

CRUZAMIENTOS INTERESPECIFICOS DE Lycopersicon spp. Y ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA RESISTENCIA GENETICA A COGOLLERO, Scrobipalpus absoluta

Mario A. García Dávila *

Edgar Iván Estrada S. **

COMPENDIO

Entre 1990 y 1992 se realizó en Palmira y Candelaria, Valle del Cauca, Colombia, una investigación con las especies silvestres L. hirsutum y L. pimpinellifolium, las variedades comerciales de L. esculentum cv. Santa Clara cv Angela gigante y cv tropic. Se obtuvieron híbridos interespecíficos, retrocruzas (BC) y poblaciones F₂, se utilizó la especie cultivada como progenitor femenino. La evaluación de la resistencia genética se efectuó con base a criterios asociados a número de yemas afectadas/planta, número de hojas afectadas/planta y número de ampollas/planta. Para cada población se generó un índice de resistencia que considera de manera integral las variables en estudio. La efectividad de cruzamiento en híbridos interespecíficos y retrocruzamientos fue de 9% y 5% respectivamente. La germinación en semillas híbridas fue del 25% y en retrocruzamientos del 35%. Se encontraron plantas que expresaron resistencia a cogollero con valores de índice similar a la especie silvestre, tanto para la L. hirsutum (9) y L. pimpinellifolium (25). Existió asociación entre la presencia de tricomas y la expresión de resistencia en las plantas de los cruzamientos con L. hirsutum; sin embargo esto no ocurrió en los cruzamientos con L. pimpinellifolium.

ABSTRACT**INTERSPECIFIC HYBRIDS OF Lycopersicon spp AND PRELIMINARES STUDIES OF GENETIC RESISTANCE TO PINWORMS Scrobipalpus absoluta**

This work was carried out in Palmira and Candelaria during 1990 to 1992 to evaluate the genetic resistance to pinworm, the genotypes used were: Wild species: L. hirsutum and L. pimpinellifolium; commercial varieties; L. esculentum cv Santa Clara, L. esculentum cv Angela gigante and L. esculentum cv Tropic. The trial to obtain the experimental populations; (interspecific hybrids, back crossings and F₂ populations) was done under field conditions, using the cultivated species as female parent. A resistance index was generated which integrated all variables in study. The results presented: a low effectivity of crossings in interspecific hybrids and back crossings with 9% and 5% respectively. Germination percentage of hybrid seed were around 25% and of back cross were 35%. Plants the present resistance to pinworm were found with a index value similar to wild species, for hirsutum (9) and pimpinellifolium (25). There is an association between the presence and the resistance expression in the plants of crossing with L. hirsutum. However this did not appear in the cross with L. pimpinellifolium.

INTRODUCCION

Scrobipalpus absoluta amenazó la industria tomatera en el Valle del Cauca durante 1970-1974 adquiriendo características tan graves que se pensó en iniciar un plan de restricción y vedas para la siembra en algunas zonas productoras como Yumbo, Palmira y Pradera (Barona y Parra 1988; Mesa y Villafañe 1987).

Entre las causas principales que contribuyeron al incremento de las poblaciones de Scrobipalpus absoluta se destacan la falta de asistencia técnica adecuada, uso indiscriminado de insecticidas, desconocimiento de la biología de la plaga, malas prácticas culturales como siembras desuniformes y no destrucción de socas principalmente.

* Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. A.A. 237.

** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. A.A. 237.

El manejo de plagas se ha dificultado por el uso indiscriminado de insecticidas, las altas dosis y frecuentes aplicaciones han creado resistencia a la mayoría de los insecticidas clorados y fosforados, así como baja actividad en los enemigos naturales del S. absoluta (Acuña, 1970).

En cultivos de tomate del Valle del Cauca el 76.5% de larvas de S. absoluta son parasitadas por el braconido Apanteles gelechiidivoris (Marsk) y un 9.76% de huevos por Trichogramma exiguum Planter y Pinto, (Potes y Martínez, 1984). García (1986) recomienda a partir del transplante, liberaciones semanales de 80 pulg/ha de Trichograma con aplicaciones cada 10-15 días de Bacillus thuringiensis.

