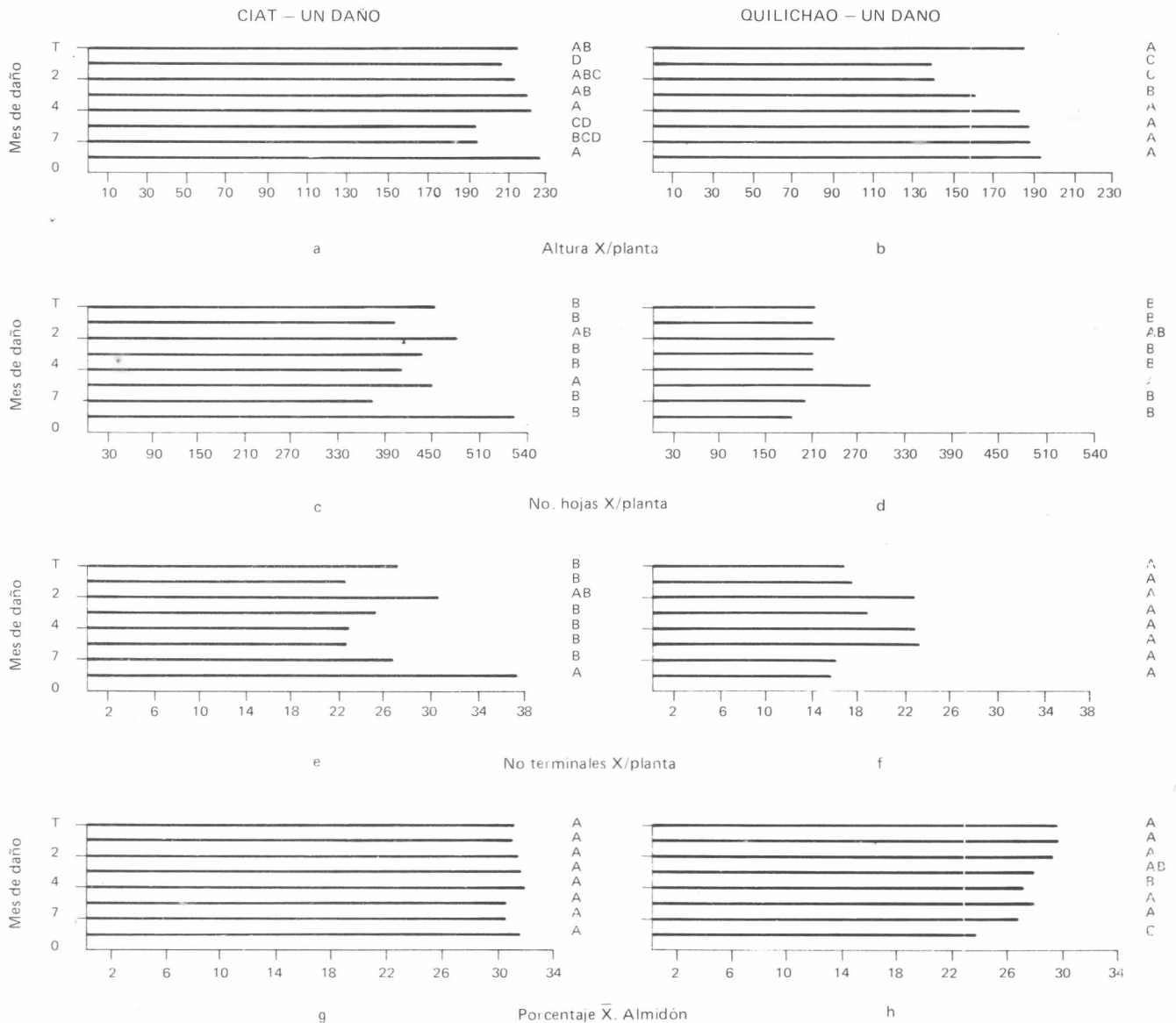


FIGURA 1. Daño simulado de E. ello. Variables de respuesta. Promedio de 3 clones de yuca.

