

Efectos de Diferentes Distancias entre Hileras y Sistemas de Podas sobre Crecimiento y Producción de *Capsicum frutescens* L.¹

B. Añez,* C. Figueredo*

ABSTRACT

This study evaluated the effect of different pruning systems (PS) and row spacings (RS) on vegetative growth and production of tabasco pepper (*Capsicum frutescens* L.) plants. We tested three RS: 0.80 m, 1.20 m and 1.60 m and four PS: in seed bed (SBP), in the field (FP), SBP + FP, and nonpruned plants. The trial was conducted as split-plot factorial arrangement of treatments in a randomized complete block design with four replications on a Typic Cambortid sandy-clay-loam soil at San Juan de Lagunillas, Mérida, Ven. Plant heights and number of branches until 280 and 51 days after transplant respectively were positively affected by SBP. Production of fruit per plant was influenced by RS x PS interaction. Mean fruit size 1.00 g/fruit was unaffected by the treatments. Early fruit yield (kg/ha) increased independently as RS decreased and with SBP. Late production was affected by RS x PS interaction. Total fruit yield (12 harvests) were only influenced by pruning systems with higher yield (5725.36 kg/ha) corresponded to the seed bed pruned plants.

INTRODUCCION

Nuestros aborígenes tenían como costumbre el uso del ají, principalmente, en la preparación de sus comidas, tradición que se ha mantenido hasta nuestros días. Su consumo, que se limitaba a la preparación de encurtidos y de algunas comidas con ají dulce, así como de salsas y vinagres con ají picante, ha aumentado y se ha generalizado en una gran variedad de comidas "criollas", entre las que sobresalen las sopas, hervidos, arroces y estofados de diferentes carnes, aves y pescados con ají dulce y los "vinagres" o salsas picantes. En 1985, la producción de ají en Venezuela era muy baja, aunque si se exportaba e importaba (5) en cierta cantidad. En 1986, el cultivo de ají dulce abarcaba 37.5 ha sembradas y 169.5 t, y el ají picante, 42 ha y 221.46 t, respectivamente (6).

COMPENDIO

Se evaluó el efecto de diferentes sistemas de podas y distancias entre hileras sobre el crecimiento vegetativo y la producción de plantas de "ají tabasco" (*Capsicum frutescens* L.). Se probaron tres DH: 0.80 m, 1.20 m y 1.60 m y cuatro SP: en semillero (PS), en campo (PC), PS + PC y sin poda, en un arreglo de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones. El trabajo de campo se realizó en un suelo Cambortid típico franco-arcillo-arenoso de San Juan de Lagunillas Edo. Mérida, Ven. Las alturas y el número de ramas fueron afectados positivamente por la PS pero no por las DH hasta 280 d y 51 d después del trasplante. La producción de frutos por planta fue influida por la interacción DH x SP. El tamaño medio de los frutos (1 g por fruto) no sufrió alteraciones con los tratamientos. El rendimiento en kilogramos por hectárea de la producción temprana aumentó con la disminución de las DH y las PS. La producción tardía fue afectada por la interacción DH x SP. Los rendimientos totales (12 cosechas) padecieron los efectos de los SP; sobresalieron las plantas PS con rendimientos medios de 5725.36 kg por hectárea. La producción total de fruta (12 cosechas) sólo fue influenciada por el SP con un rendimiento alto de 5725.36 kg por hectárea.

Las plantas del género *Capsicum* son ligeramente leñosas, perennes, anuales y crecen verticalmente entre 60 cm y 120 cm de alto. Los frutos son bayas, excepto el pimentón y los ajíes muy grandes; tienen forma de vainas; pueden ser rojos o verdes; dulces o picantes y con muchas semillas. Después de la germinación, las plantas de pimentón crecen vegetativamente produciendo un número relativamente constante de hojas en el tallo principal hasta que aparece una flor en su ápice. Luego, se abren dos yemas encerradas en las axilas y en cada nudo subsecuente se repite este patrón.

