

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Estudio de la Heredabilidad de la Resistencia a Trips (*Frankliniella ssp*), en el Centro Internacional de Agricultura Tropical de Cali, Colombia.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

CARLOS MANUEL RAMOS ARREOLA

GUADALAJARA, JALISCO 1981



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXPEDIENTE

Escuela de Agricultura 26 de Febrero de 1981

NUMERO **1178**

C. PROFESORES:

- ING. SALVADOR MENA MURGUA. Director**
- ING. ELENIO FELIX FREGOSO. Asesor**
- ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA. Asesor**

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis: **ESTUDIO DE LA HEREDABILIDAD DE LA RESISTENCIA A TRIPS - (Frankliniella spp), EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, DE CALI COLOMBIA**

presentado por el Pasante CARLOS MANUEL RAMOS ARREOLA han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

srd.

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 26 de Febrero de 1981

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

CARLOS MANUEL RAMOS ARREOLA Titulada:

" ESTUDIO DE LA HEREDABILIDAD DE LA RESISTENCIA A TRIPS
(Frankliniella spp), EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA
TROPICAL, DE CALI COLOMBIA."

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR

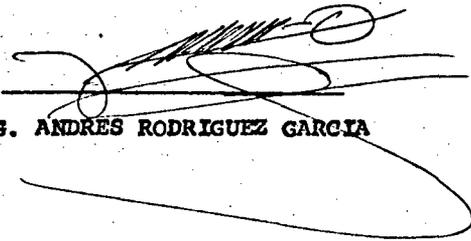


ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR

ING. ELENO ELIX FREGOSO



ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Marcos T. Ramos Gradilla
Ma. del Socorro Arreola de Ramos
por su sacrificio para hacer --
posible mi formación.

A MIS HERMANOS:

Marcos, Jorge, Luis, Antonio,
Rosario, Lorena, Alberto, --
Margarita y Dalila; por su -
comprensión y gran ayuda.

A ELIZABETH:

Con amor y respeto por su
gran apoyo moral.

A MIS TIOS:

Con respeto y admiración.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

Al Centro Internacional de Agricultura Tropical.

A mis compañeros.

Al Ing. Salvador Mena Munguía por su dirección sobre esta -
tesis.

A los Ingenieros Andrés Rodríguez G. y Eleno Félix Fregoso, -
por sus valiosas sugerencias para este trabajo.

Al Ing. M. Abel García Vázquez por su gran colaboración.

Al Dr. Clair Hershey.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

C O N T E N I D O

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. HIPOTESIS.....	3
4. REVISION DE LITERATURA.....	4
4.1. CARACTERIZACION BOTANICA.....	4
4.1.1. Origen.....	4
4.1.2. Clasificación Botánica.....	4
4.1.3. Morfología de la planta.....	7
4.1.4. Habitat.....	13
4.1.5. Aprovechamiento alimenticio e industrial.....	13
4.2. DESCRIPCION DE LOS TRIPS.....	15
4.2.1. Taxonomía y Morfología.....	16
4.2.2. Especies de trips que atacan la yuca...	20
4.2.3. Hábitos y daños en yuca.....	20
4.2.4. Tipos de Control.....	22
4.3. HEREDABILIDAD.....	26
4.3.1. Concepto de Heredabilidad.....	26
4.3.2. Estimación de la heredabilidad.....	27
5. MATERIALES Y METODOS.....	29
5.1. LOCALIZACION Y ECOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO...	29

	PAG.
5.2. DESCRIPCION DEL MATERIAL GENETICO Y SIEMBRA..	29
5.3. CRITERIOS DE SELECCION DE GENOTIPOS RESIS-- TENTES.....	30
6. RESULTADOS.....	33
7. DISCUSION.....	43
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
9. RESUMEN.....	47
10. BIBLIOGRAFIA.....	48
11. APENDICE.....	50

LISTA DE CUADROS

1. Caracterización de las progenies de cada cruzamiento realizada y de los progenitores.....	50
2. Medidas de las progenies analizadas, ordenadas en -- forma ascendente.....	51
3. Medidas de los progenitores.....	52
4. Análisis de varianza para ataque de trips.....	35
5. Análisis de varianza para densidad de pubescencia...	36
6. Análisis de varianza para longitud de pubescencia...	37
7. Análisis de correlación y regresión entre la densidad de pubescencia y el ataque a trips.....	38
8. Análisis de correlación y regresión entre la longitud de pubescencia y el ataque de trips.....	39
9. Análisis de correlación entre la densidad y la longitud de pubescencia.....	40
10. Análisis de correlación y regresión entre la densidad de pubescencia y los progenies.....	41
11. Análisis de correlación y regresión entre la longitud de pubescencia y los progenies.....	42

LISTA DE FIGURAS

1. Porción de tallo de la planta de yuca.....	9
2. Forma de ramificación de la planta de yuca.....	10
3. Hoja de la planta de yuca.....	11
4. Cabeza y aparato bucal de los trips, según Metcalf y Flint.	18
5. Trip visto dorsalmente según Metcalf y Flint.....	19

I N T R O D U C C I O N

1. INTRODUCCION

En los últimos años se ha acentuado el problema de la existencia de residuos tóxicos en los productos alimenticios debido al uso intensivo de productos químicos en el control de plagas, ocasionando una gran disminución de insectos benéficos, necesarios para el equilibrio ecológico, lo cual hace más imperiosa la necesidad de utilizar otro tipo de métodos para el control mecánico o físico, el control biológico y el uso de variedades resistentes.

Entre las plagas que revisten importancia se encuentran los trips (*Frankliniella spp*), ya que estas atacan algunos cultivos tales como los frutales y la yuca entre otros, causando en esta última pérdidas hasta de un treinta por ciento. Sin embargo aún no se ha reportado ningún tipo de control biológico en estos insectos, y el control mecánico o físico resulta incosteable, lo cual nos obliga a adoptar otro tipo de control más adecuado de los ya antes mencionados como es el uso de variedades resistentes.

Para llevar a efecto este último es preciso identificar los mecanismos de resistencia, así como también la manera como se comportan éstos genéticamente.

En el presente trabajo se estudia el comportamiento de progenies de yuca, provenientes de padres con resistencia a

trips y sin ella. Para esto se utilizan clones provenientes del banco de Germoplasma del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

2. OBJETIVOS

- 2.1. Conocer el grado de Heredabilidad de la longitud y cantidad de pubescencia en hojas jóvenes y su relación -- con el ataque de trips.
- 2.2. Presentar técnicas para seleccionar resistencia a -- trips en yuca.

3. HIPOTESIS

El grado de ataque de los trips en yuca depende de la densidad y longitud de pubescencia de los cogollos y hojas - jóvenes, y la heredabilidad de ambas características morfológicas, en alta.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1. CARACTERIZACION DE LA YUCA

4.1.1. Origen.

La yuca (Manihot esculenta Crantz), es una planta leño sa de la cual aun no se conoce con certeza ni el lugar donde se domesticó ni la época, aunque muchas evidencias arqueológicas indican que ha sido cultivada desde hace aproximadamente 5000 años en una extensa región geográfica comprendida entre el sur de Brasil y México. Domínguez y Ceballos (1980).

González (1977), menciona que la yuca es originaria de América, con un posible centro de origen en México debido a los fósiles que se han encontrado en el Valle de México.

Hershey y Amaya (1980), mencionan que existen cuatro posibles centros de origen en el continente Americano encontrándose uno en el occidente de México, con 19 especies silvestres; otro en el noroeste de Brasil con 3 especies; otro en el sur de Brasil con 38 especies y el último en los límites de Brasil y Paraguay con 4 especies.

4.1.2. Clasificación Botánica.

Según Domínguez y Ceballos (1980), la clasificación botánica de la yuca es la siguiente:

ReinoVegetal
 División.....Spermatophyta
 Subdivisión.....Angiospermae
 Clase.....Dicotiledoneae
 Sub clase.....Anechlamydae
 OrdenEuforbiales
 FamiliaEuforbiaceae
 GéneroManihot
 EspecieEsculenta

La familia de las Euforbiaceas se caracterizan principalmente por el notable desarrollo de los vasos lactíferos - constituidos por varias células secretoras llamadas galactocitos.