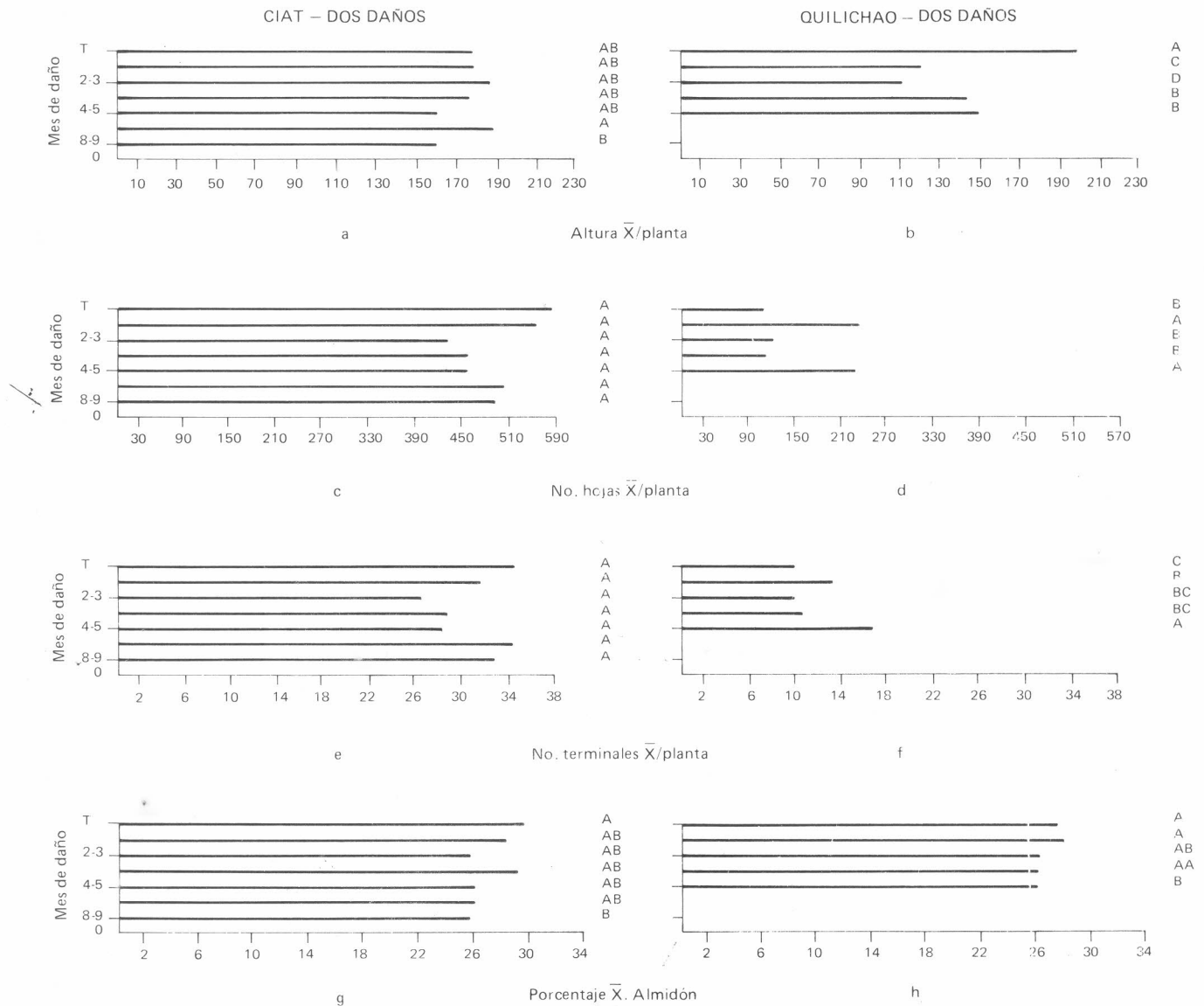


FIGURA 2. Daño simulado de *E. ello*. Variables de respuesta. Promedio de 3 clones de yuca.

lidad, no presentándose diferencias significativas entre tratamiento (Prueba de Duncan) con un sólo daño en el ecosistema CIAT, mientras que en el ecosistema Quilichao los porcentajes menores de almidón se presentaron en los tratamientos en los cuales los daños fueron más tardíos. Cuando se hicieron dos daños continuos la situación fue similar pero los porcentajes de almidón fueron menores que cuando se hizo un sólo daño en las dos localidades.

