

# EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LÍNEAS DE CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum*) EN ASOCIO CON CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN ALAJUELA, COSTA RICA

Carlos Echandi<sup>1</sup>, Marco Moreira<sup>1</sup>

## RESUMEN

Evaluación agronómica de líneas de chile jalapeño (*Capsicum annuum*) en asocio con café (*Coffea arabica* L.) en Alajuela, Costa Rica. Se estableció un experimento para evaluar el comportamiento agronómico de 28 líneas de chile jalapeño. Este trabajo se hizo durante la época lluviosa del 12 de mayo al 28 de noviembre del 2001, en la finca Caledonia, ubicada en Sabanilla de Alajuela, a una elevación de 1.100 msnm. Los genotipos se dispusieron en el campo en un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones en asocio con café (*Coffea arabica*) en renovación. Las principales variables de respuesta evaluadas fueron las siguientes: días a floración (50% de plantas con flores abiertas), el peso y el número de frutos tipo A, B, C, rendimiento total de frutos y, la incidencia e índice de daño de la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*). Las líneas 200-10-7-1-1-1, 195-6-15-1-1-1 y 23-8-4-1-1-1 sobresalieron por su potencial de rendimiento de frutos comerciales a saber: 19,56; 19,10 y 17,69 t/ha, respectivamente. Sin embargo, estas líneas concentraron la producción de frutos en la categoría de tamaño intermedio. A pesar de que la distribución del rendimiento de frutos del testigo comercial (Jalapeño M) se concentró en la categoría de mayor tamaño, este material produjo menos frutos comerciales en relación con el rendimiento promedio de las líneas Hot y la población origen. La intensidad de la reacción de los genotipos en el daño foliar causado por la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*) fue de mediana a baja intensidad, variando entre un 40,4% hasta un 11,8%. Este nivel de daño foliar no afectó el rendimiento de frutos debido a que las líneas con mayor producción no mostraron, consistentemente, los menores grados de severidad.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum*, líneas, ensayos de variedades, características agronómicas, zona tropical, *Xanthomonas campestris*.

## ABSTRACT

Agronomic evaluation of jalapeño pepper (*Capsicum annuum*) lines in Alajuela, Costa Rica. An experiment was conducted to evaluate the agronomic behavior of 28 lines of Jalapeño pepper. This trial was conducted during the rainy season from May 28 to November of 2001, in the Caledonia Farm, located in Sabanilla of Alajuela, at 1100 masl. The genotypes were set on the field under a Complete Randomized Block experimental design with three replications, inter-cropped with coffee (*Coffea arabica*). The main response variables evaluated were: days to flowering (50% of plants with open flowers), the weight and number of A, B, and C type fruits, total fruit yield and, the damage incidence and index of bacterial wilt (*Xanthomonas campestris*). The lines 200-10-7-1-1-1, 195-6-15-1-1-1 y 23-8-4-1-1-1 outstood for their potential of marketable fruit yield, that is: 19.56, 19.10 and 17.69 t/ha, respectively. Nonetheless, these lines concentrated their fruit production in the intermediate size category. In spite that the fruit yield distribution of the commercial control was concentrated in the largest size category, this material produced less marketable fruits in relation to the Hot lines and the population of origin. The intensity of reaction of the genotypes to the foliar damage caused by bacterial spot (*Xanthomonas campestris*) was from medium to low intensity, varying from 40.4 to 11.8%. This level of foliar damage did not affect fruit yield because the lines with highest yield did not show, consistently, the lower degrees of severity.

**Keywords:** *Capsicum annuum*, pure lines, variety trials, agronomic characters, tropical zones, *Xanthomonas campestris*.

<sup>1</sup> Programa de Hortalizas, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de chile jalapeño (*C. annuum*) constituye una importante alternativa de diversificación agrícola, debido a la demanda creciente de este producto procesado, a nivel nacional e internacional. En los últimos años, en Costa Rica han surgido empresas dedicadas al procesamiento industrial del chile jalapeño motivadas por la comercialización de un producto con alto valor agregado (Cooper *et al.* 1993). Por tanto, la evaluación del potencial de producción de los materiales genéticos representa una actividad impostergable para la producción exitosa a nivel comercial.