Las flores de las plantas que pertenecen a esta familia son generalmente unisexuales. Las femeninas tienen el ovario dividido en 3 loculos. En la semilla es notoria la presencia de una carúncula y los cotiledones ricos en aceite ocupan la mayor parte de ella.

Entre las Euforbiaceas se encuentran plantas de porte muy diferente, desde árboles y arbustos hasta hierbas. En esta familia se encuentran plantas del género Hebea productores de latex, del género Ricinus productores de aceite y del género Manihot productora de raíces comestibles. Domínguez y Ceballos (1980).

En el género Manihot las flores estaminadas están generalmente hacia la punta de la inflorescencia y contienen 8 ó 10 estambres. Las flores pistiladas son más grandes y ocupan la parte basal de la inflorescencia.

La corteza del tallo es generalmente muy suave pero en algunos casos puede volverse rugosa a medida que el tronco va teniendo mayor edad.

Las hojas están provistas de estípulas la mayoría de las cuales caen cuando la hoja se ha desarrollado. Todas las hojas son pecioladas y pueden tener o no lóbulos.

Los frutos son cápsulas dehiscentes, ovoides o elípticas y de superficie lisa, uniforme y moteada con tres bordes (costillas).

Las raíces de las plantas de este género almacenan grandes cantidades de almidón y tienen concentraciones variables de glucósidos cianogénicos los cuales a través de hidrólisis o hidratación generan ácido cianhídrico. Domínguez y Ceballos (1980).

Dentro del género Manihot se han clasificado alrededor de 180 especies siendo la más importante Manihot esculenta Crantz, cuyos sinónimos son Manihot utilissima, Manihot edulis y Manihot ahipi. Domínguez y Ceballos (1980).

4.1.3. Morfología de la planta.

Raíces. Las raíces de la planta de yuca tienen como característica principal la capacidad de almacenar almidón.

Consta de una raíz primaria pivotante de donde salen 3 o más raíces secundarias. Algunas raíces adventicias se forman de la parte subterránea del tallo. Su longitud puede variar de 15 cm. a 1 m y su color puede ser blanco, crema o café. Las raíces tuberosas están adheridas al tallo por un pedúnculo fibroso de tamaño variable según las condiciones ecológicas y la variedad.

La raíz está compuesta de 3 partes esenciales: La cáscara (peridermo y corteza), pulpa y fibras centrales. Esta contiene cantidades variables de HCN. Domínguez y Ceballos (1980).

Tallos. Los tallos además de servir de soporte tienen una función fundamental en la multiplicación asexual de la especie al servir como semilla en la producción comercial de yuca.

La altura del tallo varía de 1 a 4 m. dependiendo de la variedad y de las condiciones climáticas. Estos a la edad de 8 meses se lignifican tomando consistencia leñosa.

Estos tallos constan de nudos en forma de espiral cubriendo una yema cada uno, Figura 1.

La corteza del tallo presenta diferente coloración de acuerdo con la variedad y ésta es generalmente suave pero en algunos casos puede volverse rugosa a medida que el tronco va teniendo mayor edad. Domínguez y Ceballos (1980).

La forma predominante de ramificación de la yuca se presenta cuando el ápice principal produce inflorescencia. Aparentemente cuando ocurre este fenómeno, se rompe la dominación apical y los 2-6 ápices principalmente se desarrollan en ramas de 2 ó 3 pero en algunos clones es de 4, figura 2.- CIAT (1978).

Hojas. Las hojas nacen de la porción nodal del tallo y aparecen arregladas en forma de espiral. Cada hoja está rodeada de 3 a 5 estípulas de 1 cm. de largo, las cuales permanecen o no adheridas al tallo una vez que se ha desarrollado completamente.

La lámina de la hoja es palmeada y posee varios folíolos, figura 3.

La hoja consta de un peciolo verde, amarillo o rojo el cual no guarda ninguna relación con el color de las nervaduras. Domínguez y Ceballos (1980).

Figura 1, porción tallo de la planta de yuca.

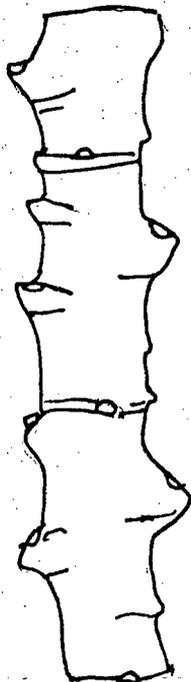


Figura 2, forma de ramificación de la planta de yuca.

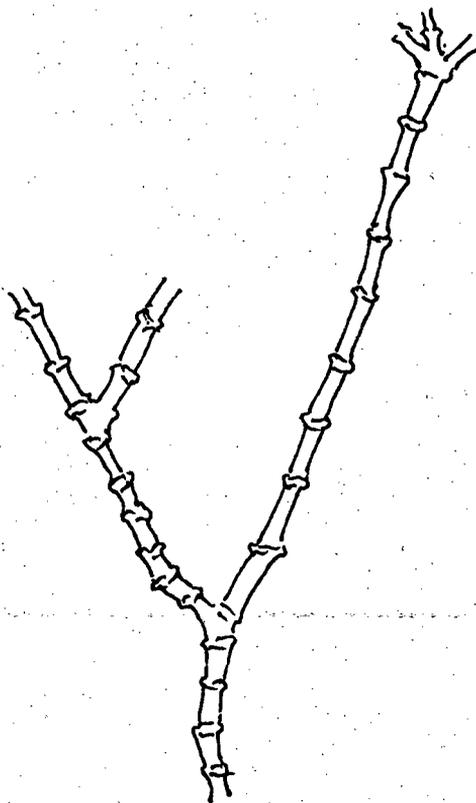
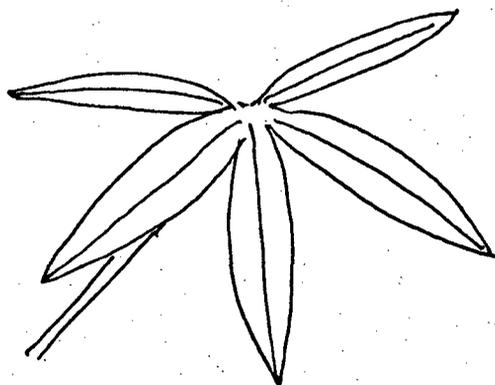


Figura 3, hoja de la planta de yuca.



Flores. La yuca es una planta monoica cuya inflorescencia es una panícula o racimo floral provisto de bracteadas basales angostas.

Las flores masculinas más pequeñas que las femeninas y en mayor cantidad están localizadas en el extremo superior de la inflorescencia. Tanto éstas como las femeninas carecen de pétalos y, todas tienen 5 sépalos unidos de color amarillo o rojizo.

Las flores femeninas abren 1 ó 2 semanas antes que las masculinas en el mismo racimo floral, fenómeno conocido como protoginia. Domínguez y Ceballos (1980).

Frutos. El fruto es una cápsula ovoide o esférica de 1 a 5 cm. de diámetro, dehiscente, de superficie lisa y con 5 aristas longitudinales. En su corte transversal se observan 3 lóculos o cápsulas, cada una de las cuales contiene una semilla. Domínguez y Ceballos (1980).

Semilla. La semilla sexual es ovoide o elipsoidal vista dorsalmente, y vista de perfil es alargada. Mide 10 mm. de largo y 6 mm. de ancho por 5 mm. de espesor. La superficie es lisa de color crema moteado y consta de testa, endospermo, embrión y hojas cotiledonales. Domínguez y Ceballos (1980).

4.1.4. Habitat.

La yuca es una planta tropical que se adapta a los trópicos bajo del mundo entre los 30°L.N. y 30°L.S., y una altitud de 0 a 2000 metros sobre el nivel del mar. No tolera las heladas y es sensible al frío por lo que no prospera en lugares con temperatura media menor de 18°C, siendo la optima de 24°C. a 26°C.

Es tolerante a la sequía permaneciendo en latencia y prosperando en precipitaciones pluviales de 500 a 5000 mm. anuales.