El fruto en desarrollo inhibe el crecimiento vegetativo de raíces y tallos, además reduce la rata de crecimiento de las yemas florales de pimentón. Al contrario, cuando ese porcentaje se aproxima a cero, las raíces, los tallos y las yemas florales aumentan ostensiblemente su crecimiento, resultando un patrón cíclico entre crecimientos vegetativos y reproductivos del pimentón.

El rendimiento de frutos, peso seco de las raíces y peso seco total de los cultivares de pimentón Keystone Resistant Giant y Ladybell, aumentaron linealmente a

¹ Recibido para publicación el 30 de julio de 1991

* Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IIAP), Universidad de los Andes, Apartado 220. Mérida. Código Postal 5101. Ven

medida que la duración del crecimiento vegetativo se extendía por la defloración (1). Se devió la productividad del pimentón al podar semanalmente los brotes terminales, las yemas florales, las flores y los frutos pequeños hasta tres semanas antes del trasplante. McCraw y Greig señalaron que, al trasplantar plantas podadas de 11 semanas de edad, el número de frutos comerciales se incrementaba en la producción temprana de todos los cultivares probados, en comparación con las de trasplantes de 11 semanas sin podar y de plantas trasplantadas a las ocho semanas podadas o no. Hubo una tendencia hacia un aumento en la fructificación de las plantas más viejas.

En Florida (EE.UU.), la mayor parte de la explotación comercial de pimentón se realiza en eras levantadas y cubiertas con polietileno. Las distancias recomendadas entre eras varían de 1.5 m a 1.8 m y desde 0.8 m a 1.2 m para dos, y una hilera de plantas por era, respectivamente. Las distancias dentro de las hileras pueden ser de 23 cm a 30 cm, con una o dos plantas por sitio de siembra. Stofella y Bryan (9) consiguieron la disminución del peso de las raíces y de los brotes aéreos, de la relación brotes aéreos y raíces y de los diámetros de los tallos, mientras que, en general, las alturas de las plantas aumentaron en las más altas poblaciones. El número de ramas primarias y secundarias por planta en los dos experimentos promedió 2.7 y 5.3, respectivamente, y no fue influido por las poblaciones probadas. El rendimiento de los frutos comerciales por hectárea aumentó linealmente con el aumento de las poblaciones. El número de frutos comerciales y el peso de los frutos por planta disminuyeron a las más altas poblaciones, en tanto que el peso de los frutos (gramos por fruto) no fue afectado. En eras de 1.1 m de ancho, 0.18 m de alto, espaciadas 1.82 m de centro a centro, con dos hileras separadas por 46 cm en cada era y 25 cm entre plantas en las hileras con dos plantas por sitio de siembra (81 109 plantas por hectárea), dieron como resultado óptimo rendimiento de frutos comerciales de pimentón.

En el mismo sitio se determinó, en el caso del ají dulce, que la mayor altura de las plantas correspondió a la población de 25 000 plantas por hectárea (1.0 m x 0.4 m). En poblaciones más bajas las plantas desarrollaron un mayor número de ramas y frutos más pesados. Los mejores rendimientos totales (nueve cosechas) y la mayor cantidad de frutos fueron obtenidos de las poblaciones más altas, siendo la de 25 000 plantas por hectárea la de mayor rendimiento (11).

El ají picante, conocido como "chile", de la voz nahuatl "chilli" del centro de México y del arahuaco de Centroamérica y Suramérica, debe su característica al compuesto de capsaicina ($C_{18}H_{29}NO_3$), presente en los tipos "tabasco", "chile" y "cayena". El compuesto

se localiza en los cruces o "septas" de las paredes y, generalmente, está presente en la placenta. Las paredes externas y las semillas del ají no son picantes, pero se contaminan fácilmente de las otras regiones del fruto. Se usa como polvo seco, en salsa y como especia en la cocina, y, junto a sus propiedades clásicas, estimula el apetito o enmascara el hambre cuando se consume solo. El ají contiene más del doble de vitamina C que los cítricos y dosis importantes de vitaminas A, B₁, B₂, B₅ y algunos minerales.

Las plantas de "chile" son muy tolerantes a las altas temperaturas, alcanzan su estado de madurez (frutos de color rojo) aproximadamente 75 días después del trasplante y pueden ser cosechadas continuamente hasta por un año (2, 3).