Los productores nacionales utilizan variedades que han sido mejoradas para climas semiáridos en regiones subtropicales. Por esta razón, estos cultivos muestran buena capacidad de adaptación y potencial de rendimiento para siembras durante la época seca. Sin embargo, durante la época lluviosa, la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*) constituye una enfermedad limitante para la producción de chile jalapeño (Kousik *et al.* 1996). En muchos casos la enfermedad puede causar la pérdida total de la plantación o forzar a los agricultores a implementar sistemas de producción basados en un uso excesivo de agroquímicos. Esta situación no sólo ha elevado los costos de producción a niveles poco sostenibles, sino que provoca contaminación tanto para el ambiente como para los trabajadores agrícolas (Calvo *et al.* 1992).

La disponibilidad de genotipos que permitan una producción sostenible durante los meses de mayo a diciembre, ofrecería una alternativa para incrementar el ingreso del pequeño y mediano productor de café (*Coffea arabica* L.). La producción de chile jalapeño en asocio con este cultivo permitiría aumentar la eficiencia en el uso de la tierra en fincas donde se utilice poda por lote o bien en las áreas de renovación. En el país se ha estimado que el área anual de renovación y poda por lote para el cultivo del café (*C. arabica*) es de 40.000 ha (SEPSA 1998).

La forma cónica característica del fruto del cultivar Hot (Asgrow) cumple con las normas de calidad establecidas para la industria de enlatado de chiles enteros o en mitades (Zamora 1995)<sup>2</sup>. Sin embargo por tratarse de una planta con cierto grado de polinización cruzada, la identidad y estabilidad genética de este cultivar se ha ido perdiendo durante los ciclos sucesivos de siembra (Tanksley 1984, Greenleaf 1986). Siguiendo las metodologías clásicas de estabilización y selección genética de poblaciones segregantes, en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, se han seleccionado 28 líneas a partir de una población de chile jalapeño recombinante Hot (Asgrow), después de cinco ciclos de autofecundación. Las líneas obtenidas han mostrado una aceptable capacidad de adaptación, rendimiento y calidad de fruta, en respuesta a las condiciones agroecológicas imperantes durante la época lluviosa (Echandi y Moreira 1999).

La información sobre la evaluación comercial de genotipos de chile jalapeño en respuesta a las condiciones de la época lluviosa, tanto en Costa Rica como a nivel latinoamericano, es escasa y poco consistente. Entre los doce genotipos comerciales de chile picante usados por Leandro (1981), bajo las condiciones climáticas del Cantón de Pococí, en la provincia de Limón, el cultivar "Jalapeño M" de la compañía Peto Seed, mostró un rendimiento total de frutos de 9,5 t/ha. Por su parte Molina (1982), obtuvo un rendimiento de 14 t/ha con la variedad Tam Mild, durante la época seca en Guanacaste. Recientemente, Echandi y Moreira (1996), durante la época seca en Poás, Alajuela, evaluaron ocho variedades comerciales de chile jalapeño. El rendimiento más alto (18,4 t/ha) se obtuvo con el cultivar Jalapeño M (Asgrow).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de 28 líneas de chile jalapeño derivadas de la población segregante Hot (Asgrow) en asocio con café (*Coffea arabica* L.) en una plantación de renovación, durante la época lluviosa, en Sabanilla de Alajuela.

<sup>2</sup> Gerente Agrícola, Compañía Orcafé S.A., San José, Costa Rica. Comunicación personal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En la finca Caledonia, ubicada en Sabanilla de Alajuela, a una elevación de 1.100 msnm se evaluaron 28 líneas experimentales de chile jalapeño. La descripción del historial genético y la procedencia de los testigos se describen en el Cuadro 1. El experimento se hizo durante la época lluviosa, del 12 de mayo al 28 de noviembre del 2001. La unidad experimental consistió de dos hileras de 14 plantas dispuestas a 0,4 m entre sí y a una distancia de 0,4 m entre ambos lados de la hilera de café para un área de 10,36 m<sup>2</sup> (Villareal y Lai 1979). Bajo este sistema, el chile jalapeño se manejó a una densidad de siembra de 27.027 plantas por hectárea. Las plántulas se trasplantaron después de 28 días de la etapa de almácigo en un ambiente protegido para insectos vectores de virus. Previo al período experimental, se hizo un análisis físicoquímico del suelo (Cuadro 2). La fertilización se hizo de acuerdo con el análisis químico y las curvas de absorción de nutrimentos para las plantas de chile jalapeño (Azoifeifa 2000). Los niveles de fertilización correspondieron a 210, 99, 279, 78, 21 y 43 kg/ha de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, respectivamente. Los micronutrientes se aplicaron al follaje previo a la floración, así como en la cuarta y octava cosechas. Para la neutralización del aluminio en la solución del suelo, se siguieron las recomendaciones propuestas por Bertsch (1994), usando en este caso, sulfato de calcio y magnesio. El manejo de malezas se hizo en forma manual en la base de las plantas y en las entre calles, se hicieron aplicaciones alternas de paraquat (1,0 L /200 L de agua) y glifosato (1,0 L /200 L de agua) a la tercera y sexta cosechas. En el almácigo y siete días

