

3966

**Informe Anual  
Programa de Yuca  
1981**

69-58



Centro Internacional de Agricultura Tropical, Apartado 6713, Cali Colombia

## Entomología

Los estudios recientes en entomología de yuca hacen énfasis en evaluaciones de las pérdidas en la producción de raíces y material de siembra causadas por los complejos de plagas. Continuaron los estudios sobre el control biológico de piojos harinosos, ácaros y chinches de encaje. Se iniciaron estudios biológicos básicos sobre los chinches de encaje, barrenadores del tallo y de Cyrtomenus bergi, de la familia Cydnidae, que daña las raíces. Continuaron los estudios sobre preferencia de oviposición del gusano cachón de la yuca. Se estimaron las pérdidas en rendimiento de raíces y producción de material de siembra por moscas blancas, barrenadores del tallo, mosca del cogollo, el gusano cachón de la yuca y complejos de plagas. En colaboración con la sección de utilización del Programa de Yuca del CIAT se iniciaron estudios sobre las plagas que dañan la yuca seca en almacenamiento.

### Barrenadores del Tallo (Lagochirus sp.)

En varios países de América se ha encontrado que los barrenadores del género Lagochirus (Coleoptera: Cerambycidae) atacan la yuca. En el CIAT se han identificado dos especies: Lagochirus rogersi Bates y Lagochirus araneiformis L. Las poblaciones de esta última especie han aumentado en los últimos años. También se le ha encontrado atacando Jatropha sp., una euforbiacea arborea ornamental. El barrenador daña principalmente los tallos de plantas más viejas, pero también se ha observado en raíces y trozos de tallo de yuca dejados en el campo después de la cosecha. Los barrenadores también atacan material de siembra almacenado en el campo. Este modo de ataque resulta en la pérdida de material de siembra como también en la muerte de plantas jóvenes provenientes de material de siembra infestado.

La hembra oviposita el huevo por debajo de la corteza o en las yemas laterales. Los huevos tienen una dimensión de 2.5 x 0.7 mm y son de color blanco a crema. El estado de huevo dura entre cinco y seis días. La larva comienza a alimentarse por debajo de la corteza y penetra el tallo hacia la región de la médula. El estado de pupa se desarrolla dentro del tallo. El período larval y pupal oscila entre 50 y 60 días. Los adultos pueden variar en tamaño debido al alimento disponible (las larvas que se han encontrado atacando estacas de 20 cm presentan un suministro limitado de alimento y generalmente son más pequeñas); el tamaño longitudinal promedio fue de 1.5 cm (rango de 1.1 a 2.3 cm).

En un estudio preliminar se dejaron 80 estacas de la variedad CMC-40 en el campo durante ocho días, lo cual resultó en un 80% de estacas infestadas con Lagochirus. Los estudios iniciales muestran que las estacas tratadas con Aldrex no presentan ataque por este barrenador.

El barrenador lepidóptero Chilomima clarkei ataca a la yuca en varias regiones de Colombia y Venezuela. Su ciclo de vida y modo de

ataque se describieron en el Informe Anual del CIAT de 1980. Se continuaron los estudios para determinar la relación existente entre el daño por el barrenador y las pérdidas en rendimiento de raíces y producción de material de siembra. El daño por los barrenadores se manifiesta por las galerías que hace dentro del tallo, las cuales resultan, con frecuencia, en tallos rotos.

En un ensayo realizado en Carimagua se infestaron artificialmente plantas de yuca (CMC-40) con larvas del barrenador entre los cuatro y nueve meses de su ciclo de crecimiento. Las plantas se agruparon según el nivel de daño medido según el número de perforaciones por planta y el número de tallos rotos (Cuadro 1). No se observó reducción en el rendimiento de raíces entre el testigo (sin daño) y las plantas moderadamente dañadas (8-12 perforaciones por planta); sin embargo, hubo una reducción significativa en el rendimiento de raíces cuando los niveles de daño alcanzaron 16 a 20 perforaciones por planta o cuando los tallos se rompieron a los cinco meses. También hubo diferencias significativas entre los tratamientos en lo relacionado con el peso del follaje, número de raíces por planta y porcentaje de raíces comerciales, contenido de almidón y producción de material de siembra.

Al agrupar los datos según el porcentaje de tallos rotos, resultaron diferencias significativas en rendimiento y en producción de estacas cuando el nivel de daño excedió al 35% de tallos rotos (Cuadro 2). También hubo diferencias significativas en el número de raíces comerciales, número de estacas y peso del follaje. Estos resultados indican que la yuca puede tolerar un daño considerable por barrenadores sin que ocurra reducción en rendimiento y que la reducción en rendimiento depende más del número de tallos rotos que del número de perforaciones hechas por el barrenador.

En un segundo ensayo se compararon distintas variedades de yuca durante un ataque natural de barrenadores para evaluar las pérdidas en material de siembra. Las variedades Llanera y M Ven 77, ambas nativas del ecosistema, presentaron el mayor número de perforaciones por planta pero el porcentaje más bajo de tallos rotos (Cuadro 3). M Ven 77 también produjo un número significativamente mayor de estacas sanas por planta. Estos resultados señalan la tolerancia de M Ven 77 al ataque del barrenador puesto que el potencial de rendimiento se relaciona con la habilidad de la planta para resistir el rompimiento de los tallos debido al ataque por el barrenador.

### Moscas del Cogollo

La mosca del cogollo, Silba pendula, se ha descrito como una plaga de la yuca en muchas regiones productoras de yuca en América. Se desarrolló un método para simular el daño por moscas del cogollo matando las yemas terminales. Se iniciaron estudios para determinar el efecto de este daño en el rompimiento de raíces y en la producción de material de siembra.