Se adapta a suelos extremadamente ácidos (pH de 4.0), e infértiles, pero no tolera las inundaciones y se desarrolla mejor en suelos de textura ligera. Nestell y Perseglove, citados por González (1977).

4.1.5. Aprovechamiento alimenticio e industrial.

La yuca es una planta de total utilización. Esto quiere decir que es aprovechada tanto en la parte aérea, como la raíz.

De la parte aérea, los tallos se utilizan para la reproducción vegetativa como ya se ha mencionado, y el follaje se utiliza en algunos países productores de yuca como complemento proteínico en la dieta humana y a nivel experimental -

como forraje. Nestell, citado por CIAT, (1978).

En tanto que la raíz es utilizada principalmente como energético en la alimentación humana ya que ésta contiene altas cantidades de almidón (carbohidratos). La cual varía de una variedad a otra. Méndez (1980).

Lynam y Cock (1980), reportan que casi todos los paí--ses del mundo que producen yuca la utilizan como alimento hu--mano ya sea natural o procesado. En Europa en 1978 se impor--taron seis millones de toneladas de yuca seca de Tailandia - para ser utilizada en dietas de animales.

Estos mismos autores mencionan que en Brasil se tiene en operación una planta de producción de alcohol de biomasa de yuca.

Steed (1979), reporta que en el estado de Tabasco, Mé--xico, la yuca es consumida como hortaliza por los nativos y --suministrada fresca a los cerdos y aves.

Méndez (1980), reporta resultados positivos en la --utilización de harina de yuca para alimentación de porcinos-- en el estado de Tabasco, México.

4.2. DESCRIPCION DE LOS TRIPS.

Las plagas que atacan a la yuca pueden dividirse por la importancia de su ataque en mayores y menores. Estas últimas causan poco o ningún daño al cultivo entre las cuales se pueden mencionar a la hormiga cortadora de hojas (Atta sp y Acromyrex sp), la mosca de la fruta (Anastrepha manihoti), la gallina ciega (Leucophelis rorida y Phylophaga sp), y el gusano trozador (Agrotis ypsilon y Prodenis eridania).

Se consideran como plagas mayores las que causan daños severos al cultivo, ocasionando pérdidas en el rendimiento. Entre éstas podemos citar a los ácaros (Mononichelus fanajoa, Tetranychus urticae y Oligonychus peruvianus), el gusano --cachón (Erinnyis ello), escamas (Aoridomytilus albus), barrenadores del tallo (Lagochirus spp y Coleosternus spp), piojo harinoso (Phenacoccus gossypil, Ph. manihotae y Pseudococcus virgatus), spp y los trips (Frankliniella sp). Bellotti, - Reyes Arias y Vargas, (1980).

Bellotti (1980), observó que las plagas que atacan la planta durante un período prolongado, tales como ácaros, -- trips, escamas, piojo harinoso y barrenadores del tallo, reducen el rendimiento en mayor grado que los que causan defoliación y daño en partes de la planta durante un período - corto.

Como se observó con anterioridad los trips se consideran plagas mayores, pues estos reducen el rendimiento en un 28.4%. Bellotti, (1980).

4.2.1. Taxonomía y Morfología.

Metcalf y Flint. (1974), reportan que los trips - - (Frankliniella spp), son insectos diminutos, delgados y ágiles, rara vez miden 3 mm. de largo y viven en las flores y tallos alimentándose de la savia y causando alteraciones en la planta. La clasificación de dichos insectos según estos autores es la siguiente:

Reino	Animal
Rama	Arthropoda
Clase	Hexápoda (insecta)
Orden	Thysanoptera
Suborden	Terebrantía
Familia	Thripidae
Género	Franklinella
Especie	Varias

Estos insectos son pequeños y alargados en su mayoría entre 1 y 3 mm. de longitud encontrándose sus partes bucales formando un cono desgarrador-Chupador. Pfadt y Ross. (1978).

Las partes bucales de los trips son únicas en algunos aspectos, siendo intermedios entre los tipos masticador y picador chupador. Tienen 2 pares y las mandíbulas y maxilas son un poco similares a los hemípteros y homópteros. La cabeza se ahusa hacia abajo en forma de cono hasta una pequeña abertura bucal en su parte más baja, figura 4.

Alrededor de esta abertura están 2 palpos maxilares y los 2 palpos labiales más pequeños. El labium está fusionado dentro de la cabeza del cono como las bases en forma de embudo, 3 piezas delgadas o estiletes operan por su extremo inferior, para lacerar la epidermis de la planta y la savia, es chupada por la boca del cono.

En algunas especies uno de los sexos y en otras ambos sexos con ápteros. Muchas especies tienen 4 alas extremadamente angostas y casi sin venas. Estas están orladas con pelos largos cercanos que dan resistencia al volar. El tarso tiene 2 segmentos sin uñas y terminan en una vejiga proyectable, figura 5.

Ovipositan en los tejidos de las plantas y en algunas especies insertados en ranuras hechas por un ovipositor afilado. La partenogénesis es común. Existen 4 ó más estadios ninfales.

Los 2 últimos se alimentan y pueden ser completamente inactivas. Metcalf y Flint, (1974).

Figura 4, Cabeza y aparato bucal de los trips, según Metcalf y Flint.

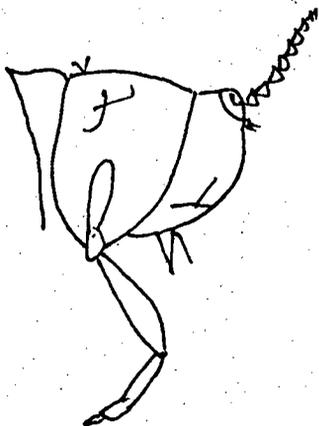
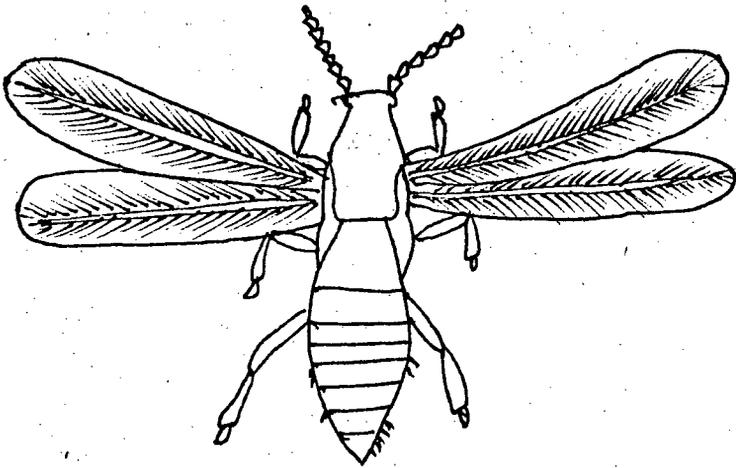


Figura 5, Trip visto dorsalmente según Metcalf y Flint.



4.2.2. Especies de trips que atacan la yuca.

Reyes (1980), reporta que un gran número de especies de trips habitan sobre una sola especie de planta en particular, pero algunas especies comunes como el Frankliniella tricit se alimenta sobre una gran variedad de plantas y visita capullos florales de casi cualquier especie de Plantas.

Belloti (1978) y Schoonhoven (1974), mencionan que en el continente americano se han reportado varias especies de trips atacando a la yuca. Estos incluyen Frankliniella Williamsi, Frankliniella tricit, Corinotrips stenopterus, Eutrips manihoti, Colinotrips masculinos.

Belloti (1978), reporta que en Africa también se han encontrado trips en yuca, en la India se reportó Rethrisps syriacus.

Normanha y Espino, citados por Schoonhoven (1974), reportan en México la especie Frankliniella Williamsi.

4.2.3. Hábitos y daños en Yuca.

Metcalf y Flint (1974), mencionan que los trips viven en las flores o en otras partes de las plantas alimentándose de la savia.

Ross (1978), cita que los trips habitan comunmente las flores y puede encontrárseles abriendo casi cualquier capullo floral, buscando en las bases de los estambres o pistilos.