**Cuadro 1.** Historial genético de las líneas y procedencia de los comparadores de chile jalapeño (*Capsicum annuum*), Alajuela, Costa Rica. Mayo - noviembre 2001.

Línea	Genealogía	Línea	Genealogía
1	LH 1-8-7-1-1-1	16	LH 163-14-20-1-1-1
2	LH 2-5-6-1-1-1	17	LH 194-6-5-1-1-1
3	LH 23-8-4-1-1-1	18	LH 195-6-15-1-1-1
4	LH 26-13-12-1-1-1	19	LH 200-10-7-1-1-1
5	LH 32-12-9-1-1-1	20	LH 209-4-20-1-1-1
6	LH 34-10-18-1-1-1	21	LH 215-7-1-1-1-1
7	LH 38-10-28-1-1-1	22	LH 220-14-17-1-1-1
8	LH 40-11-4-1-1-1	23	LH 222-7-3-1-1-1
9	LH 42-9-22-1-1-1	24	LH 230-14-2-1-1-1
10	LH 48-15-23-1-1-1	25	LH 236-14-2-1-1-1
11	LH 62-6-1-1-1-1	26	LH 237-1-2-1-1-1
12	LH 69-2-5-1-1-1	27	LH 242-1-21-1-1-1
13	LH 105-11-2-1-1-1	28	LH 245-15-1-1-1-1
14	LH 156-6-5-1-1-1		Variedad original Hot, Asgrow (Comparador)
15	LH 158-9-7-1-1-1		Jalapeño M', Peto Seed (Comparador)

posteriores al trasplante, se aplicó preventivamente imidacloprid (180 ml/200 L agua); mientras que al trasplante, se usó Carbofurán (0,5 kg/ha). Dos semanas posteriores al trasplante se inició el registro de los días a floración (50% de las plantas de la unidad experimental con flores abiertas). Para controlar una infestación leve de *Anthonomus eugenii*, durante la segunda cosecha se usó fipronil (150 ml/200 L), siete días después, decametrina (120 ml/200 L) y finalmente, acefato (480 ml/200 L) a los 14 días posteriores de la aplicación de fipronil.

**Cuadro 2.** Análisis físicoquímico del suelo del área experimental de una plantación de café (*Coffea arabica* L.). Finca Caledonia. Alajuela, Costa Rica. Mayo-nov. 2001.

cmol L <sup>-1</sup>						mg L <sup>-1</sup>					%		
pH	Al	Acidez Extr.	Ca	Mg	K	P	Fe	Cu	Zn	Mn	M.O.	Sat. Acidez	CICE
4,72	1,01	1,57	3,39	0,45	0,5	21	96	9	2,3	16	7,64	26,48	5,93

Textura: Franco arcilloso

Considerando la tolerancia a la mancha bacteriana aceptable por parte de las líneas de chile jalapeño en experimentos anteriores, así como la baja pluviosidad durante el período reproductivo, se decidió realizar sólo tres aplicaciones preventivas de Mancozeb + Cu + Fe (0,6 kg/200 L de agua), a la tercera, quinta y séptima cosechas. Previo a la tercera cosecha, se registró la incidencia y severidad promedio por planta del daño causado en el follaje por la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*). Para cuantificar la severidad del daño en el follaje se utilizó una escala entre 0 a 9, donde 0 correspondió a 0% del follaje afectado, 1 a menos de un 1%, 2 entre el 1 al 10%, 3 entre el 11 al 20%, 4 entre el 21 al 35%, 5 entre el 36 al 50%, 6 entre el 51 al 65%, 7 entre el 66 al 80%, 8 entre el 81 al 99% y 9 con el 100% del follaje afectado (Kousik *et al.* 1996).