El control genético por medio de resistencia varietal es la alternativa más directa dentro de un manejo integrado de plagas, permitiendo que la planta por sí misma se proteja del ataque del insecto, ya sea mediante mecanismos que afectan su comportamiento (antixenosis) o alteran su fisiología (antibiosis). Para ello se requiere mantener un conjunto de factores físicos y químicos propios de cada especie vegetal que son de interés para su aplicación práctica en el mejoramiento de plantas, siendo necesario conocer la especie en sí a mejorar como las especies donantes de dicha resistencia.

La utilización de las especies silvestres y formas primitivas se vio desfavorecida por la estrecha base genética en los materiales llevados a Europa, en principio como planta ornamental y reintroducida luego a Norte América (Lobo, 1986). En el Cuadro 1 se puede apreciar las diferentes especies del género y su uso potencial en un programa de mejoramiento (Esquinas, Alcazar, 1981)

Rick (1973) menciona la dificultad para encontrar resistencia a insectos plagas en L. esculentum, sin embargo plantea que L. hirsutum provee resistencia a S. absoluta debido a la presencia de tricomas glandulares y el sesquiterpenoide 2 - tridecanone, exudado por los tricomas glandulares. Esta resistencia genética está asociada con el aumento de mortalidad de plaga (antibiosis) y baja aceptación de alimentación

(antixenosis).

Fery (1983) encontró asociación entre la resistencia a Manduca sexta y la concentración de 2-tridecanone y la densidad de tricomas en las hojas. Así mismo reporta tres genes recesivos en la biosíntesis de 2-tridecanone.

Lin y Trumble (1986) encontraron efectos antibióticos del exudado de los tricomas de L. hirsutum sobre larvas de Keiferia lycopersicella.

Kennedy y Sorenson (1985) plantean que la resistencia a las plagas en tomate está asociada a los tricomas glandulares que abundan en el follaje.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de transferir genes de resistencia a S. absoluta para obtener poblaciones experimentales (F₁, F₂, RC) que permitan el desarrollo de nuevos cultivares de tomate resistentes.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El estudio se desarrolló en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira entre 1990 - 1992 A. El material experimental estuvo constituido por las especies silvestres L. hirsutum*, L. pimpinellifolium* y las variedades comerciales L. esculentum Cv Tropic, Cv Santa Clara, Cv Angela Gigante.

Se formaron híbridos interespecíficos entre las variedades comerciales y las respectivas especies silvestres, utilizando la variedad comercial como progenitor femenino.

A partir de los respectivos híbridos interespecíficos se obtuvieron generaciones F₂ por autofecundación natural. Estos mismos híbridos interespecíficos se usaron como progenitor femenino para obtener generaciones del primer retrocruzamiento hacia los cultivares Angela Gigante, Santa Clara y Tropic.

A partir de las poblaciones obtenidas se procedió a evaluar experimentalmente en condiciones de invernadero la resistencia Genética a Cogollero,

sembrado en materas plantas de las especies cultivadas L. esculentum Cv Angela Gigante, Cv Santa Clara y Cv Tropic; plantas de L. pimpinellifolium, L. hirsutum; plantas BC1 de los cultivares de L. esculentum x L. pimpinellifolium plantas F1 de los cultivares de L. esculentum x L. hirsutum y plantas F2 de cada cruzamiento tanto con L. pimpinellifolium como L. hirsutum. Las poblaciones experimentales se distribuyeron al azar en el invernadero a una distancia de 0.30 m entre materas. Las labores culturales realizadas fueron riego y una fertilización con urea y 18-18-18; no se realizaron controles fitosanitarios.

En cada una de las poblaciones se evaluó el comportamiento frente al S. absoluta, teniendo los siguientes criterios de evaluación: Número de yemas afectadas, Número de hojas infestadas por plantas y Número de ampollas por planta.

Se dividió la planta en tercios realizando las observaciones en plantas de 120 días.

Se realizó en cada población una evaluación de tricomas en tallo y hojas, clasificando las plantas en las categorías 0 (ausencia) 1 (presencia muy leve), 2 (presencia moderada) y 3 (abundante).

Cada variable de respuesta se sometió a un ANDEVA. En cada población se generó un índice de resistencia (IR) con base en los datos obtenidos por la evaluación de las variables asociadas a la resistencia (Número de yemas afectadas, X1; Número de hojas infestadas, X2; Número de ampollas por planta X3). El índice de resistencia se obtuvo de la siguiente manera:

IR: Yemas afectadas XI(J) + hojas afectadas X2 (k) + ampollas presentes X3 (L).