El porcentaje de almidón promedio de los tratamientos con un daño en suelo fértil fue 31,1%, en suelo pobre 27,3%. Con dos daños en suelo fértil fue 27,2% y en suelo pobre 27,3%.

El número de hojas y terminales de las plantas, Figuras 1 y 2 (c, d y e, f) como en las variables anteriores se observa la influencia tanto de los tratamientos como del ecosistema

encontrándose más favorecidas las plantas desarrolladas en ecosistemas de suelos fértiles.

CONCLUSIONES

1. La reducción en rendimiento de raíces y en material de siembra fue mayor con dos daños consecutivos observándose mayores pérdidas entre el tercero y quinto mes del cultivo.
2. En suelos pobres la reducción en el rendimiento de raíces fue mayor tanto con un sólo daño como con dos daños.
3. Cuando se hicieron dos daños (en suelo pobre) entre la primera y segunda defoliación consecutiva, las plantas

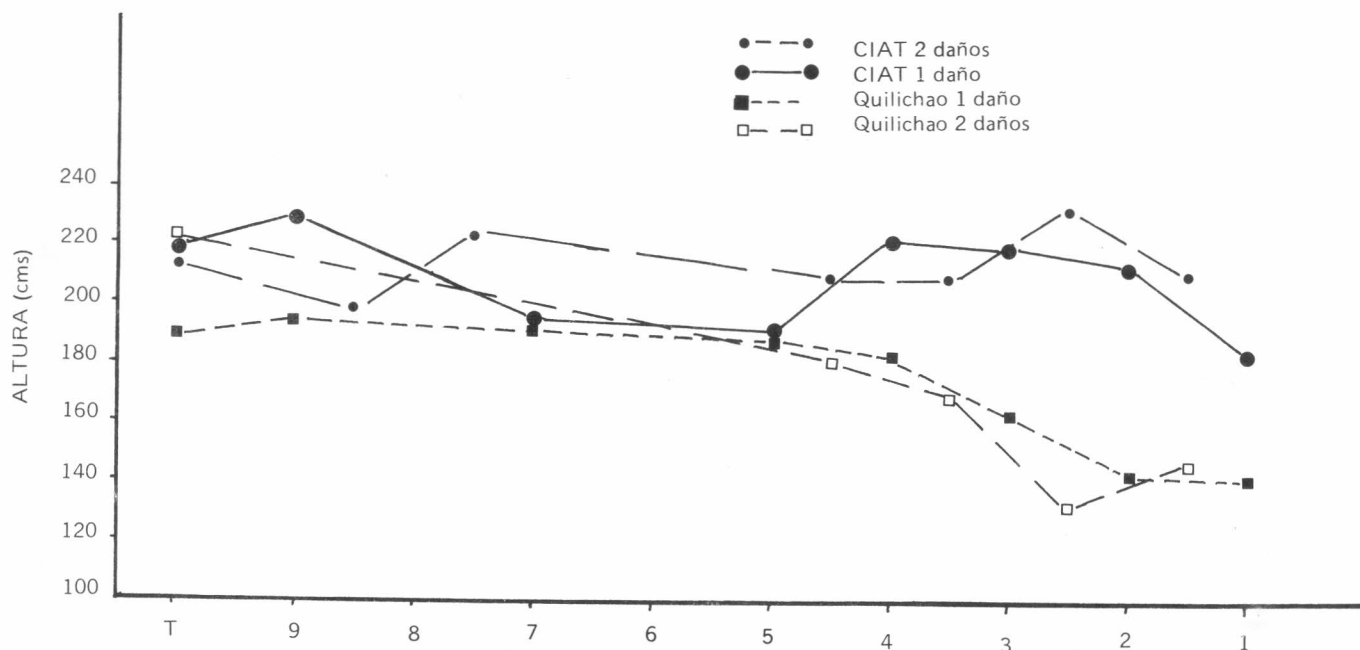


FIGURA 3. Altura de plantas. Promedio de 3 clones de yuca con uno o dos daños de *E. ello*, en dos localidades.