Durante el ciclo del cultivo, se hicieron 10 cosechas cada siete días a partir del 17 de julio. Para la evaluación del rendimiento de las líneas se registraron las siguientes variables:

1. Número, peso (t/ha) y porcentaje con base en el número de frutos tipo A (longitud entre 7 y 5 cm y ancho entre 3 y 2,5 cm).
2. Número, peso y porcentaje con base en el número de frutos tipo B (longitud entre 4,5 y 4 cm y ancho entre 2,5 y 2 cm).
3. Número, peso y porcentaje con base en el número de frutos tipo C (longitud menor de 4 cm y ancho menor a 2 cm).
4. Número y peso total de frutos

Los genotipos se dispusieron en el campo en el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Se utilizó la prueba de Contrastes Mutuamente Ortogonales para determinar la diferencia entre los genotipos Hot y el comparador comercial "Jalapeño M"; así como, la correspondiente entre las líneas Hot en relación con la población original. Se usó la prueba de la Diferencia Mí-

nima Significativa (DMS) para determinar diferencias estadísticas entre las líneas.

Dada la alta correlación encontrada entre el número y el peso de frutos para todas las categorías comerciales ( $r \geq 0,94$ ), se decidió hacer el análisis sólo para el peso de los frutos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis estadístico, se determinaron diferencias importantes entre los genotipos para todas las variables (Cuadro 3). La variable días a floración normalmente correlaciona con los días a inicio de la cosecha. Esta información permite identificar genotipos precoces, medios o tardíos en relación con la distribución de la cosecha (International Board of Plant Genetic Resources 1983). Con base en el patrón de distribución de la cosecha, se podría diseñar combinaciones de éstos para tratar de obtener una oferta en determinados períodos, y obtener ventajas de acuerdo con los requerimientos del mercado. Se observó una tendencia significativamente distinta entre los materiales del inicio de la floración. La línea más precoz (32-12-9-1-1-1) inició la fase reproductiva a los 29 días después del trasplante, mientras que la 23-8-4-1-1-1, tardó 45 días. Sin embargo, las líneas más precoces no mostraron un patrón significativamente diferente en la distribución de la cosecha en relación con las más tardías (datos no presentados). Los genotipos de mayor rendimiento para las condiciones del presente experimento mostraron el inicio de su fase reproductiva a partir de los 35 días después del trasplante (Cuadro 3).

Hubo un gran ámbito de variación en el rendimiento total observado para las líneas; desde el de 19,56; 19,10 y 17,69 t/ha presentado por los materiales 200-10-7-1-1-1, 195-6-15-1-1-1 y 23-8-4-1-1-1, respectivamente; hasta el de 7,19 t/ha, mostrado por el menos rendidor: 242-1-21-1-1-1. Las tres líneas citadas con buen rendimiento superaron significativamente al de la población de la cual derivaron (Hot).

**Cuadro 3.** Días a floración, rendimiento, distribución de frutos por categoría y reacción al daño foliar por la mancha bacteriana en 28 líneas de chile jalapeño derivadas de la población Hot (Asgrow), Alajuela, Costa Rica. Mayo-nov. 2001.