Metcalf y Flint (1974), mencionan que la hembra tiene el último segmento en forma de cono y porta un ovipositor en forma de sierra, para insertar huevecillos en los tejidos de las plantas.

Bellotti y Reyes (1980), reportan que la especie Frankliniella Williamsi, ataca la yema terminal de la planta causando deformación en los folíolos y manchas amarillas cloróticas irregulares. El daño causado por el estilete a las hojas en expansión causa la deformación y distorsión, lo cual ocasiona la ausencia de lobulos foliares. En los tallos y pecíolos aparece un tejido de color marrón y los entrenudos se acortan.

Los puntos de crecimiento pueden morir lo cual causa el crecimiento de yemas laterales, las cuales también pueden sufrir el ataque, dándole a la planta la apariencia de una escoba.

El ataque es más frecuente durante los períodos secos y las plantas se recuperan al inicio de la estación lluviosa.

Belloti 1978, menciona que los trips causan en yuca - una reducción del rendimiento que fluctúa de 5.6% a 28.4% de acuerdo a la susceptibilidad de la variedad.

En el CIAT al estudiar las reducciones del rendimiento debido al ataque de trips se encontró que éstos pueden ocasionar pérdidas del 15-20 por ciento. Belloti, Reyes y Vargas, 1980.

4.2.4. Tipos de Control.

a) Control Químico.

Belloti y Arias 1980, reportan que se logran buenos resultados en el combate de trips mediante la aplicación de -- productos sistémicos tales como Dimetaoato o Thimetón, en do sis de 1 cc. de producto comercial por litro de agua.

Holguín 1980, reporta que en variedades susceptibles - al ataque de trips se ha probado que el Folimat y el Meta- - sixtox a 45 cc. por cada 15 lts. de agua controla dicho ataque.

INIA (1980) reporta que para el control de trips se -- han evaluado insecticidas, siendo los más efectivos el - - Folimat, Dimetaoato y Sevin en dosis de un litro por hectá-- rea.

b) Control por variedades resistentes.

Brauer (1978) menciona que las investigaciones sobre variedades resistentes a plagas abarcan primordialmente aspectos biológicos y bioquímicos, auxiliándose en técnicas de cría, infestación, muestreo y evaluación. Por esto es necesario tener datos sobre hábitos, existencia de biotipos y efecto de las condiciones ambientales en los insectos, por tolerancia, antibiosis o preferencia (o no preferencia) de dichos insectos hacia éstas.

Painter citado por Brauer (1978) dividió el fenómeno de resistencia en 3 mecanismos, los cuales se relacionan entre sí.

PREFERENCIA

ANTIBIOSIS

TOLERANCIA

Entendiendo como preferencia las características de las plantas y la respuesta del insecto hacia la utilización de éstas; antibiosis, como la tendencia a disminuir, dañar o destruir la vida de un insecto ya sea por deficiencia en nutrientes o por el contenido de sustancias tóxicas. Y tolerancia, por la habilidad para crecer o reproducirse, recupe-

rándose del daño o no dando señales de pérdidas de vigor a pesar de un fuerte ataque.

El CIAT (1980), reporta que una fuerte infestación de moscas blancas (*Aleurotetrachelus* sp), redujo los rendimientos de yuca hasta en un 76% en el clon susceptible CMC 57; en cambio en el clon M Mex 59, que tiene mayor tolerancia, la reducción en el rendimiento fue de 34%.

El CIAT (1980), reporta que se han identificado variedades resistentes a plagas, como son la mosca blanca (*Aleurotetrachelus* sp), chinche de encaje (*Vatiga manihotae*), ácaros (*Tetránichus urticae*, *Mononichelus Tanajoa*, *Oligonichus pervianus*) y trips (*Frankliniella* spp).

Belloti y Reyes (1980), mencionan que la resistencia varietal al ataque de trips se basa en la característica morfológica de las vellosidades de la yema foliar y casi el 50 por ciento del banco de germoplasma del CIAT, el cual consta de 2300 variedades, presenta altos niveles de resistencia.

El CIAT (1978), reportan que no existen muchos estudios relativos a la resistencia a trips, pero se sabe que hay relación entre la presencia de vellosidad en cogollos y hojas jóvenes, y el ataque de trips.

Schoonhoven (1974), reporta que en un estudio realizado con 1254 clones de yuca en el Centro Internacional de -- Agricultura Tropical, (CIAT) se encontró que existía una correlación entre el grado de resistencia y el número de Trips presentes en el hospedero ($r = .52$), aunque un número similar de insectos fue encontrado en plantas sin síntomas de daños, y también se encontró una fuerte correlación entre el número de pelos por lóbulo y grado de resistencia. $r = -0.86$.

Ochoa (1978), reporta que en México se ha encontrado - resistencia a los trips (Frankliniella Williamsi), en yuca, y se ha considerado esta planta como la única de importancia económica hasta ahora.

Ochoa (1978), reporta que en Huimanguillo, Tab. se encontró que la variedad de yuca M Mex 59 fue tolerante al ata que de trips.

El INIA (1980), menciona que en evaluaciones preliminares se han seleccionado las variedades Meol 83; Big Yard; CM 173-6 (303), M Mex 16, Guaxupe, M col 1292 y M pan 51 como resistentes a trips.

Holguín (1980), reporta que se han detectado variedades con resistencia a trips, como son Guaxupe, Big Yard, -- M col 83 y los híbrido CM 173-6 (303) y CM 213-9 (303).

4.3. HEREDABILIDAD

4.3.1. Concepto de Heradabilidad.

Allard (1975) menciona que los genes no pueden hacer -- que se desarrolle una ciera característica si no están pre-- sentes las condiciones necesarias. Menciona también que a -- pesar de lo anterior se debe reconocer que la variabilidad -- observada en algunos caracteres es debida principalmente a -- diferencias en los genes que llevan los diferentes indivi-- duos y que la observada en otros se debe sobre todo a dife-- rencias en los medios a los que han sido expuestos los indi-- viduos. Por tanto un parámetro que mida la importancia rela -- tiva de la herencia y el medio en la determinación de la ex -- presión de caracteres es la heredabilidad. Este parámetro -- especifica la proporción de la variabilidad total que es de -- bida a causas genéticas, o la proporción de la varianza gené -- tica a la varianza total y se expresa cuantitativamente de -- la siguiente forma:

$$H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_G + \sigma^2_E}$$

Donde:

H^2 = Heredabilidad

σ^2_G = Varianza Genética

σ^2_E = Varianza debida al medio.

Falconer (1964), menciona que la heredabilidad expresa la proporción de la varianza total que es atribuible a los efectos medios de los genes, que es lo que determina el grado de parecido entre parientes, y que la función más importante de ésta es su papel predictivo que expresa la confiabilidad del valor fenotípico como indicación del valor reproductivo. La heredabilidad se expresa como el cociente de la varianza genética aditiva sobre la varianza fenotípica:

$$h^2 = \frac{VA}{VP}$$

h^2 = Heredabilidad en sentido estrecho.

VA = Varianza aditiva

VP = Varianza fenotípica.

4.3.2. Estimación de la Heredabilidad.

Lerner (1964), menciona que la heredabilidad es estimable mediante métodos variados, todos los cuales de un modo o de otro se basan en la medición del grado de similitud entre los individuos emparentados por una descendencia lineal o colateral.

Poey (1978), reporta que los efectos aditivos se pueden identificar por la semejanza o correlación entre parientes, mediante la subdivisión de las varianzas genotípicas.

Lerner (1964), menciona que la técnica para estimar la heredabilidad de un carácter a partir de las correlaciones fenotípicas entre hermanastros está basada en el análisis de la varianza.

Falconer (1964) menciona que la estimación de la heredabilidad a partir de la regresión de la progenie sobre el progenitor es comparativamente directa y los datos se obtienen en la forma de mediciones de los progenitores y de valores medios de sus hijos.