Donde:

IR: Índice de resistencia

J,K,L: Factores de ponderación según la importancia de cada variable así:

J: 0.20

K: 0.30

L: 0.50

X1, X2, X3: Variables asociadas con el ataque de la plaga. Los valores de ponderación se establecieron teniendo en cuenta hábito de la plaga y los efectos de daño en sus distintas manifestaciones.

Se asoció la presencia de tricomas con la resistencia mediante la prueba de chi cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSION

EFICIENCIA DE CRUZAMIENTO Y RETROCRUZAMIENTOS

De 660 cruzamientos manuales se obtuvieron 63 frutos híbridos F1, que equivale a una efectividad del 9.1% (Cuadro 2).

En cruzamientos con L. pimpinellifolium la eficiencia fue de 12.9% en promedio, mientras que con L. hirsutum fue de 5.8%; resultados que coinciden con los obtenidos por Arango et al (1983) y Rick. (1956). La mayor cantidad de semilla (13) se obtuvo en el cruzamiento L. esculentum var. Santa Clara x L. pimpinellifolium y menor número con el cultivar tropic x L. hirsutum (6 semillas/fruto), lo cual se puede explicar por el mayor distanciamiento genético entre estos materiales, dentro del acervo de Lycopersicon spp.

Las semillas provenientes de los cruzamientos utilizando como polinizador a L. hirsutum en general presentaron menor germinación; 23% para los híbridos con Cv Santa Clara y 20% para los híbridos con Angela Gigante y Tropic. Este comportamiento puede estar asociado con efectos derivados de malformaciones de embriones, semillas inmaduras, embriones muertos y otros tipos de restricciones morfológicas o fisiológicas comunes en hibridación interespecífica.

La eficiencia de retrocruzamiento fue del 52% (Cuadro 3) siendo menor que para los cruzamientos en la formación de híbridos interespecíficos (9.1%). El bajo prendimiento se debe principalmente a la mayor dificultad en el manejo de las estructuras florales en el progenitor

CUADRO 1. Potencial de las especies silvestres de tomate (Esquinas, Alcazar, 1981)

ESPECIE	CARACTERES DE INTERES
<u>L. Esculentum</u> Var: ceraciforme.../	Tolerancia a humedad, resistencia a <u>Alternaria solani</u> , <u>Colletotrichum phomoides</u> */. <u>Verticilium dahliae</u> */ <u>Botrytis cinerea</u> */
<u>L. pimpinellifolium</u> (Just.) Mill../	Color y calidad de fruta, resistencia a <u>Cladosporium</u> , <u>Fusarium oxysporum</u> */.
<u>L. cheesmani</u> Rileyi./	Tolerancia a salinidad, */ retención del fruto. */
<u>L. chemieleeskii</u> ./	Alto contenido de azúcar, sólidos solubles.
<u>L. hirsutum</u> ./	Tolerancia al frío y calor, resistencia a insectos, */ <u>Septoria lycopersici</u> , */ virus TSW.
<u>L. peruvianum</u> Mill./	Resistencia a nemátodos,*/virus TSW,virus TMV.
<u>L. chilense</u> Dun./	Economía de agua, resistencia a virus.

*/ Genes ya transferidos a especies cultivadas
.../ ../ Cruzan fácilmente ./ Cruzamiento con dificultad.

CUADRO 2. Eficiencia de cruzamiento y cantidad de semilla obtenida en los diferentes cruzamientos interespecíficos de tomate

CRUZAMIENTOS	No de flores polinizados	No de frutos (cosechados)	Eficiencia de cruzamiento (%)	No. Semillas totales	No. Semillas Promedio	% Germinación
1	100	15	15	180	12	25
2	110	13	12	150	12,3	28
3	100	12	12	150	12,5	29
4	50	4	6	22	5,5	26
5	150	9	6	80	8,8	20
6	150	10	7	90	9,0	23
Total	660	63				

1. L. esculentum cv Tropic x L. pimpinellifolium
2. L. esculentum cv Angela Gigante x L. pimpinellifolium
3. L. esculentum cv Sta Clara x L. pimpinellifolium
4. L. esculentum cv Tropic x L. hirsutum
5. L. esculentum cv Angela Gigante x L. hirsutum
6. L. esculentum cv Sta Clara x L. hirsutum