Genealogía Líneas 'Hot':	Días a floración	Rendimiento de fruto (t/ha)				Porcentaje de frutos			Daño foliar (%) <i>X. campestris</i>
		A	B	C	Total	A	B	C	
1- 8- 7-1-1-1	41	12,02	2,61	0,33	14,96	80,3	17,4	2,3	29,1
2- 5- 6-1-1-1	39	11,14	4,49	0,57	16,21	68,6	27,9	3,5	27,9
23- 8- 4-1-1-1	45	8,97	7,34	1,38	17,69	50,1	42,1	7,7	20,6
26-13-12-1-1-1	37	9,18	3,03	0,58	12,78	72	23,5	4,6	34,8
32-12- 9-1-1-1	29	7,76	2,42	0,22	10,4	74,7	23,5	1,8	33,3
34-10-18-1-1-1	35	6,57	3,27	0,52	10,35	63,1	31,7	5,2	38,7
38-10-28-1-1-1	35	12,32	2,05	0,12	14,49	84,4	14,8	0,8	32,1
40-11- 4-1-1-1	42	12,59	1,65	0,13	14,37	86,2	12,8	1	32,2
42- 9-22-1-1-1	35	6,95	1,4	0,12	8,46	82	16,6	1,4	32,2
48-15-23-1-1-1	42	9,14	1,41	0,09	10,64	86	13,1	0,9	35,1
62- 6- 1-1-1-1	34	8,72	2,71	0,47	11,9	73,5	22,6	3,9	32,6
69- 2- 5-1-1-1	40	8	3,92	0,87	12,79	62,5	30,7	6,8	30,5
105-11- 2-1-1-1	32	9,09	2,72	0,53	12,34	72,9	22,4	4,7	23,1
156- 6- 5-1-1-1	37	10,75	4,3	0,86	15,92	67,7	27	5,3	19,4
158- 9- 7-1-1-1	41	9,92	2,44	0,38	12,73	77,6	19,5	2,9	11,8
163-14-20-1-1-1	40	12,57	1,89	0,26	14,71	85,5	12,8	1,7	30,3
194- 6- 5-1-1-1	36	9,35	2,74	0,31	12,4	75	22,6	2,4	37
195- 6-15-1-1-1	36	12,05	6,01	1,03	19,1	63	31,4	5,6	33
200-10- 7-1-1-1	40	11,54	7,16	0,86	19,56	58,3	37,3	4,4	24,0
209- 4-20-1-1-1	33	8,42	0,79	0,12	9,33	90,3	8,5	1,3	40,4
215- 7- 1-1-1-1	31	6,18	1,04	0,11	7,32	84,5	14	1,5	24,4
220-14-17-1-1-1	36	13,12	2,88	0,17	16,17	81,1	17,8	1,1	26,2
222- 7- 3-1-1-1	33	9,2	2,46	0,46	12,11	74,7	21,2	4,1	34,4
230-14- 2-1-1-1	35	9,09	2,47	0,27	11,82	76,9	20,8	2,3	30,1
236- 4- 3-1-1-1	35	9,28	1,76	0,17	11,2	82,1	16,3	1,6	31,2
237- 1- 2-1-1-1	42	11,87	2,21	0,44	14,52	81,5	15,2	3,3	32,9
242- 1-21-1-1-1	35	5,99	1,09	0,11	7,19	81,9	16,6	1,5	33,5
245-15- 1-1-1-1	39	6,64	0,72	0,01	7,37	90,2	9,6	0,2	23,2
Población origen	36	10,82	2,54	0,25	13,61	79,1	19,1	1,8	22,2
Jalapeño M (P,S)	36	9,4	0,41	0,03	9,84	95,6	4	0,3	36,3
D.M.S. ( $\alpha \leq 0,05$ )	2,8	2,9	0,91	0,33	3,03	7,4	6,6	2,5	10,1
Diferencias entre medias <sup>1/</sup>									
Jal M vs resto	-0,6	-0,23	-2,40**	-0,38**	-3,00**	19,6**	-17,0**	-2,6**	6,8
Líneas vs Pob Or	0,7	-1,23	0,28	0,16	-0,79	-3,2	1,9	1,2	7,6
C.V. (%)	4,6	18,4	20,4	27,5	14,6	5,9	19,7	29,3	20,8

<sup>1/</sup> \*\*Significativa al 1% según la prueba de Contrastes Mutuamente Ortogonales.

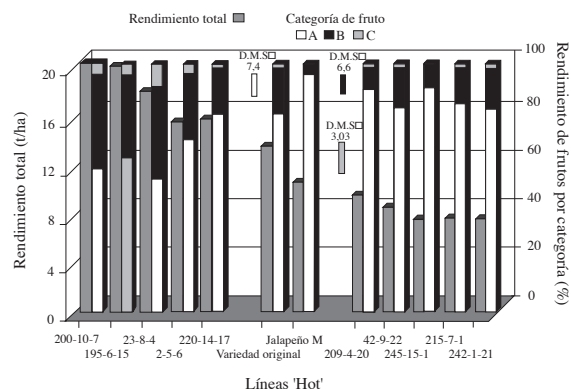
Ocho genotipos presentaron rendimientos inferiores en relación con el de la población original Hot, en su orden, las líneas 32-12-9-1-1-1, 34-10-18-1-1-1, el testigo comercial "Jalapeño M", y las