Cuadro 1. Influencia de tres niveles de ataques del barrenador Chilomima clarkei en los rendimientos y la producción de material de siembra de yuca (CMC-40) en Carimagua.

Tratamiento <sup>b</sup>	Peso del follaje (kg/planta)	Raíces (no./planta)	Peso de raíces (kg/planta)	Raíces comerciales (%)	Contenido almidón (%)	Tallos		Estacas	
						Total (no./planta)	Partidos (%)	no./planta	no. sanas
1	1.4 ab	7.2 a	1.1 a	29.8 a	28.2 a	2.1 a	36.5 b	5.2 b	1.8 b
2	0.9 bc	6.2 b	0.7 b	21.0 b	25.4 b	2.3 a	66.4 c	3.5 c	0.8 bc
3	0.7 c	6.1 b	0.7 b	17.2 b	25.0 b	2.0 a	100.0 d	0.3 d	0.2 c
4	1.9 a	8.3 a	1.2 a	33.3 a	29.4 a	2.4 a	4.0 a	7.1 a	6.4 a

a. Los valores en la misma columna seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$ ).

- b. Tratamiento: 1 = 8-12 perforaciones por planta e infestadas con tres larvas por planta a los 4, 5, 7 y 9 meses.  
 2 = 16-20 perforaciones por planta e infestadas con cinco larvas por planta como en el caso anterior.  
 3 = daño simulado, infestado con larvas a los cuatro meses y tallos partidos a propósito a los cinco meses.  
 4 = plantas testigo, sin infestación artificial o daño.

Cuadro 2. Análisis de la cosecha de plantas de yuca (CMC-40) atacadas por Chilomima clarkei, agrupadas según el porcentaje de tallos rotos.<sup>a</sup>

Tallos partidos (%)	Peso del follaje (kg/planta)	Raíces (no./planta)	Peso de raíces (kg/planta)	Raíces comerciales (no./planta)	Estacas (no./planta)
0	1.8 a	7.7 a	1.3 a	2.6 a	6.8 a
35	1.6 b	7.8 a	1.3 a	2.6 a	6.7 a
35 65	1.0 c	6.4 a	0.7 b	1.4 b	3.5 b
65	0.7 d	6.3 a	0.7 b	1.3 b	1.3 c

a. Los valores dentro de una misma columna seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$ ).

Cuadro 3. Influencia de un ataque natural del barrenador del tallo Chilomima clarkei en la producción de material de siembra de seis variedades de yuca<sup>a</sup>.

Variedad	Tallos (no./planta)	Perforaciones (no./planta)	Tallos rotos (%)	Estacas (no./planta)		Sin ataque (no. de estacas/planta)
				Total	Sanas	
CMC-40	2.0 a	4.9 bc	76.2 a	2.9 c	1.2 c	6.8 b
HMC 2	1.7 bc	4.6 cd	66.5 a	3.4 bc	1.8 b	5.3 c
Llanera	1.5 d	5.5 b	31.7 d	3.8 b	1.8 b	4.6 d
M Col 638	1.6 cd	3.8 de	54.1 b	3.5 bc	1.9 b	5.2 c
M Col 1684	1.8 ab	3.5 e	48.2 bc	2.2 d	1.2 c	4.2 d
M Ven 77	1.9 ab	7.1 a	38.6 cd	6.5 a	3.5 a	8.4 a

a. Los valores dentro de una misma columna seguidos por una misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$ ).

En el primer experimento el ataque de moscas del cogollo se simuló mediante la eliminación continuada del 100% de las yemas terminales, comenzando a partir del mes 1, 2, 3, 4 y 5 del ciclo de cultivo, continuando hasta el quinto mes, lo cual resultó en una serie de ataques de 5 a 1 mes de duración. En el segundo experimento, el ataque simulado solamente ocurrió una vez durante el ciclo de crecimiento ya sea en el mes 1, 2, 3, 4, ó 5.

Los resultados del primer ensayo muestran que la mayor reducción en la producción de material de siembra seleccionado ocurrió cuando el ataque de moscas se presentó durante los primeros dos meses del ciclo de crecimiento (Cuadro 4). Los resultados del segundo ensayo apoyan esta evidencia. Una reducción significativa del material de siembra seleccionado coincidió con el ataque de mosca durante los primeros tres meses del ciclo de crecimiento (Cuadro 5). El ataque de moscas durante estos meses condujo a una ramificación excesiva, lo cual resultó en una producción considerable de estacas delgadas, que no son aceptables como material de siembra. El ataque continuado por las moscas (Experimento 1) resultó en una menor producción de estacas, como también en un menor porcentaje de estacas aceptables, que un solo ataque (Experimento 2).

No hubo reducción en rendimiento en ninguno de los ensayos cuando las parcelas dañadas se compararon con las testigo sin daño (Cuadros 4 y 5). Además, no se observó una pérdida significativa en el contenido de almidón entre los tratamientos en ninguno de los ensayos.

Estos resultados indican que el ataque por mosca del cogollo pueden reducir la producción de material de siembra cuando el ataque ocurre durante los primeros dos a tres meses del ciclo de crecimiento. Aparentemente, el ataque por moscas del cogollo no causa reducción en el rendimiento de raíces.