CUADRO 3. Eficiencia de cruzamiento y cantidad de semilla obtenida en los diferentes cruzamientos interespecificos de tomate

CRUZAMIENTOS	No de flores polinizados	No de frutos (cosechados)	Eficiencia de cruzamiento (%)	No. Semillas totales	No. Semillas Promedio	% Germinación
1	100	5	5,0	120	24,0	32
2	100	6	6,0	115	19,6	35
3	100	4	5,0	118	12,5	29
4	80	7	4,6	118	15,7	30
5	150	8	5,3	120	15,0	28
Total	580 116	38 6	25,9 5,1	575 115	101,3 20,2	159 31,8

1. L. esculentum cv Tropic x L. pimpinellifolium
2. L. esculentum cv Angela Gigante x L. pimpinellifolium
3. L. esculentum cv Sta Clara x L. pimpinellifolium
4. L. esculentum cv Tropic x L. hirsutum
5. L. esculentum cv Angela Gigante x L. hirsutum

CUADRO 4. Número de yemas afectadas, número de hojas afectadas y número de ampollas en cruzamiento de L. esculentum x L. pimpinellifolium

VARIABLE	GENOTIPOS									
No. Yemas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rango	1-3	3-6	3-6	3-10	0-17	1-7	1-4	0-3	0-1	0-1
X	1,66	4,75	4	6,5	3,0	2,7	2	0,5	0,75	05
CV %	69	31	35	44	146	65	55	114	66	114
No hojas										
Rango	15-28	15-22	12-26	13-26	6-38	6-24	6-12	3-10	9-17	7-11
X	20	18	17	21	21	14	10	7	12	9
CV %	16	16	35	41	54	41	30	42	29	22
No. ampollas										
Rango	27-54	55-94	48-52	70-140	18-121	12-54	11-65	8-31	15-46	10-32
X	41	75	45	99	47	31	31	20	26	22
CV %	33	25	22	35	59	41	44	53	51	43

1. L. pimpinellifolium
2. L. esculentum cv Angela gigante
3. L. esculentum cv Santa Clara
4. L. esculentum cv Tropic
5. F2 L. esculentum cv Sta Clara x L. pimpinellifolium
6. F2 L. esculentum cv Angela Gigante x L. pimpinellifolium
7. F2 L. esculentum cv Tropic x L. pimpinellifolium
8. Bc L. esculentum Sta Clara x L. pimpinellifolium
9. Bc. L. esculentum cv Tropic x L. pimpinellifolium
10. Bc L. esculentum cv A. Gigante x L. pimpinellifolium

femenino, además de la posible expresión en los híbridos de procesos de incompatibilidad e incogruencia genética, frecuentes en esta clase de cruzamientos con especies silvestres. Dichos eventos tienen su expresión celular a nivel de la gametogénesis donde se presentan bloques de meiosis por falta de homología en los complementos genómicos, no disyunción o disyunción irregular entre homólogos.

La cantidad de semilla, así como la germinación fueron mayores en comparación con los híbridos, mejoras que pueden explicarse por una disminución en los efectos negativos de la hibridación interespecífica ya que con este primer ciclo de retrocruzamiento se ha recuperado teóricamente un 75% del genoma del parental cultivado.

RESISTENCIA GENETICA A COGOLLERO

Se observó menor número de yemas afectadas en el cruzamiento con L. pimpinellifolium así como en los respectivos retrocruzamientos, comportamiento que es consistente también para el número de hojas y ampollas afectadas. Se observó gran variabilidad en las expresiones fenotípicas de las poblaciones segregantes. (Cuadro 4).

En los cruzamientos con L. hirsutum el menor número de yemas, hojas y ampollas afectadas por cogollero lo presentaron las poblaciones F1 y la especie L. hirsutum.

Las poblaciones F2 exhibieron gran variedad de valores para las tres variables (Cuadro 5). La variedad Santa Clara presentó menor número de lesiones en comparación con las otras variedades comerciales mostrando algún grado de resistencia.

La dinámica de la infestación se inició con el ataque en los cogollos, posteriormente se manifiestan en las hojas con lesiones moderadas y por último aparece las ampollas generalizadas en el follaje, la zona de mayor incidencia de hojas afectadas y presencia de ampollas. Fue el tercio medio dando un indicio de migración de la plaga

(Cuadro 6).