líneas 209-4-20-1-1-1, 42-9-22-1-1-1, 245-15-1-1-1, 215-7-1-1-1 y 242-1-21-1-1-1 ( $\alpha \leq 0,05$ ). Así entonces, el rendimiento promedio de las líneas fue similar al de la población Hot original ( $\alpha \geq 0,05$ ). No

obstante, el testigo comercial “Jalapeño M” mostró 3 t/ha menos de rendimiento de fruto que los genotipos Hot ( $\alpha \leq 0,01$ ) (Cuadro 3). El rendimiento comercial observado para condiciones de época lluviosa en la variedad Hot original (13,61 t/ha), fue ligeramente inferior al obtenido por Azofeifa (2000) (14,98 t/ha), en condiciones de monocultivo y con una menor población de plantas por hectárea. El menor rendimiento podría explicarse con base en la posible impedancia causada por el alto contenido de arcilla del suelo en que se realizó el experimento (Cuadro 1). Al respecto, Poulos (1994) considera que la morfología del sistema radical de las plantas de chile puede afectarse en forma importante por las condiciones físicas del suelo.

La información presentada en el Cuadro 3 y la Figura 1 permite analizar la distribución del rendimiento de frutos en las tres categorías comerciales para los materiales evaluados. Las líneas con los mayores rendimientos totales de fruto comercial, a saber: 200-10-7-1-1-1, 195-6-15-1-1-1 y 23-8-4-1-1-1, concentraron la producción de frutos en la categoría de tamaño intermedio, en relación con la variedad Hot original ( $\alpha \leq 0,05$ ). Por su parte, el testigo comercial “Jalapeño M” y las líneas 209-4-20-1-1-1 y 245-15-1-1-1-1, presentaron rendimientos bajos, y tendieron a producir frutos grandes ( $\alpha \leq 0,05$ ). Es importante anotar que las líneas 220-14-17-1-1-1, 40-11-4-1-1-1, 163-14-20-1-1-1, 38-10-28-1-1-1 y 237-1-2-1-1-1, con rendimientos similares al de la variedad Hot original, distribuyeron la producción principalmente en frutos de mayor tamaño (81 a 86% frutos A) (Cuadro 3). Este patrón de distribución en la producción de frutos sería importante desde el punto de vista económico para el productor, ya que de esta manera se maximiza el ingreso por la venta de una gran cantidad de frutos que se pagan a un mejor precio en el mercado.

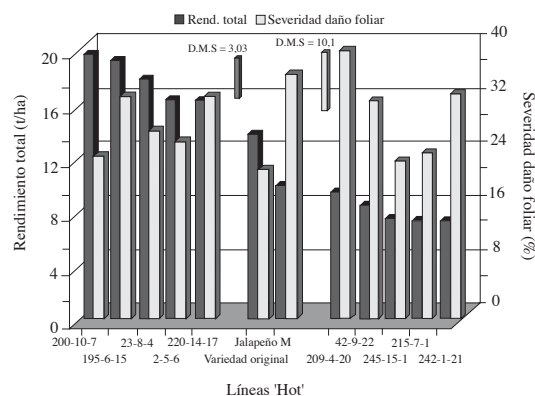
La respuesta de los genotipos a la severidad del daño foliar causado por la mancha bacteriana se presenta en el Cuadro 3. De acuerdo con (Kousik *et al.* 1996) los valores de severidad observados se consideran de mediana a baja intensidad y variaron entre un 40,4% del follaje afectado para la línea 209-4-20-1-1-1 hasta un 11,8% para la 158-9-7-1-1-1



**Figura 1.** Rendimiento total y su distribución por categoría de fruto (%) en las cinco líneas de chile jalapeño (*Capsicum annuum*) de mayor y menor rango, y en los comparadores. Alajuela, Costa Rica. Mayo-nov. 2001.

(Cuadro 3). Este nivel de daño foliar no afectó el rendimiento de frutos debido a que las líneas con mayor producción no mostraron consistentemente, los menores grados de severidad (Fig. 2).