### Complejos de Plagas

La información reunida en el ensayo de entomología de yuca en ecosistemas indica que cada ecosistema tiene su propio complejo de insectos que atacan al cultivo de yuca. Hay varias plagas que pueden aparecer en distintos ecosistemas; sin embargo, sus niveles de población e intensidades de ataque pueden variar de un ecosistema a otro. Se han iniciado estudios para medir el efecto de estos complejos de plagas en el rendimiento de raíces de yuca y en la producción de material de siembra.

En CIAT se montó un ensayo con las variedades CMC-40 y M Col 113, ambas de crecimiento vigoroso y de buena producción en condiciones del CIAT. Treinta y seis parcelas de plantas individuales de cada variedad se trataron cada 15 días con Sistemín y cuatro parcelas de cada variedad se dejaron sin tratamiento.

Cuadro 4. Influencia del daño continuo simulado producido por un ataque de Silba pendula en el rendimiento de raíces y la producción de material de siembra de yuca (M Col 22).<sup>a</sup>

Tratamiento <sup>b</sup>	Meses del ataque <sup>c</sup>	Rendimiento de raíces (kg/ha)	Contenido de almidón en raíces (%)	Producción de material de siembra por planta		
				Total	No. seleccionado	(%) seleccionado
Testigo	0	29.7 a	31.1 a	11.4	4.5	39.5 a
1	1 a 5	27.1 a	31.9 a	15.2	2.2	14.5 b
2	2 a 5	28.2 a	30.8 a	13.6	2.1	15.4 b
3	3 a 5	31.8 a	31.9 a	12.2	4.2	34.4 a
4	4 a 5	27.5 a	31.9 a	11.6	4.3	37.1 a
5	5 solamente	31.1 a	31.2 a	15.3	6.1	39.9 a
Total (promedio)		29.2	31.5	13.2	3.9	30.1

a. Los valores dentro de una misma columna seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$ ).

b. Se refiere a los meses de ataque.

c. Daño simulado al eliminar el 100% de las yemas terminales cada mes desde el primer mes hasta el quinto mes (tratamiento 1), del segundo mes hasta el quinto (tratamiento 2), etc.

Cuadro 5. Influencia de un daño simulado causado por Silba pendula durante un ataque de un mes en el rendimiento de raíces y producción de material de siembra de yuca (M Col 22).<sup>a</sup>

Tratamiento <sup>b</sup>	Meses del ataque <sup>c</sup>	Rendimiento de raíces (kg/ha)	Contenido de almidón en raíces (%)	Producción de material de siembra por planta		
				Total	No. seleccionado	(%) seleccionado
Testigo	0	29.5 a	33.9	12.6	6.6	52.4
1	Primero	27.0 a	31.5	18.9	3.9	20.6
2	Segundo	26.0 a	32.9	11.4	1.9	16.7
3	Tercero	26.9 a	33.6	8.8	3.4	38.6
4	Cuarto	27.4 a	33.7	8.8	5.0	56.8
5	Quinto	26.6 a	33.7	9.2	5.9	64.1
Total (promedio)		27.2	33.2	11.6	4.5	41.5

a. Los valores dentro de una misma columna seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$ ).

b. Se refiere a un mes de ataque.

c. Daño simulado al eliminar el 100% de las yemas terminales durante un mes del ciclo de crecimiento de la planta.



El complejo de insectos que atacó las parcelas durante su ciclo de 10 meses incluyó trips (*Frankliniella williamsii*), tres especies de ácaros (*Mononychellus tanajoa*, *Oligonychus peruvianus* y *Tetranychus urticae*), el chinche de encaje (*Vatiga manihotae*), moscas blancas (*Aleurotrachelus socialis*) y piojos harinosos (*Phenacoccus herreni*). Debido a las condiciones ambientales favorables, principalmente la precipitación, las poblaciones de las plagas no aumentaron a niveles severos. El nivel de daño por los trips en CMC-40, una variedad susceptible, no fue superior a 3. Del complejo mencionado anteriormente, las principales plagas observadas fueron *M. tanajoa* y *O. peruvianus* (Figuras 1 y 2). Las poblaciones de trips fueron mayores en CMC-40 que en M Col 113, una variedad resistente a los trips, en tanto que las poblaciones de ácaros fueron mayores en M Col 113.