L. hirsutum y la población F1 exhibió el menor valor del IR (Cuadro 7) comportándose como materiales con un alto grado de resistencia a cogollero. En las poblaciones F2 del cruzamiento con esta especie se observaron segregaciones fenotípicas con plantas de alta resistencia y plantas muy susceptibles, con expresiones intermedias en ambos sentidos.

En los cruzamientos con L. pimpinellifolium, la especie silvestre presenta un índice más alto que L. hirsutum. En las poblaciones BC se observaron plantas con valores que fluctuaron entre 5 y 28 y en las generaciones F2 entre 10 - 78; observándose en ambas poblaciones plantas resistentes, moderadamente resistentes y susceptibles.

La variedad Santa Clara presentó el menor índice de resistencia (28), muy similar a L. pimpinellifolium (25). Las poblaciones segregantes permiten inferir que en el control genético de la resistencia posiblemente intervienen varios pares de genes de acción directa o pleiotrópica.

ASOCIACION ENTRE CLASIFICACION DE TRICOMAS E INDICE DE RESISTENCIA

En L. pimpinellifolium no se encontró una estrecha relación entre la presencia de tricomas y una mayor o menor incidencia de la plaga (Cuadro 8).

Algunos autores sugieren que la resistencia no está dada por la presencia de sustancias tóxicas en las hojas (Roddick, 1974).

En L. hirsutum se encontró asociación entre la presencia de tricomas e índice de resistencia, confirmando los resultados encontrados por varios investigadores (Fery R.L. 1983, Lin y Trumble, 1986, Kennedy y Sorenson 1985) que sugieren la presencia de 2-tridecanona en los tricomas, sesquiterpenoide responsable de la resistencia a S. absoluta y otros insectos. El anterior comportamiento podría servir para

CUADRO 5. Número de yemas afectadas, número de hojas afectadas y número de ampollas en cruzamiento interespecíficos de *L. esculentum* con *L. hirsutum*

	<i>L. hirsutum</i>	<i>L. esculentum</i>	<i>L. esculentum</i>	F1 Angela	F1 Sta Clara	F2 Angela	F2 Sta Clara
No. Yemas							
Rango	1-4	3-6	3-6	0-2	1-2	0-11	0-5
X	2.3	4.7	4.7	1.25	1.5	2.3	1.8
CV %	65	31	31	76	38	11.8	81.6
No hojas							
Rango	6-8	6-15	15-22	0-2	0-2	10-45	5-32
X	7	11	18	1	1	21	12
CV %	14	135	16	81	81	41	56
No. ampollas							
Rango	13-17	30-42	55-94	1-3	1-3	23-166	11-134
X	15	37	75	2	1.7	61	59
CV %	14	21	24	40	54	58	60

CUADRO 6. Presencia de yemas afectadas, hojas afectadas y ampollas en los diferentes niveles de crecimiento en plantas evaluadas en cruzamientos interespecíficos

	<i>L. pimpinellifolium</i>	<i>L. esculentum</i>	Poblaciones de cruzamientos con <i>L. pimpinellifolium</i>	Poblaciones de cruzamientos con <i>L. hirsutum</i>	<i>L. hirsutum</i>
YEMAS AFECTADAS					
Ti	0	1.38	0.60	0.30	0.6
Tm	1	0.80	0.53	0.50	1.35
Ts	0.32	2.71	0.58	0.34	0.70
HOJAS AFECTADAS					
Ti	5	6	1.04	1.49	2.3
Tm	9	7	5	4.14	4.6
Ts	5	6	4.16	2.55	0.3
AMPOLLAS					
Ti	10	15.20	6.46	7.03	9.5
Tm	22	33.2	13.9	14.60	7.3
Ts	9	24.88	9.90	8.07	0.6

Ti = Tercio Inferior

Tm = Tercio Medio

Ts = Tercio Superior

CUADRO 7. Índice de resistencia a Scrobipalpa absoluta en cruzamientos interespecíficos de Lycopersicon spp.