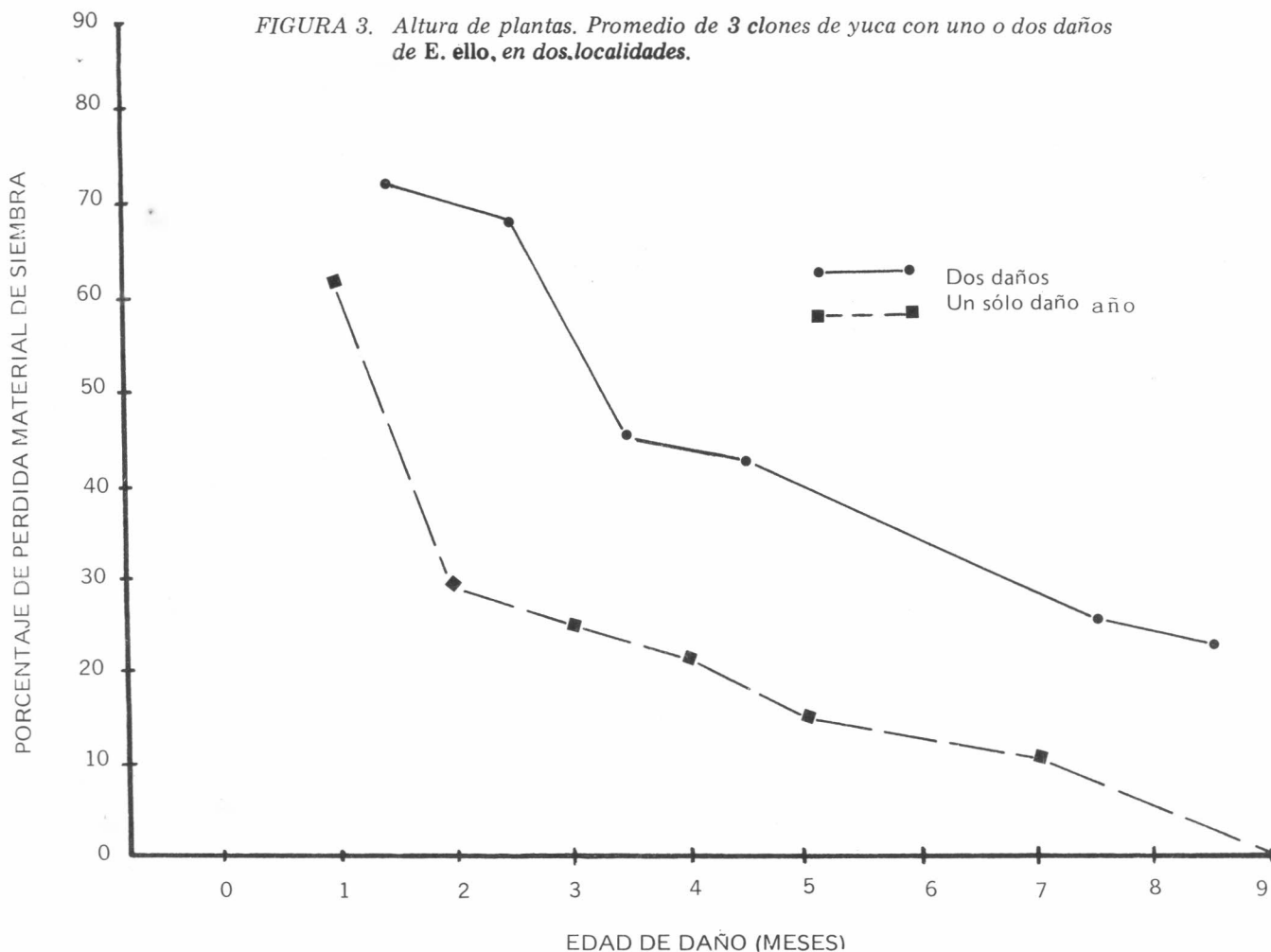


FIGURA 4. Daño simulado de *E. ello* sobre la producción de material de siembra.

desarrollaron un área foliar 56,4% menor que las no defoliadas. En suelo fértil la disminución fue del 35%.

4. Por disminuirse drásticamente el área foliar entre dos daños consecutivos, para la segunda defoliación se necesitará una menor densidad de larvas de **E. ello**.
5. Daños tardíos del sexto mes en adelante no tienen efectos severos en la producción de material de siembra.
6. En suelo fértil con un sólo daño no hubo diferencia significativa en el porcentaje de almidón entre tratamientos. En suelo pobre las disminuciones se presentaron cuando los daños fueron tardíos.
7. Cuando ocurren dos daños continuos los porcentajes de almidón son menores que cuando ocurre un sólo daño tanto en suelos fértiles como en pobres.
8. En ecosistemas diferentes, las presiones bióticas pueden influir para que la planta de yuca sea más o menos susceptible a los ataques de **E. ello**.

BIBLIOGRAFIA

- BELLOTTI, A. C.; ARIAS, B. Biology, ecology and biological control of the cassava hornworm (**Erinnyis ello**). **En**: BREKELBAUM, T.; BELLOTTI, A. C.; LOZANO, J. C. Eds. Cassava Protection Workshop. Cali, Colombia, 1977. Cali, CIAT, 1978. Series CE 14, p. 227-232.
- .; REYES, J. A.; ARIAS, B.; SEGURA, P.; URIAS, M. A.; SCHMITT, A. T. Manejo de una explosión del gusano cachón **Erinnyis ello** (L.) (Lepidoptera: Sphingidae). **En**: REYES, J. A. Yuca: control integrado de plagas. Cali, Programa de Yuca, PNUD-CIAT, 1983. p. 305-312.