5. MATERIALES Y METODOS.

5.1. Localización y Ecología del Area de estudio.

El presente trabajo se llevó a cabo durante los meses de mayo a julio de 1980 en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), situado a los 3°31' N, y 76° 21' 0, - en el Km. 20 de la carretera Cali-Palmira en el Departamento de Valle del Cauca al occidente de Colombia.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical se encuentra en la cordillera occidental de Colombia, en un valle fértil llamado Valle del Cauca, estando este a una altitud de 1000 metros sobre el nivel del mar y contando con una participación pluvial de 1000 mm. anuales, distribuidos en dos máximas, una de ellas para los meses de noviembre y diciembre y la otra para los meses de mayo y junio. La temperatura media anual es de 24°C sin contar con épocas frías.

El suelo es de textura arcillosa con un pH de 7.2 y un porcentaje de Materia Orgánica de 3.7 %.

5.2. Descripción del Material Genético y siembra.

Se sembraron 17 progenies de Yuca, una seguida de la otra, y al final de cada progenie se sembraron algunos de los progenitores, en un diseño completamente al azar, ver cuadro 3 del apéndice.

Las mencionadas progenies provienen de plantas con una cantidad variable de pubescencia en las hojas jóvenes así como también diferente longitud de la misma.

Los progenitores provienen de la colección mundial de germoplasma de Yuca del CIAT, incluyendo sólo algunos cultivares nativos de Colombia.

5.3. Criterios de selección de genotipos resistentes.

A la edad de tres meses se realizó un conteo de vellosidad en los cogollos y hojas jóvenes, y también se calificó para ataque de trips.

Una vez llevadas a cabo las calificaciones respectivas, los datos tomados fueron comparados mediante análisis de regresión para las progenies con sus progenitores y las progenies con el ataque de trips y mediante el análisis de correlación para la densidad y pubescencia en relación con la longitud de la misma.

La calificación se efectuó de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Por densidad de pubescencia.
- b) Por longitud de pubescencia.
- c) Por ataque de trips.

a) Por densidad de pubescencia.

Se realizó un conteo de pelillos en las hojas más jóvenes con ayuda de una lupa y se calificó de acuerdo a la siguiente escala determinada en el laboratorio:

CALIFICACION	DESCRIPCION
1	De 5 a 10 pelillos / $.05 \text{ mm}^2$ -- (50 micras ²) aproximadamente.
2	De 10 a 20 pelillos / $.05 \text{ mm}^2$ -- aproximadamente.
3	De 20 a 30 pelillos / $.05 \text{ mm}^2$ -- aproximadamente.
4	Más de 30 pelillos / $.05 \text{ mm}^2$ -- aproximadamente.

b) Por longitud de pubescencia.

La calificación para la longitud de pubescencia se realiza de acuerdo a la escala siguiente:

CALIFICACION	DESCRIPCION
1	De 500 a 1000 micras aproximadamente.
2	De 1mm. a 1.5 mm. aproximadamente.
3	De 1.5 mm. a 2 mm. aproximadamente.

c) Por ataque de trips.

Para la calificación del ataque de trips se utilizó la escala descrita por el grupo de entomología de Yuca del CIAT, la cual se expresa a continuación:

CALIFICACION	DESCRIPCION
0	Ningún daño.
1	Leve punteado amarillo en hojas terminales.
2	Cogollos y hojas con deformaciones leves.
2.5	Cogollos y hojas con deformaciones intermedias hasta las nervaduras.
3	Deformación intensa de hojas y cogollos.
3.5	Deformación intensa de hojas y cogollos con gran reducción del área foliar.
4	Cogollo completamente deformado o muerto.
5	Apariencia de superbrotamiento (escoba). Muerte del ápice y yemas laterales.

Al final se presentan los promedios de los progenitores y de las progenies ver cuadros 1 y 2 del apéndice.

6. RESULTADOS.

Se realizó un análisis de varianza para ataque de trips convirtiendo a raíz cuadrada los datos tomados de la escala -- original, puesto que se cree que no existe una distribución -- normal de esta, por consiguiente no cumple con los requisitos -- para ser analizadas por varianza. En el cuadro 4 se presenta -- dicho análisis.

Por otra parte se llevó a cabo un análisis de varianza -- convirtiendo las unidades en escala de la densidad de pubescen -- cia de los cogollos de las plantas de yuca en unidades reales -- por la razón antes expuesta. En el cuadro 5 se presentan los -- resultados.

Se efectuó un análisis de varianza para la longitud de -- pubescencia de las plantas de yuca, convirtiendo también las -- unidades tomadas en escala a unidades reales como se aprecia -- en el cuadro 6.

Por otra parte se estudió la relación existente entre -- la densidad de pubescencia y el ataque de trips mediante análi -- sis de correlación y regresión como se observa en el cuadro 7.

De la misma forma se realizó un análisis de correlación -- y regresión para la longitud de pubescencia y el ataque de -- trips. Los resultados se expresan en el cuadro 8.

Finalmente se calculó la correlación simple entre las --

variables densidad de pubescencia y longitud de pubescencia, - cuyos resultados se pueden observar en el cuadro 9.

Con relación a la heredabilidad: se llevaron a cabo aná lisis de correlación y regresión para observar su valor estrecho en la variable densidad de pubescencia en relación con sus progenitores, obteniendo los resultados que se presentan en el cuadro 10.

De la misma forma se realizaron análisis de correlación y regresión para observar la heredabilidad (h^2) de la longitud de pubescencia, ver cuadro 11.

Cuadro 4, análisis de varianza para ataque de trips.

F.V.	G.L.	S.C.	CM.	Fc.	.05	Ft	.01
Tratamientos	31	47.4208	1.5297	8.3865	1.47	1.71	
Error Esp.	619	112.9242	.1824				
Total	650	160.345					

C.V. = 28.5636

Cuadro 5, análisis de varianza para densidad de pubescencia

F.V.	G.L.	SC.	C.M.	Fc.	.05	Ft. .01
Tratamientos	31	16999.25	584.36	12.3360	1.47	1.71
Error Exp. . .	608	27035.53	44.66			
Total	639	44034.78				

C.V. = 33.7375

Cuadro 6, análisis de varianza para longitud de pubescencia.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	.05	Ft.	.01
Tratamientos	31	160.7627	5.1858	66.9567	1.47	1.71	
Error Exp.	608	47.0911	.0774				
Total	639	207.8538					

C.V. = 18.43

Cuadro 7, análisis de correlación y regresión entre la densidad de pubescencia y el ataque de trips.

	Coeficiente	prueba de t.
Correlación. (r)	-0.5133	3.7549
Regresión (b)	-0.0257	12.66

Cuadro 8, análisis de correlación y regresión entre la longitud de pubescencia y el ataque de trips.

	Coefficiente	Prueba de t.
Correlación (r)	-0.2488	1.4282
Regresión (b)	-0.2603	5.0250

Cuadro 9, análisis de correlación entre la densidad y la longitud de pubescencia.

	Coeficiente	Prueba de t.
Correlación (r)	.78024	4.4975

Cuadro 10, análisis de correlación y regresión entre la densidad de pubescencia y los progenitores.

	Coefficiente	Prueba de t.
Correlación (r)	.7968	4.7545
Regresión (b)	.7002	1.2349 N.S.

Cuadro 11, análisis de correlación y regresión entre la longitud de pubescencia y los progenitores.

	Coeficiente	Prueba de t.
Correlación (r)	.0417	.1561 N.S.
Regresión (b)	.0619	.0019 N.S.

7. DISCUSION.

7.1. ATAQUE DE TRIPS.

Se encontró una diferencia altamente significativa en el análisis de varianza de ataque de trips, y se observó que existen diferencias marcadas de resistencia entre los diversos tratamientos de este experimento. Por otra parte al observar el coeficiente de variación 28.36% se puede decir que entra dentro de los límites convencionales, por lo que se deduce que la distribución del ataque de los trips se presentó de una manera uniforme en el experimento, ver cuadro 4.

7.2. DENSIDAD DE PUBESCENCIA.

Al encontrar diferencia altamente significativa entre tratamientos de densidad de pubescencia se deduce que existe gran variación de cantidad o densidad de dicha pubescencia entre los citados tratamientos, lo que puede permitir tener ganancias de selección si se aplica el método de mejoramiento adecuado.