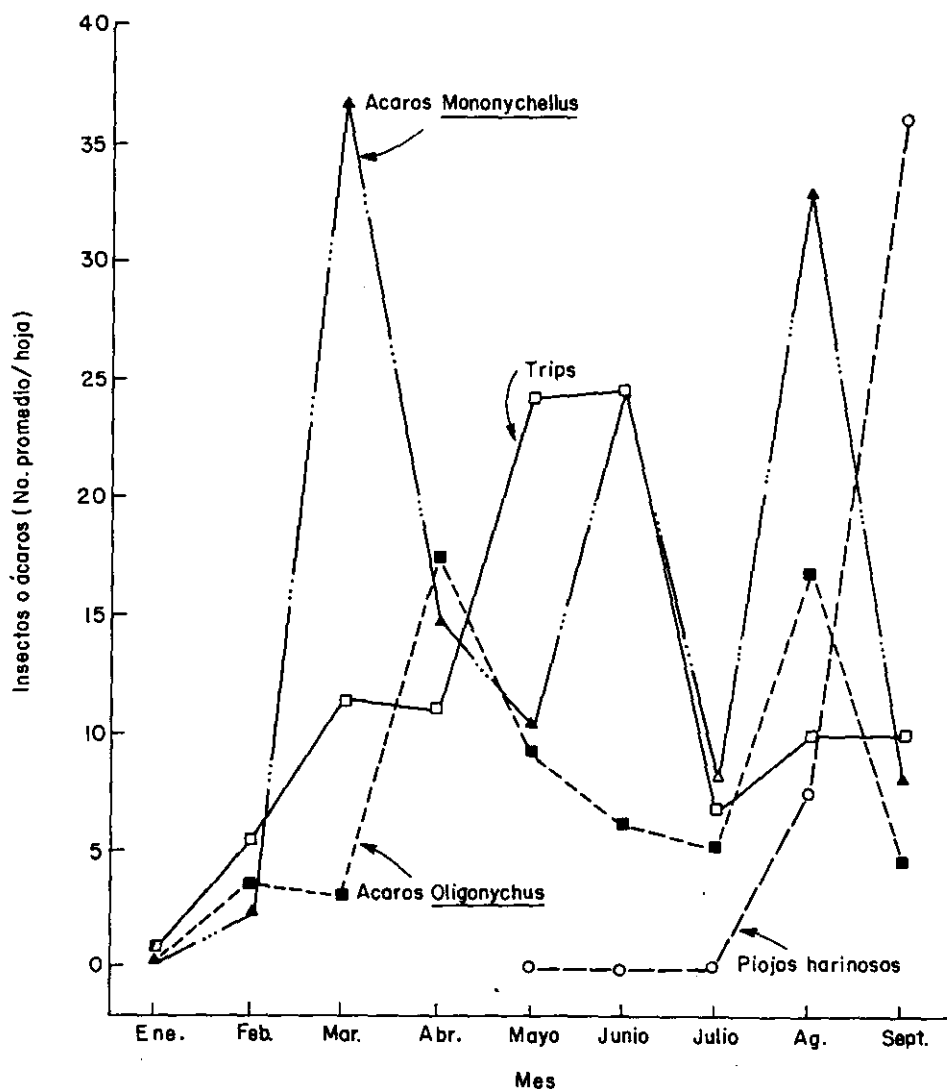


Figura 1. Fluctuación de la población de insectos y ácaros que atacaron la yuca (CMC-40) en el CIAT cuando no se hizo control con pesticidas.

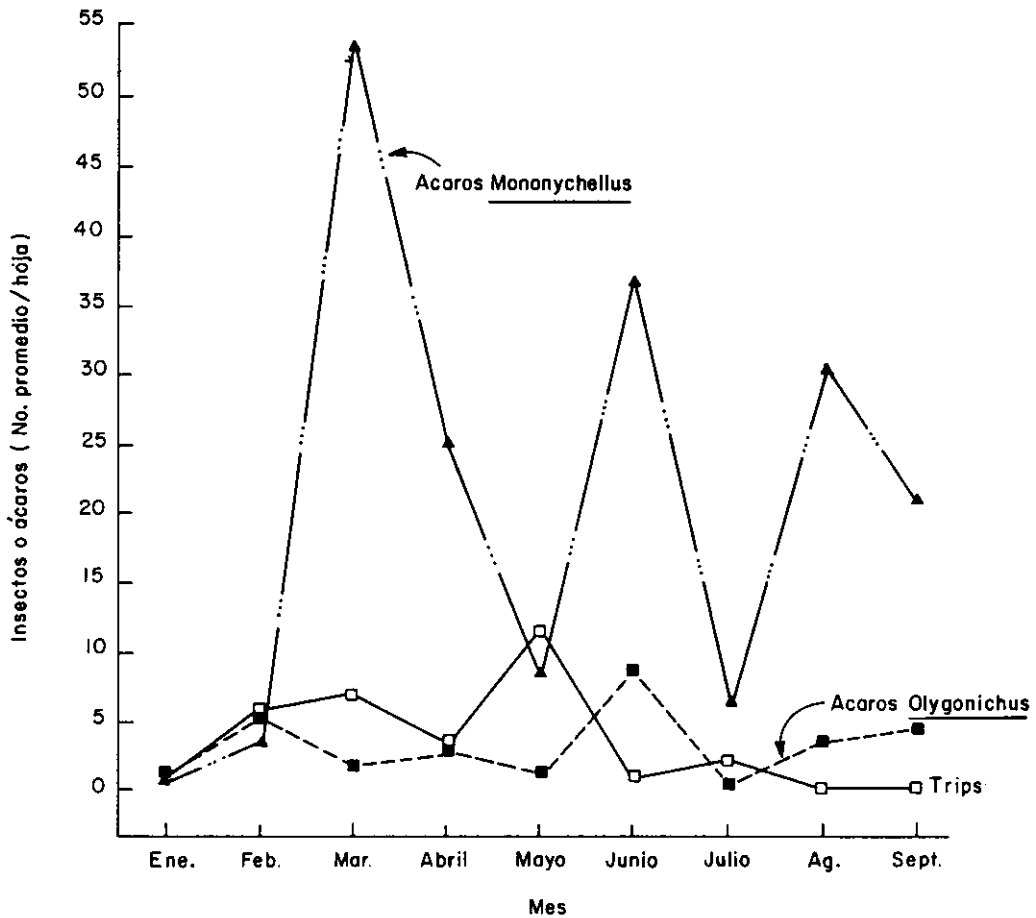


Figura 2. Fluctuación de la población de insectos y ácaros que atacaron la yuca (M Col 113) en el CIAT cuando no se hizo control con pesticidas.

No hubo una reducción significativa en rendimiento entre las parcelas tratadas y no tratadas de ambas variedades (Cuadro 6). Esto indica que, o las poblaciones de plagas no fueron suficientemente altas para causar una reducción significativa en rendimiento o que ambas variedades presentan alguna resistencia al complejo de plagas. Se observó una ligera pérdida en la producción de material de siembra de CMC-40 pero no en M Col 113.