No se observaron diferencias para el daño promedio por la mancha bacteriana de las líneas en



**Figura 2.** Rendimiento total y severidad del daño foliar causado por la mancha bacteriana (*X. campestris*) en las cinco líneas de chile jalapeño (*Capsicum annuum*) de mayor y menor rango, y en los comparadores. Alajuela, Costa Rica. Mayo-nov. 2001.

relación con la población original, así como entre los genotipos Hot y el comparador Jalapeño (Cuadro 3).

### Conclusiones y recomendaciones:

Las líneas 200-10-7-1-1-1, 195-6-15-1-1-1 y 23-8-4-1-1-1 se consideran promisorias por su capacidad de adaptación y rendimiento de frutos.

El rendimiento promedio de frutos de las líneas y la población origen, fue superior al del testigo comercial "Jalapeño M".

Sería importante observar el potencial de rendimiento de las líneas experimentales en un suelo con mejores condiciones fisicoquímicas.

Se recomienda evaluar la respuesta de estos materiales a la mancha bacteriana en condiciones climáticas más adversas.

### Agradecimiento:

Los autores expresan su agradecimiento a la Cafetalera Santa Eduvigis S.A. por la valiosa colaboración prestada en la autorización del uso de un lote de renovación de café, y la cooperación brindada en el campo durante la ejecución de la presente investigación. Asimismo, agradecen a FITTACORI por el respaldo financiero en la ejecución del presente trabajo.

### LITERATURA CITADA

- AZOFEIFA, A. 2000. Análisis de crecimiento y de la absorción de nutrimentos en dos tipos de chile (*Capsicum annuum* L.) en Alajuela. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 123 p.
- BERTSCH, F. 1995. La fertilidad de los suelos y su manejo. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. San José, Costa Rica. 157 p.
- CALVO, G.; BARRANTES, L.; HILJE, L.; SEGURA, L.; RAMIREZ, O.; KOOPER, N.; RAMIREZ, J.S. 1992. Un esquema comprensivo y funcional para el manejo integrado del tomate en Costa Rica. In: Primer Simposio Nacional sobre Plaguicidas: Problemas y Soluciones. Memorias, San José, Costa Rica. p. 1-22.
- COOPER, E.; RODRIGUEZ, R.; CANESSA, J. 1993. Cultivo del chile picante. CINDE/Departamento de Desarrollo. Sección Agrícola. 50 p.
- ECHANDI, C., MOREIRA, M. 1996. Evaluación agronómica de cultivares de chile jalapeño (*Capsicum annuum*), en Alajuela, Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. 29(2):33-40.
- \_\_\_\_\_. 1999. Introducción, evaluación y selección genética de genotipos segregantes de chile (*Capsicum annuum*). In: Tercer Informe Parcial del proyecto N° 736-96-315 presentado a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. 21 p.
- GREENLEAF, W. 1986. Pepper Breeding. In: Breeding of Vegetable Crops. AVI Publishing Company Inc. Ed. M.J. Bassett. 584 p.
- INTERNATIONAL BOARD OF PLANT GENETIC RESOURCES. 1983. Genetic resources of *Capsicum*. Roma, Italia. 49 p.
- KOUSIK, C.S.; D.C. SANDERS; D.F. RITCHIE. 1996. Mixed genotypes combined with copper sprays to manage bacterial spot of bell peppers. Phytopathology. 86(5): 502-508.
- LEANDRO, J.J. 1981. Prueba de 12 cultivares de chile picante (*Capsicum* spp.) en las condiciones de Guápiles, provincia de Limón. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 38 p.

- MOLINA, J. 1992. Caracterización y evaluación de 16 variedades de chile picante (*Capsicum* spp.) en Guanacaste. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 30 p.
- POULOS, J.M. 1994. Pepper breeding (*Capsicum* spp.): achievements, challenges and possibilities. *Plant Breeding Abstracts* 64(2):143-155.
- SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN SECTORIAL AGROPECUARIA (SEPSA). 1998. Boletín Estadístico. Número 9. San José, Costa Rica. 28 p.
- TANKSLEY, S.D. 1984. High rates of cross pollination in chile pepper. *HortScience* 19(4): 580-582.
- VILLAREAL, LAI. 1979. Procedures for tomato evaluation trials. *International Cooperator's Guide*. Asian Vegetable Research and Development Center. sp.
-