El coeficiente de variación (33.74%) indica que el método empleado para el conteo de la densidad de pubescencia no fue muy exacto, o dicho de otra forma, al tomar los datos de campo hubo cierto grado de error, ver cuadro 5.

7.3. LONGITUD DE PUBESCENCIA.

En el análisis de varianza calculado para la longitud de pubescencia se encontró que la diferencia entre tratamiento

fue altamente significativa lo cual indica que también existe una alta variabilidad en la longitud de pubescencia entre los diferentes tratamientos analizados, lo que permite de la misma manera tener ganancias de selección si se aplica el método de mejoramiento adecuado.

El coeficiente de variación (18.23%) observado en este análisis indica que los resultados son confiables, ver cuadro 6.

7.4. RESISTENCIA AL ATAQUE DE TRIPS.

El coeficiente de correlación negativo y altamente significativo entre la densidad de pubescencia y el ataque de trips, indica que dicho ataque está asociado con la densidad de pubescencia en forma inversa y el coeficiente de regresión (-0.257) también altamente significativo e inverso, indica la medida en la cual decrece una unidad de ataque por una unidad de densidad de pubescencia.

En cuanto a la longitud de pubescencia se encontró que el coeficiente de correlación (-0.2488) fue bajo y no significativo lo cual indica que el ataque de trips no depende de la longitud de pubescencia, y el coeficiente de regresión altamente significativo puede indicar que en algunos casos interactúa con la densidad de pubescencia no siendo posible separar los 2 efectos (densidad y longitud), ver cuadro 7 y 8.

Lo anterior se puede comprobar al observar la alta co -

relación existente entre la densidad y longitud de pubescencia, ver cuadro 9.

7.5. HEREDABILIDAD DE DENSIDAD Y LONGITUD DE PUBESCENCIA.

En los análisis efectuados para determinar el grado de heredabilidad de las variables antes citadas se encontró que el coeficiente de correlación para densidad de pubescencia con respecto de los progenitores fue altamente significativo de lo cual se deduce que hubo asociación entre estas dos variables, sin embargo el coeficiente de regresión no fue significativo por lo que la heredabilidad de este carácter es nula, ya que el coeficiente de regresión (b) en este caso es igual a la heredabilidad en sentido estrecho debido a que la progenie viene de hermanos carnales, Falconer (1964), ver cuadro 10.

En cuanto a la longitud de pubescencia con respecto a sus progenitores no se obtuvo significativamente en los análisis de correlación y regresión por tanto se deduce que para este carácter no existe heredabilidad, ver cuadro 11.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El ataque de trips se presentó de una manera uniforme en todo el experimento, puesto que no se detectaron escapes zonales por evasión, o no preferencia.

2. Las técnicas empleadas para la calificación del grado de densidad de pubescencia no son de gran exactitud por lo que estas se deben perfeccionar o utilizar otras diferentes.

3. El ataque de trips depende de la densidad de pubescencia y no de la longitud de pubescencia por lo que se rechaza la primera parte de la hipótesis, la cual menciona que di-

racteres densidad y longitud de pubescencia, se concluye que el mejor método de mejoramiento es el de hibridación, ya que explota la varianza no aditiva. Por este motivo se rechaza la segunda parte de la hipótesis que menciona que la heredabilidad de estos caracteres es alta.

5. Como recomendación final se sugiere llevar a cabo más ensayos de este mismo tipo, solo que con un mayor número de repeticiones pues se ha visto que si se puede reducir el ataque de trips por medio de la densidad de pubescencia.

9. RESUMEN.

Desde hace mucho tiempo se han utilizado productos químicos para el control de las plagas importantes, lo cual trae como consecuencia la existencia de residuos tóxicos en los productos alimenticios. Por tanto se debe pensar en utilizar -- otros tipos de control tales como el control biológico y el -- uso de variedades resistentes.

Entre las mencionadas plagas se encuentran los trips en los cuales no se han encontrado enemigos naturales.

En este trabajo se estudió el comportamiento del ataque de trips en la yuca (Manihot esculenta Crantz) en 16 progenies con sus progenitores provenientes estos de el banco de germa - plasma del CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, utili zando el diseño completamente al azar, encontrando que el men cionado ataque depende de la densidad de pubescencia existente en los cogollos y hojas jóvenes de la planta.

También se encontró que para los caracteres densidad y - longitud de pubescencia la heredabilidad es baja por lo que el mejor método de mejoramiento es el de hibridación ya que este no explota la varianza aditiva.

Así mismo se observó que las técnicas empleadas para -- llevar a cabo este trabajo fueron inexactas por lo cual se de - ben perfeccionar estas o utilizar otras diferentes.

B I B L I O G R A F I A

10. BIBLIOGRAFIA.

1. ALLARD R. W. 1975. Principios de la Mejora Genética de las plantas. Ed. Omega, Barcelona España. Pa-26.
2. ARIAS B, 1980. Manual de Producción de Yuca, Edición Preliminar. CIAT.
3. BELLOTTI A, 1978. Plagas de Yuca y su Control. CIAT. Folleto.
4. BRAUER O. 1978. Fitogenética Aplicada. 1a. Edición. Limusa, México, Pa - 217.
5. CIAT 1978: Avances Logrados en 1978. P - 33.
6. CIAT 1980: Informe Anual 1980.
7. COCK 1980: Manual de producción de Yuca. Edición preliminar. CIAT.
8. FALCONER D.S. 1974. Introducción a la genética cuantitativa. Ed. CECSA. México.
9. GONZALEZ L. V. 1977. Marco de Referencia del Cultivo de la Yuca, Huimanguillo, Tabasco. Méx.
10. HOLGUIN M.F. 1980. Informe anual de resultados y avances en las diferentes áreas del programa de yuca.
11. LERNER T.M. 1964. La base genética de la selección. EDICIONES GEA. Barcelona, España.
12. LYNAM J.K. 1980. Manual de Producción de Yuca. Edición Preliminar. CIAT.

13. MENDEZ R.A. 1980. Informe anual de resultados y Avances en las diferentes áreas del programa de Yuca. Huimanguillo, Tabasco, México.
14. METCALF Y FLINT, 1974. Insectos destructivos e insectos -- útiles. Ed. Continental, México.
15. OCHOA, 1978. Informe anual de actividades. INIACIAGOC, - - CAEHUI. Huimanguillo, Tabasco, Méx.
16. PFADT R, 1978. Fundamentals of Applied Entomology 3a. Edición. U.S.A.
17. POEY DF, 1978. Mejoramiento Integral del Maíz. Valor nutritivo y rendimiento. Hipótesis y Métodos. Rama de Genética. Cap. Chapingo, México.
18. REYES J, 1980. Manual de Producción de Yuca, Edición preliminar, CIAT.
19. ROSS H, 1978. Introducción a la Entomología general y aplicada. MC. MILLAN, N.Y., U.S.A.
20. SCHOONHOVEN. A. V. 1974. Resistant to Thrip Damage in - - cassava. Jour Eco. Ento. 67. CIAT.
21. STEED N, 1977. Estudio socio-económico del estado de Tabasco. Comisión del Grijalva SARH.
22. VARGAS, O, 1980. Manual. Manual de Producción de Yuca, Edición preliminar, CIAT.

11. APENDICE

Cuadro 1, medias de los progenitores.

PLANTA	DENSIDAD	LONGITUD
M COL 22	3	3
M COL 282	3	3
M COL 414	4	2
M COL 1438	2	1
M COL 162	3	2
M COL 869	2	2
M COL 72	2	3
M COL 670	1	1
M COL 51	4	3
M COL 508	4	3
M COL 914	3	3
M COL 1082	4	3
M COL 674	3	2
M COL 497	3	3
M COL 82	4	3
M COL 113	3	2

Cuadro 2, medias de las progenies analizadas, ordenadas en forma ascendente.