### Cydnidae

Las ninfas y adultos de Cyrtomenus bergi Froechner se alimentan de las raíces engrosadas de yuca, reduciendo su valor comercial (Informe Anual 1980). Las observaciones de laboratorio muestran que las manchas café a negras inducidas por C. bergi al alimentarse comienzan a aparecer a las 12-24 horas después de haberse iniciado la alimentación.

Cuadro 6. Efecto del complejo de plagas de la yuca en el CIAT en el rendimiento de raíces y producción de material de siembra de dos variedades de yuca.

Variedad	Tratamiento <sup>a</sup>	Rendimiento de raíces		Producción de material de siembra	
		Total (t/ha)	Diferencia en rendimiento (%)	Estacas seleccionadas (%)	Diferencia en producción de estacas (%)
CMC-40	Con pesticida	18.1	5.0	72.7	6.7
CMC-40	Sin pesticida	17.4		66.0	
M Col 113	Con pesticida	17.4	4.6	41.3	0.0
M Col 113	Sin pesticida	16.6		41.4	

a. Tratadas cada 15 días con Sistemín a razón de 2 cc i.a./litro de agua.

Se realizaron estudios utilizando suelos esterilizados y raíces de yuca esterilizadas vs. suelo y raíces no esterilizadas para determinar si los patógenos causantes de las manchas radicales estaban presentes en el suelo o en los estiletes. Se hicieron observaciones cada 24 horas cuando las raíces viejas se reemplazaron por raíces frescas. Después de 16 días de alimentación continua, C. bergi habitando en suelo y raíces estériles causó el mismo porcentaje de heridas que contenían patógenos que los especímenes habitando medios no esterilizados (89.0 vs. 81.7%, respectivamente). Esto indica que los patógenos presentes en el tejido herido pueden estar contenidos dentro del tracto digestivo de los insectos. El tamaño del tejido herido infestado por patógenos fue mayor en el medio sin esterilizar que en el medio esterilizado ( $6.52 \text{ mm}^2$  de superficie x  $4.74 \text{ mm}^2$  de área vertical en comparación con  $5.23 \text{ mm}^2$  x  $4.51 \text{ mm}^2$ , respectivamente), lo cual indica que la concentración de patógenos puede haber sido mayor en insectos habitando el medio no estéril.

Se realizaron estudios en el laboratorio con raíces de yuca (CMC-40) sobre la duración y las dimensiones de los estados del insecto. El huevo es translúcido, de color crema y forma oval, con una superficie suave y brillante. El período de incubación dura en promedio 13.6 días. El estado de ninfa presenta cinco instares con una duración promedio total de 111.15 días (Cuadro 7). El primer par de patas son del tipo excavador con la presencia de espinas en la tibia, lo cual le facilita el movimiento en el suelo. Los adultos recién emergidos son de color crema y cambian gradualmente a su color característico marrón oscuro o negro. Aún falta determinar la duración del estado adulto; sin embargo, los adultos han sobrevivido en el laboratorio por más de 235 días. Por consiguiente, el ciclo de vida resultante es de más de un año, durante el cual C. bergi puede sobrevivir alimentándose solamente de raíces de yuca. Esto indica que esta plaga puede mantener y aumentar su población en campos de yuca sin la necesidad de un hospedante alternante. La

rotación de la yuca con una especie no hospedante puede ser una práctica importante en regiones con alta infestación de esta plaga. Algunos hospedantes adicionales registrados incluyen maní, cebolla, pastos, papa, café y maíz.

### Chinches de Encaje

Los chinches de encaje, Vatiga manihotae y V. illudens, se han encontrado en varios países de América alimentándose en yuca. El ataque por estos chinches se manifiesta principalmente durante la estación seca cuando las poblaciones altas pueden causar defoliación considerable a las plantaciones de yuca. En condiciones de laboratorio y de campo en el CIAT se adelantaron estudios sobre el ciclo de vida de esta plaga y sobre sus enemigos naturales.

Los huevos son translúcidos y de forma ovoide. El período de incubación dura en promedio 12.6 días. Presenta cinco instares ninfales, con una duración total promedio de 17.3 días (Cuadro 8).

Cuadro 7. Dimensiones y duración de las etapas del ciclo de vida de Cyrtomenus bergi alimentándose en raíces de yuca (CMC-40) en condiciones de laboratorio (22°C y 56% de humedad relativa).

Estado	No. de observaciones	Dimensiones promedio (mm)		Duración (días)		Desviación estándar
		Longitud	Anchura	Rango	Promedio	
<u>Huevo</u>	89	1.35	0.92	11-18	13.60	1.79
<u>Ninfa</u>						
Instar						
I	85	1.70	1.18	12-18	13.76	1.31
II	86	2.76	1.64	15-22	17.80	1.83
III	75	3.45	2.13	19-26	21.09	1.73
IV	98	4.60	2.92	19-30	24.95	2.20
V	103	6.15	3.88	26-38	33.55	2.61
Total				91-134	111.15	
<u>Adulto</u>						
Hembra		7.30	4.44	182+		
Macho		7.00	4.06	182+		

Cuadro 8. Duración y dimensiones de los estados del ciclo de Vatiga manihotae alimentándose en hojas de yuca (CMC-40) en condiciones de campo.