	RANGO	X
<u>L. pimpinellifolium</u>	18-32	25
<u>L. esculentum</u> : Tropic	40-75	57
Angela	34-54	44
Sta Clara	31-29	28
B.C. <u>L. esculentum</u> x <u>L. pimpinellifolium</u>	2-28	14
<u>L. hirsutum</u>	0-11	6.9
F1 <u>L. hirsutum</u> x <u>L. esculentum</u>	0-3	1.3
F2 <u>L. hirsutum</u> x <u>L. esculentum</u>	7-91	33
F2 <u>L. esculentum</u> x <u>L. pimpinellifolium</u>	10-78	36

CUADRO 8. Asociación entre clasificación de tricomas e índice de resistencia a Scrobipalpa absoluta

<u>L. pimpinellifolium</u>	Clasificación tricomas	Índice Resistencia			
		0 - 20	21 - 40	41 - 60	60
	1	10	7		1
	2	8	13	4	2
	3	15	8	1	
$X^2_c = 5.01$					
<u>L. hirsutum</u> (Tallos)	Clasificación tricomas	Índice Resistencia			
		0 - 12	113-24	25-36	37
	1	1		1	2
	2		4	6	10
	3	12	7	4	
$X^2_c = 23.07^*$					
(Hoja)					
	1		1	4	14
	2		3	1	5
	3	15	5	1	2
$X^2_c = 22.72^*$					

* Significativos

seleccionar en forma indirecta mediante la presencia de tricomas, plantas con resistencia a S. absoluta y producción de poblaciones a través de cruzamientos con L. hirsutum.

BIBLIOGRAFIA

ACUÑA, J. Control químico de la polilla del tomate, Gnorimoschema absoluta (Meyrick). En: IDESIA. Vol. 4, No. 1 (Ago. 1970); p. 49-52.

ARANGO, P.A.; PAVA, J. M. y VARGAS, J. A. Caracterización morfoagronómica de especies y variedades botánicas del género Lycopersicon. Palmira, 1985. 68 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

BARONA, H. y PARRA J. A. Evaluación de especies silvestres de tomate (Lycopersicon spp) como fuente de resistencia al cogollero Scrobipalpus absoluta (Meyrick) y su intento de transferencia a la especie cultivada Lycopersicon esculentum Mill. Palmira, 1988. 78 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ESQUINAS ALCAZAR, J. I. Genetic resources of tomatoes and wild relatives. Roma : I.B.P.G.R., 1981. 65 p.

FERRY R. L. Inheritance of a factor in L. hirsutum f. glabratum conditioning resistance to the horn worm (Manduca sexta). En: Horscience. Vol. 18, No. 2 (1983); 169 p.

GARCIA, F. Manejo de el Cogollero del tomate Scrobipalpus absoluta en el Valle del Cauca. En: SEMINARIO SOBRE AVANCES EN EL MANEJO DEL COGOLLERO DEL TOMATE EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE (1986 : Buga). Memorias. s.l. : SOCOLEN, 1986.

KENNEDY C.G. and SORENSON, C. F. Role of glandular trichomes in the resistance of Lycopersicon hirsutum f. glabratum to colorado potato beetle (Col: Crysomelidae). En: Journal Economic Entomology. Vol. 78 (1985); p. 547-551.

LIN, S.Y.M. and TRUMBLE, J. T. Resistance in wild tomatoes to larvae of a specialist herbivore, Keiferia lycopersicella. En: Entomología Experimentalis et Applicata. Vol. 41, No. 1 (1986); p. 53-60.

LOBO, M. A. Uso potencial de los materiales silvestres de tomate (Lycopersicon spp.) en el mejoramiento genético de la especie cultivada Lycopersicon esculentum Mill). En: SEMINARIO SOBRE RECUR-

SOS VEGETALES PROMISORIOS (3 : 1986 : Medellín). Memorias. Medellín : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agronómicas.

MESSA R., L.M. y VILLAFÑE, E. Importancia de los agentes de regulación biológica en el sistema de manejo integrado de plagas en el tomate de huerta. Palmira : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1987. (mimeografiado).

POTES, H. y MARTINEZ M. Evaluación del parasitismo de S. absoluta (Meyrick) en el Valle del Cauca. Palmira, 1984. 46 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

RICK, C. M. and BUTTER, L. Citogenetics of the tomatoes. En: Advances in Genetic. 267 (1956); p. 382.

_____. Potential genetic. Resources in tomatoes species: clues from observations in native habitats (Ed.), Genes, enzymes and populations. New York. p. 255-269. 1973.

RODDICK, J.G. The steroidal glicoalkaloide tomatine. En: Phytochemistry. Vol. 13 (1974); p. 9-25.