CRUZAMIENTO	ATAQUE DE TRIPS	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	LONGITUD DE PUBESCENCIA
CG 4	1.84	3.1428	2.1024
CG 5	1.7156	3.5294	2.6078
CG 6	3.44	2.5263	1.7368
CG 7	2.4615	2.9423	2.3076
CG 8	3.5816	2.5306	2.2040
CG 9	2.6960	2.9803	2.2745
CG 14	1.8958	3.25	2.3958
CG 54	1.8260	2.5652	2.2608
CG 55	2.1184	2.6842	2.3631
CG 57	1.9807	2.6153	2.3846
CG 65	1.9117	3.3235	2.4411
CG 87	2.7432	1.8918	1.0540
CG 88	2.6060	3.0303	2.2772
CG 89	3.1770	2.8541	2.3333
CG 91	2.375	2.95	2.05
CG 96	3.61	2.30	1.3846
CG 105	3.5	2.1428	1.1428

Cuadro 3, caracterización de las progenies y progenitores de -
cada cruce realizada.

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 54	1	3	3	1
	2	2	4	1
	3	2	2	1
	4	2	2	2
	5	2	2	2.5
	6	2	5	1
	7	2	4	1
	8	2	4	1
	9	3	3	1
	10	2	2	2.5
	11	2	3	1
	12	3	1	2.5
	13	2	5	2.5
	14	3	5	1
	15	3	3	2.5
	16	2	3	2.5
	17	3	1	2
	18	2	5	2.5
	19	2	5	2.5
	20	3	4	2
	21	2	3	2.5
	22	2	5	2.5
	23	3	4	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENS. DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS	
CG 55	1	2	3	1	
	2	2	3	1	
	3	3	2	2.5	
	4	3	2	2.5	
	5	2	3	2.5	
	6	3	3	2	
	7	3	3	3	
	8	2	4	2.5	
	9	3	3	3	
	10	3	1	3	
	11	2	3	2.5	
	12	2	4	1	
	13	2	4	2	
	14	2	2	2.5	
	15	3	4	2	
	16	2	3	2	
	17	2	4	2.5	
	18	3	1	3	
	19	2	3	2.5	
	20	2	3	2	
	21				
	22	2	2	2	2.5
	23	2	3	3	2.5
	24	2	2	1	2.5
	25	2	2	2	2.5
	26	3	3	3	1
	27	2	2	2	1
	28	2	2	2	2.5
	29	2	2	4	2.5

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENS. DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 55	30	2	1	2.5
	31	2	2	2.5
	32	2	3	1
	33	2	3	2.5
	34	2	2	2.5
	35	3	3	2.5
	36	2	3	1
	37	2	4	0
	38	3	3	0
	39	1	1	4

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 57	1	3	3	2
	2	2	1	2.5
	3	3	3	2
	4	3	2	2
	5			
	6	2	3	2.5
	7	3	3	2.5
	8	2	2	2.5
	9			
	10	3	3	2.5
	11	3	4	2.5
	12	2	3	2.5
	13	2	3	2.5
	14	3	2	2.5
	15	2	1	0
	16	3	3	2
	17	2	2	2.5
	18	3	3	2.5
	19	2	3	2
	20	3	3	1
	21	2	4	1
	22	2	3	2
	23	2	2	1
	24	1	2	1
	25	2	3	2.5
	26	2	2	2.5
	27	3	3	2
	28	2	2	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 65	1	3	4	2.5
	2	3	4	1
	3	2	4	2.5
	4	2	3	2
	5	2	2	2.5
	6	2	3	2
	7	2	3	2.5
	8	2	4	2.5
	9	2	4	2
	10	2	3	2.5
	11	2	3	2.5
	12	3	4	1
	13	2	2	2.5
	14	2	3	2
	15	3	3	2
	16	3	3	3
	17	3	4	2
	18	3	4	1
	19	3	4	0
	20	2	2	2.5
	21	3	4	2.5
	22	3	4	1
	23	2	3	1
	24	2	3	1
	25	3	4	2.5
	26	3	3	2.5
	27	3	4	1
	28	3	4	2.5
	29	3	4	1
	30	2	4	1
	31	2	4	2.5
	32	2	3	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 65	33	2	2	2.5
	34	2	1	2.5
	M DOM 2	1	4	0
	M PAN 70	2	3	2.5
	M COL 82	3	4	1
	M COL 72	3	3	1
	M BRA 5	2	2	2.5
	M COL 22	3	4	2

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		ATAQUE DE TRIPS
		LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	
CG 87	1	0	0	5
	2	1	3	2
	3	1	4	1
	4	1	2	2
	5	1	3	2
	6	1	1	5
	7	-	-	-
	8	1	1	5
	9	1	1	4
	10	-	-	-
	11	1	1	5
	12	1	3	2.5
	13	2	3	2.5
	14	1	1	4
	15	2	3	2.5
	16	1	1	3
	17	0	0	5
	18	2	3	5
	19	1	1	4
	20	-	-	-
	21	1	2	2.5
	22	0	0	4
	23	1	2	2.5
	24	0	0	3
	25	0	0	5
	26	1	1	5
	27	1	2	5
	28	1	1	5
	29	2	4	5
	30	2	3	2.5
	31	1	3	2.5

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 87	32	1	4	2.5
	33	-	-	-
	34	1	4	5
	35	1	3	5
	36	1	1	5
	37	1	2	5
	38	2	1	5
	39	1	1	5
	40	2	3	2.5
	41	1	1	2.5
	M COL 670	1	2	2
	M COL 497	3	4	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 88	1	0	0	5
	2	2	3	3
	3	3	4	2.5
	4	3	3	2.5
	5	3	3	2
	6	3	3	2.5
	7	2	2	3
	8	2	4	2.5
	9	3	3	2.5
	10	2	3	2.5
	11	3	3	1
	12	3	3	5
	13	3	3	5
	14	2	4	2.5
	15	2	3	4
	16	3	4	2.5
	17	3	4	1
	18	3	3	2.5
	19	2	3	1
	20	2	3	1
	21	2	3	0
	22	3	4	0
	23	1	1	3
	24	0	0	2.5
	25	2	4	5
	26	2	3	2
	27	3	4	2
	28	2	4	5
	29	3	3	5
	30	2	4	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 88	31	2	3	5
	32	2	3	1
	33	2	4	1
	M COL 51	3	4	1
	M COL 508	3	4	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 89	1	3	4	2.5
	2	3	3	2.5
	3	3	3	5
	4	2	3	5
	5	3	3	2.5
	6	3	4	1
	7	1	2	5
	8	3	3	2.5
	9	2	2	5
	10	2	3	2.5
	11	2	3	5
	12	2	3	2
	13	3	4	1
	14	2	2	5
	15	3	3	2.5
	16	3	4	1
	17	3	3	1
	18	-	-	-
	19	3	2	5
	20	2	2	5
	21	3	3	3
	22	-	-	-
	23	3	4	1
	24	2	3	2.5
	25	2	3	5
	26	3	2	5
	27	3	3	5
	28	2	1	5
	29	2	2	4
	30	1	1	5
	31	2	3	5

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 89	32	3	3	5
	33	1	3	4
	34	2	3	2
	35	2	2	2.5
	36	3	3	1
	37	3	3	3
	38	3	3	1
	39	2	2	4
	40	2	3	2.5
	41	2	4	2
	42	3	3	2.5
	43	1	4	2.5
	44	2	2	5
	45	3	4	1
	46	3	3	1
	47	1	2	5
	48	1	3	1
	49	2	1	1
	50	1	3	5
	M COL 162-3		3	1
	M COL 869-2		3	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 96	1	1	4	1
	2	3	3	0
	3	2	3	2.5
	4	1	3	5
	5	2	2	5
	6	1	1	5
	7	1	2	5
	8	1	3	5
	9	1	1	5
	10	3	4	1
	11	1	1	5
	12	1	2	2.5
	13	0	0	5
	M MEX 1	2	3	1
	M COL 628	0	0	3

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONG. DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 105	1	0	0	5
	2	1	3	5
	3	2	3	2.5
	4	0	0	5
	5	1	4	5
	6	1	2	5
	7	0	0	5
	8	3	3	1
	9	2	2	2.5
	10	1	2	2.5
	11	2	4	5
	12	1	3	3
	13	2	3	2.5
	14	1	1	5
M COL 508		2	3	1
M COL 51		3	4	2.5