Estado	No. de observaciones	Duración días		Dimensiones (longitudes mm)	
		Rango	Promedio	Rango	Promedio
<u>Huevo</u> (incubación)	30	8-15	12.6	0.3 -0.5	0.4
<u>Ninfa</u>					
Instar					
I	30	2-7	2.9	0.51-0.62	0.55
II	30	2-5	3.1	0.81-0.93	0.89
III	30	2-5	3.5	1.11-1.17	1.12
IV	30	2-6	2.9	1.52-1.92	1.62
V	30	2-11	4.9	2.20-2.40	2.30
Total			17.3		
<u>Adulto</u>					
Macho	30	24-56	38.9	3.15-3.20	3.19
Hembra	30	27-60	42.3	3.04-3.10	3.05

Aunque las ninfas son móviles, tienden a mantenerse en un área confinada para alimentarse. Los adultos recién transformados son casi de color blanco y cambian gradualmente a su color cenizo normal. Los adultos machos y hembras duran en promedio 38.9 y 42.3 días, respectivamente. El ciclo de vida completo es de 68.8 días para los machos y 72.2 para las hembras.

La especie Zelus nugax Stal. (Reduviidae), se ha identificado como depredador principal de V. manihotae. En condiciones de laboratorio se estudió su ciclo de vida y su capacidad de depredación en V. manihotae, como también en hospedantes adicionales. El estado de huevo dura en promedio 14.6 días; los huevos son de color marrón oscuro y de forma cilíndrica. Presenta cinco estados ninfales con una duración total promedio de 56.8 días (Cuadro 9). Los machos adultos sobreviven durante un promedio de 36 días y las hembras, 49 días. Las hembras ovipositan 5 a 6 masas de huevos; cada masa contiene aproximadamente 31 huevos.

Z. nugax es un depredador voraz tanto de ninfas como de adultos del chinche del encaje. Puede depredar chinches durante la totalidad de su ciclo de vida, comenzando desde el primer instar ninfal. Los resultados de experimentos de laboratorio indican que las ninfas de Zelus prefieren alimentarse de chinches adultos (191 adultos vs. 133.9 ninfas). Los cinco instares ninfales de Z. nugax consumieron en promedio 324.9 ninfas

y adultos de chinche (Cuadro 10); la capacidad combinada de ninfas y adultos de Z. nugax fue 536 chinches consumidos. Estos resultados indican que Z. nugax es un depredador valioso de V. manihotae. Como es un depredador general y se ha observado depredando en otras especies de insectos, debe presentar una capacidad excelente de supervivencia en los campos aun en condiciones de bajas poblaciones de chinche.

Cuadro 9. Duración y dimensiones de los estados del ciclo de Zelus nugax, un depredador de Vatiga manihotae, en condiciones de laboratorio (22°C y 67% de humedad relativa).

Estado	No. de observaciones	Duración días		Dimensiones (longitudes mm)	
		Rango	Promedio	Rango	Promedio
<u>Huevo</u> (incubación)	30	11-17	14.6	1.28-1.44	1.42
<u>Ninfa</u>					
Instar					
I	30	4-12	10.7	1.45-1.6	1.57
II	30	5-11	7.2	1.90-2.4	2.0
III	30	6-18	8.4	4.80-5.3	4.9
IV	30	6-25	11.0	6.80-7.2	6.9
V	30	10-43	19.5	7.70-8.9	8.8
Total			56.8		
<u>Adulto</u>					
Macho	20	21-70	36.3	9.92-10.08	10
Hembra	20	12-69	49.0	10.40-11.36	11

Cuadro 10. Capacidad depredadora de Zelus nugax durante sus cinco instars alimentándose en Vatiga manihotae en condiciones de laboratorio (22°C y 67% de humedad relativa).

Instar	No. promedio de <u>V. manihotae</u> consumidos		
	Ninfas	Adultos	Total
I	5.5	6.2	11.7
II	9.6	13.6	23.2
III	15.0	24.1	39.1
IV	28.3	43.0	71.4
V	75.4	104.0	179.4
Total	133.9	191.0	324.9

## Moscas Blancas

La mosca blanca, Aleurotrachelus socialis, causa pérdidas considerables en rendimiento de yuca (Informes Anuales 1978, 1979 y 1980). El modo de alimentación de la mosca blanca ocasiona una secreción azucarada que se deposita en las hojas de yuca; sobre ésta secreción azucarada generalmente se encuentra un hongo causal de fumagina. Se ha planteado la hipótesis de que esta fumagina interfiere con la fotosíntesis de las plantas y contribuye a reducir el rendimiento. Se diseñó un ensayo para probar esta hipótesis en la estación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Nataima. La metodología empleada incluyó cuatro tratamientos en la variedad de yuca CMC-40:

1. Sin moscas blancas ni fumagina; aplicaciones bimensuales de Dimethoato (0.8 g i.a./litro de agua).
2. Sin moscas blancas y con la presencia de fumagina; aplicaciones bimensuales de Dimethoato (0.8 g i.a.) más azúcar (41 g/litro de agua).
3. Con la presencia de moscas blancas y sin fumagina; aplicaciones bimensuales de oxiclورو de cobre al 35% (1.0 g i.a./litro de agua).
4. Con la presencia tanto de moscas blancas como de fumagina; sin control químico y población natural de mosca blanca.