- BODKIN, G. E. The cassava hawkmoth (**Diplodiphonata ello**). Journal of the Board of Agriculture of British Guiana, v. 6, p. 17-27. 1912.
- CARDIN, P. Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba. La Habana, Estación Experimental Agronómica. Boletín, no. 20. 1910. 28p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. CALI (COLOMBIA). Informe Anual. Cali, CIAT, Programa de Entomología de Yuca, 1974. p. 74-75.
- . Informe Anual. Cali, CIAT, Programa de Entomología de Yuca, 1977. p. 74-75.
- . Informe Anual. Cali, CIAT, Programa de Entomología de Yuca, 1981. p. 69-86.
- FONSECA, J. P. DA. Mandarová da mandioca. O Biológico (Brasil) v. 8 no. 8, p. 210-215. 1945.
- GALLEGO, F. L. Estudios entomológicos: El gusano de las hojas de la yuca (**Erinnyis ello**). Revista Facultad Nacional de Agronomía (Colombia) v. 11 no. 37, p. 84-110. 1950.
- GOMEZ, G. Evaluación de la calidad de las raíces y productos de la yuca. **En**: Curso intensivo adiestramiento postgrado en investigación para la producción de yuca, 7o., Cali, CIAT, Mayo 4 - Junio 5, 1981. Cali, CIAT, 1981. p. 23.
- OTOYA, F. J. Plagas de los principales cultivos del país; sistemas de represión e insecticidas usados. Parte II. Insectos de la yuca y sus insecticidas. Agricultura Tropical (Colombia) v. 1 no. 12, p. 147-148. 1946.