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		
		LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 4	1	2	3	1
	2	2	1	4
	3	2	3	2
	4	1	1	4
	5	3	2	4
	6	2	4	2
	7	0	0	4
	8	2	3	1
	9	3	4	1
	10	3	4	1
	11	3	4	1
	12	2	3	1
	13	2	3	3
	14	2	4	1
	15	2	3	2.5
	16	2	3	2
	17	1	3	2.5
	18	2	4	1
	19	2	2	1
	20	2	3	1
	21	2	4	2
	22	2	2	2.5
M COL	22	3	3	1
M COL	113	2	4	1
M COL	282	3	3	0
M COL	414	2	4	1
M COL	1438	1	2	2.5
M VEN	173	1	1	2.5

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 5	1	2	4	1
	2	3	3	1
	3	3	4	2.5
	4	3	4	1
	5	2	3	2.5
	6	3	4	1
	7	2	4	1
	8			
	9	3	4	0
	10	2	2	0
	11	2	3	2.5
	12	2	4	1
	13	3	4	2.5
	14	2	3	1
	15	3	4	1
	16	2	2	1
	17	2	3	4
	18	3	4	4
	19	3	4	1
	20	2	4	1
	21	2	2	2
	22	2	2	1
	23	3	3	3
	24	3	2	4
	25	3	3	4
	26	2	3	5
	27	2	4	2.5
	28	3	4	1
	29	3	4	1
	30	2	4	1
	31	3	4	1

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		
		LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 5	32	2	4	2.5
	33	3	3	2.5
	34	3	4	2.5
	35	1	3	1
	36	2	4	2.5
	37	2	3	2
	38	3	3	1
	39	3	4	2.5
	40	2	4	1
	41	2	3	2
	42	3	4	1
	43	3	3	1
	44	2	4	2.5
	45	2	3	1
	46	3	2	1
	47	3	4	1
	48	3	3	2.5
	49	3	4	0
	50	2	4	0
	51	3	4	1
	52	3	4	2.5

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		
		LONTITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 6	1	2	4	1
	2	-	-	-
	3	1	2	2
	4	2	3	2
	5	1	1	5
	6	2	1	4
	7	1	3	4
	8	1	1	5
	9	2	2	4
	10	3	3	2
	11	1	3	2
	12	2	3	5
	13	2	4	2.5
	14	2	4	1
	15	1	1	5
	16	2	3	4
	17	2	2	5
	18	2	2	4
	19	1	3	4
	20	1	3	5
M COL 113	3	4	2	
M COL 1438	1	2	2	
M COL 282	1	4	1	
M COL 414	1	4	0	
M COL 22	3	4	2	
M VEN 173	1	2	2.5	

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		
		LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 7	1	1	1	5
	2	-	-	-
	3	2	4	2.5
	4	2	4	2
	5	2	2	5
	6	1	2	5
	7	3	4	1
	8	2	3	4
	9	2	4	1
	10	2	3	4
	11	3	4	2.5
	12	3	1	5
	13	3	3	4
	14	3	4	4
	15	3	4	2.5
	16	2	2	5
	17	2	4	2
	18	2	4	3
	19	3	3	2.5
	20	3	3	2
	21	3	4	1
	22	-	-	-
	23	1	2	3
	24	3	4	1
	25	3	2	2.5
	26	3	3	1
	27	3	2	2.5
	28	2	3	2.5
	29	3	4	2.5
	30	3	4	1

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS	
CG 7	31	3	4	1	
	32	3	4	1	
	33	2	1	4	
	34	2	3	5	
	35	3	3	0	
	36	2	2	1	
	37	2	3	1	
	38	2	3	1	
	39	3	2	3	
	40	1	1	2.5	
	41	3	2	1	
	42	2	3	2	
	43	1	1	5	
	44	2	3	5	
	45	2	2	1	
	46	2	3	2.5	
	47	2	3	1	
	48	2	4	1	
	49	3	3	1	
	50	2	3	2.5	
		M COL 113	1	3	1
		M COL 282	2	3	1
		M VEN 414	2	4	2.5
		M VEN 173	2	2	2.5
		M COL 1438	2	1	2
		M COL 22	2	3	2

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 8	1	2	3	5
	2	1	3	4
	3	2	2	5
	4	2	4	3
	5	1	1	4
	6	1	1	4
	7	2	3	4
	8	2	2	4
	9	2	3	4
	10	3	2	4
	11	2	1	3
	12	-	-	-
	13	2	1	5
	14	3	2	5
	15	2	3	4
	16	3	4	2
	17	2	2	5
	18	3	3	4
	19	3	4	2.5
	20	2	2	4
	21	3	3	4
	22	3	4	2.5
	23	2	4	4
	24	3	4	2.5
	25	3	3	2.5
	26	3	2	3
	27	2	2	4
	28	2	2	4
	29	2	2	3.5
	30	2	3	4

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 8	31	3	3	2.5
	32	3	2	5
	33	2	3	3
	34	3	4	3.5
	35	2	1	3
	36	2	3	2.5
	37	2	4	2.5
	38	2	2	5
	39	2	1	2.5
	40	2	2	3
	41	3	3	2
	42	1	1	2.5
	43	2	2	5
	44	3	2	3
	45	2	4	2.5
	46	2	2	5
	47	2	2	3
	48	2	3	3
	49	1	2	5
	50	2	3	2.5
	M COL 1438	1	3	1
	M COL 282	2	4	1
	M VEN 173	2	2	2
	M COL 113	3	3	1
	M COL 22	3	4	1
	M COL 414	3	4	1

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		
		LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 9	1	3	4	3
	2	3	3	1
	3	3	3	3
	4	3	4	2.5
	5	2	2	5
	6	3	4	2.5
	7	3	4	1
	8	3	2	5
	9	2	4	4
	10	2	2	2.5
	11	0	0	5
	12	3	4	1
	13	3	4	1
	14	2	3	2
	15	2	3	2.5
	16	2	4	2.5
	17	2	3	2
	18	2	2	2.5
	19	1	3	3
	20	2	4	3
	21	2	1	4
	22	3	4	1
	23	3	3	1
	24	2	1	3.5
	25	3	3	2.5
	26	3	3	2.5
	27	2	3	4
	28	3	4	1
	29	3	4	1

CRUZAMIENTO	PLANTA	CALIFICACION		
		LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG. 9	30	2	3	2.5
	31	2	3	4
	32	2	4	2
	33	2	3	2.5
	34	2	3	2
	35	2	3	1
	36	2	2	3
	37	2	3	2.5
	38	3	3	5
	39	2	3	1
	40	2	2	5
	41	2	1	5
	42	2	4	1
	43	2	4	1
	44	2	2	5
	45	3	4	1
	46	2	3	1
	47	2	3	4
	48	3	2	4
	49	1	2	3
50	2	3	5	

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 14	1	3	3	2.5
	2	2	4	1
	3	-	-	-
	4	3	4	2.5
	5	3	3	1
	6	2	3	2.5
	7	3	4	1
	8	2	3	2.5
	9	3	2	2
	10	1	2	4
	11	1	2	2.5
	12	3	3	2
	13	1	3	2
	14	1	4	1
	15	2	2	2
	16	3	3	0
	17	3	3	3
	18	3	2	3.5
	19	3	3	2
	20	2	3	1
	21	3	4	1
	22	3	3	2.5
	23	2	2	2
	24	3	3	2.5
	25	2	3	1
	26	3	4	1
	27	2	4	2
	28	2	4	1
	29	3	4	1
	30	3	4	2

CALIFICACION

CRUZAMIENTO	PLANTA	LONGITUD DE PUBESCENCIA	DENSIDAD DE PUBESCENCIA	ATAQUE DE TRIPS
CG 14	31	-	-	-
	32	3	4	2
	33	3	4	1
	34	3	4	2
	35	3	4	1
	36	2	3	1
	37	2	3	1
	38	3	4	1
	39	2	3	1
	40	2	4	2
	41	2	3	3
	42	1	1	3
	43	3	3	4
	44	2	3	2.5
	45	2	4	4
	46	2	3	3.5
	47	3	3	2
	48	3	4	1
	49	2	4	1
	50	2	4	1