Los resultados muestran que tanto las moscas blancas como la presencia de la fumagina contribuyen a reducciones en el rendimiento de raíces (Cuadro 11). Entre los tratamientos 1 y 4 (sin moscas blancas y sin fumagina vs. con moscas blancas y con fumagina) hubo una reducción en rendimiento de 16.4 t/ha o equivalente al 49%. La reducción en rendimiento causada por moscas blancas solamente (tratamiento 1 vs. 3) fue del 35%, en tanto que la reducción debido a la presencia de fumagina (tratamiento 1 vs. 2) fue del 10.5%. Sumando los tratamientos 2 y 3, es decir, los efectos de moscas blancas y de fumagina, resulta una reducción en el rendimiento del 45.5%, nivel muy similar a los resultados del tratamiento 4. En esta pérdida en rendimiento del 45.5%, el 77% se debe al efecto de la alimentación directa de las moscas blancas y el 23% a la fumagina. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en lo que respecta al contenido de almidón.

## El Gusano Cachón

En el CIAT se ha investigado extensivamente el control biológico del gusano cachón de la yuca, Erinnyis ello (Informes Anuales 1973 a 1980). Además, las observaciones de campo han indicado que existe una preferencia varietal por la hembra del gusano cachón en lo que respecta a la oviposición. Para probar esta hipótesis, se cultivaron diversas variedades de yuca en bolsas de polietileno y se colocaron al azar en jaulas grandes de malla en el campo (jaulas de 3 x 3 x 2.5 m).



Cuadro 11. Medidas de los efectos de la mosca blanca (Aleurotrachelus socialis) y la presencia de la fumagina en el rendimiento de yuca (CMC-40).

Tratamiento	Rendimiento (t/ha)	Pérdida en rendimiento (%)	Contenido de almidón (%)
1 Sin moscas blancas, sin fumagina	33.5	0	23.6
2 Sin moscas blancas, con fumagina	30.0	10.5	24.8
3 Con moscas blancas, sin fumagina	21.8	35.0	22.3
4 Con moscas blancas, con fumagina	17.1	49.0	24.0

En cada jaula se liberaron tres a cinco parejas de adultos de gusano cachón. Los huevos se recolectaron diariamente en las jaulas. Se realizaron tres ensayos durante un período de tres años.

Los resultados de los tres ensayos indican que existe una preferencia varietal de E. ello en lo que respecta a la oviposición. En el primer ensayo se compararon cuatro variedades (M Mex 59, CMC 57, M Col 1684 y M Col 72). De los 6111 huevos ovipositados, sólo un 7% se encontró en M Col 72, pero en M Mex 50 ovipositaron hasta un 55% (Cuadro 12). En el segundo ensayo, en el cual se compararon las mismas cuatro variedades, nuevamente M Col 72 fue la menos preferida con 13.8% de oviposición. En ambos ensayos M Col 1684 fue la segunda variedad menos preferida en tanto que las dos restantes presentaron los mayores porcentajes de oviposición. Al combinar los datos de dos años se obtienen los siguientes resultados: M Mex 59, 44.2%; CMC 57, 30.7%; M Col 1684, 14.8%; y M Col 72, 10.3%. En el tercer ensayo se compararon seis variedades (CMC-40, Brasil 12, M Mex 59, M Col 22, CMC 57 y M Col 1684). Las variedades menos preferidas para oviposición fueron M Col 1684 y CMC 57 con solamente 2.8 y 4.8%, respectivamente. Las variedades nuevas CMC-40, Brasil 12 y M Col 22, fueron más preferidas que CM 57, la cual fue preferida en los ensayos anteriores. Estos resultados significan que la preferencia por oviposición se puede utilizar como herramienta adicional para controlar al gusano cachón de la yuca, pero se requieren mayores investigaciones.

Cuadro 12. Preferencia de oviposición del gusano cachón de la yuca, Erinnyis ello, en distintas variedades de yuca en jaulas en el campo.

Ensayo	Variedad	Huevos ovipositados (no.)	Oviposición (%)
1	M Mex 59	3382	55.3
	CMC-57	1725	28.2
	M Col 1684	558	9.1
	M Col 72	446	7.3
	Total	6111	99.9
2	M Mex 59	1637	31.1
	CMC-57	1764	33.6
	M Col 1684	1129	21.5
	M Col 72	723	13.8
	Total	5253	100.0
3	CMC-40	778	28.0
	Brasil 12	644	23.1
	M Mex 59	584	21.0
	M Col 22	567	20.4
	CMC-57	133	4.8
	M Col 1684	77	2.8
	Total	2783	100.0

Los estudios anteriores han demostrado que el gusano cachón de la yuca puede causar reducciones en rendimiento, especialmente cuando el ataque ocurre durante los primeros meses del crecimiento de las plantas (Informe Anual 1977). Se realizaron estudios utilizando la técnica de simulación del daño para determinar el efecto de la defoliación causada por el gusano cachón en la calidad de las raíces de yuca. Se aplicaron niveles de defoliación de 0, 40, y 100% a los 7, 8, 9, y 10 meses del ciclo de crecimiento del cultivo. Las raíces cosechadas 15, 30, y 60 días después de ocurrido el daño. La calidad de las raíces se determinó según su contenido de almidón y calidad culinaria.

Los resultados solamente mostraron una reducción estadísticamente significativa en el contenido de almidón cuando la defoliación del 100% ocurrió a los siete y nueve meses (Cuadro 13). La defoliación no causó una reducción significativa en el rendimiento global. La calidad culinaria solamente fue adversamente afectada cuando la defoliación fue del 100% y las raíces se cosecharon a los 60 días después del daño. Cuando las raíces se cosecharon 30 días después de la defoliación, la calidad culinaria permaneció aceptable para la mayoría de los tratamientos. Estos resultados indican que si el ataque del gusano cachón ocurre cuando el cultivo se encuentre próximo a la cosecha, causando un 100% de defoliación, se recomienda adelantar la cosecha entre los primeros 30 días después de la defoliación para evitar una pérdida en la calidad culinaria.

Cuadro 13. Efecto del daño simulado causado por el gusano cachón, Erinnyis ello, en el rendimiento, contenido de almidón y calidad culinaria de la yuca (CMC-40).<sup>a</sup>

Edad del cultivo al defoliarlo (meses)	Nivel de defoliación (%)	Contenido de almidón (%)	Calidad culinaria	Rendimiento (t/ha)
7	0	28.7 ab	1.1 b	19.5 a
	40	29.5 a	1.1 b	16.5 a
	100	28.3 b	2.2 a	15.5 a
8	0	29.2 a	1.1 b	13.8 b
	40	29.2 a	1.2 b	19.0 a
	100	27.1 a	1.6 a	20.6 a
9	0	30.4 ab	2.0 b	26.2 a
	40	31.1 a	1.7 b	24.4 a
	100	29.7 b	2.6 a	23.0 a
10	0	31.4 a	2.6 ab	32.9 a
	40	30.2 a	2.3 b	27.0 a
	100	31.8 a	2.7 a	26.5 a

a. Los valores dentro de una misma columna seguidos por una misma letra no son significativamente diferentes ( $P = 0.05$ ).

b. Escala de calificación: 1 = buena calidad culinaria; 3 = mala calidad culinaria.

### Piojos Harinosos

El piojo harinoso predominante en yuca en Colombia se ha identificado como Ehenacoccus herreni (Informes Anuales 1978, 1979 y 1980). En campos de yuca en el CIAT se estudiaron las poblaciones naturales de este piojo harinoso. Se hicieron evaluaciones sistemáticas de la población de sus enemigos naturales mediante la colección de partes de plantas infestadas provenientes de 13 sitios en el CIAT y la identificación de los parásitos y depredadores emergentes. Las colecciones se hicieron durante julio, agosto y septiembre, cuando las poblaciones del piojo fueron las más altas.

Se identificaron cinco enemigos principales en los campos evaluados (Cuadro 14). Ocyptamus fue el depredador más predominante, con un 68% del total observado y encontrado en casi un 85% de los campos estudiados. Otros enemigos naturales colectados incluyeron Cleothesa, Anagrus, Simpherobius y Chrysopa.

Cuadro 14. Población y distribución de enemigos naturales del piojo harinoso Phenacoccus herreni en 13 campos de yuca del CIAT.

Enemigos naturales	Enemigos recolectados (%)	Distribución en campos estudiados (%)
<u>Ocyptamus</u>	68.3	84.6
<u>Cleothera</u>	14.6	46.1
<u>Anagyrus</u>	9.2	61.5
<u>Symphorobius</u>	4.4	38.4
<u>Chrysopa</u>	3.3	30.8

### Acaros

En el CIAT se ha encontrado una especie no identificada de ácaros pertenecientes a la familia Eriophidae atacando a la yuca (Informe Anual 1980). Se han observado altas poblaciones de este ácaro alimentándose de la superficie foliar superior. Los niveles de población del ácaro se estudiaron en la variedad M Col 22 mediante la remoción de discos foliares de 2.54 cm<sup>2</sup> de las hojas infestadas. Se encontró un promedio de 99.2 ácaros por disco. Los discos de 1.53 cm<sup>2</sup> resultaron en un promedio de 60.1 ácaros por disco. Estas observaciones indican que esta especie de Eriophidae puede alcanzar altas poblaciones en el campo, lo cual sugiere que este ácaro puede convertirse en una plaga seria para la yuca.

Se han observado varios enemigos naturales de este ácaro; el más importante es el hongo identificado como Hirsuthella tompsonii. El hongo aparece principalmente durante la estación lluviosa cuando las condiciones climáticas son favorables para su desarrollo. Los estudios de parasitismo utilizando el método de los discos foliares descrito anteriormente resultó en una mortalidad de ácaros de más del 95%. Los ácaros parasitados son más oscuros en color y sus movimientos son más lentos. Estos resultados indican que este hongo desempeña una función importante en el control de las poblaciones de ácaros.

### Plagas de la Yuca Seca

En colaboración con la sección de utilización de yuca, se iniciaron este año estudios sobre las plagas de la yuca seca almacenada. Se encontraron 15 especies de insectos alimentándose de yuca seca almacenada (Cuadro 15).

Las plagas más frecuentemente encontradas fueron Araecerus fasciculatus y Lasioderma serricorne. En ambas especies se encontró un parásito himenóptero, Anisopteromalus sp. (Pteromalidae).

Cuadro 15. Coleoptera y Lepidoptera encontrados en yuca seca almacenada.

Familia	Especie
<u>Coleoptera</u>	
Arthribidae	<u>Araecerus fasciculatus</u> De Geer
Anobiidae	<u>Lasioderma serricorne</u> Fab.
Bostrichidae	<u>Rhyzopertha dominica</u> F.
Curculionidae	<u>Sitophilus</u> sp.
Cucujidae	<u>Ahasverus</u> sp.
Languriidae	<u>Cryptophilus</u> sp.
Mycetophagidae	<u>Litargus balteatus</u> Le Conte
	<u>Typhaea stercorea</u> L.
Nitidulidae	<u>Carpophilus dimidiatus</u> F.
	<u>C. pilosellas</u> Mots
Tenebrionidae	<u>Alphitobius diaperinus</u> Panzer
	<u>Triboilium castaneum</u> Herbst
Trogositidae	<u>Corticotomus</u> sp.
	<u>Tenebroides</u> sp.
<u>Lepidoptera</u>	
Pyralidae	(Sin identificar)