El corte manual del meristema apical y tres milímetros del tallo principal, dos semanas después del trasplante en tres cultivares, no influyó en la altura de las plantas ni en el rendimiento total de frutos (4). Por otra parte, Sundstrom *et al* (10) encontraron, al evaluar cuatro distancias entre plantas (10 cm, 20 cm, 41 cm y 81 cm) en hileras separadas por 1.67 m, que los rendimientos de "ají tabasco" rojo cosechado mecánicamente aumentaron con la reducción de las distancias entre plantas, mientras que el diámetro del tallo disminuyó con la disminución de las distancias de 81 cm a 10 centímetros.

En Venezuela se conocen varios tipos de ají, los cuales presentan su característica condición de picante en gradaciones; el más fuerte se llama "chirel" de tamaño pequeño y forma aguzada. Le siguen los medianos, redondos y alargados, algunos de gran tamaño y con semejanza al pimentón.

Las condiciones ecológicas de muchas regiones andinas bajas hacen atractiva la siembra del ají picante "tabasco". Debido a que su manejo responde a un "paquete tecnológico" correspondiente a otras latitudes, se ha emprendido una serie de experimentos para lograr el manejo del "tabasco" en las latitudes correspondientes a Venezuela. En tal sentido, los objetivos del presente estudio fueron: determinar la influencia de las podas sobre la conformación arquitectónica de las plantas de "ají tabasco" y medir el efecto que, sobre la producción, tienen las podas en plantas sometidas a diferentes distancias de siembra entre hileras.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se realizó en la Estación Experimental del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Universidad de los Andes (IIAP-

ULA), en San Juan de Lagunillas, Estado de Mérida (08 31' N, 71 21' O), altitud 1104 msnm, precipitación promedio de 528 mm anuales y temperatura media anual de 22 centígrados. Ochoa y Malagón (7) describieron la zona como de clima Bswb, zona de vida, bosque seco premontano subtropical, vegetación hortícola bajo riego, suelo Cambortid típico, franco fino, micacco isohipertérmico. El análisis de una muestra compuesta del mismo (0-20 cm) mostró los valores siguientes:

Clase	ph	CO	N total	C/N	P Olsen	K Aprox	Mg Aprox
Textural	1:2	(%)	(%)		(ppm)	(mEq/100g)	(mEq/100g)
FAa	7.8	1.2	0.08	15	8	0.3	0.9

El diseño experimental usado fue un arreglo de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron:

— Para las parcelas principales:

- A. 0.80 m de distancia entre hileras.
- B. 1.20 m de distancia entre hileras.
- C. 1.60 m de distancia entre hileras.

— Para las subparcelas:

1. Plántulas podadas en semillero.
2. Plántulas sin podar más podas de campo.
3. Plántulas podadas más podas de campo.
4. Plántulas sin podar y sin podas de campo.

Cada subparcela estuvo conformada por tres hileras de 2.4 m de largo cada una. La distancia entre plantas fue de 0.4 m para todo el ensayo.

La semilla de ají picante "tabasco" se obtuvo en noviembre de 1987, de frutos escogidos de una plantación comercial ubicada en Quebrada de Piedra, municipio Nueva Bolivia, departamento Justo Briceño, estado de Mérida. El 11 de enero de 1988 se sembró un semillero de 10 m² previamente desinfectado con

Basamid. La germinación ocurrió nueve días más tarde. Se hicieron dos aplicaciones de urea al 1% en agua.

La poda se efectuó el 22 de febrero de 1988 (35 días después de la germinación) y consistió en eliminar manualmente la parte superior de las plántulas. El crecimiento apical se colocó entre los dedos índice y pulgar y, mediante un pequeño movimiento del pulgar sobre el índice, se realizó la operación. Plántulas con características visualmente similares (Cuadro 1) se trasplantaron el 4 de marzo de 1988 (46 días después de la germinación) a un suelo preparado con tractor (dos pasadas de arado y dos de rastra) y fertilizado con 1000 kg/ha de la fórmula 15-15-15, en el momento del trasplante.

Se dio mantenimiento consistente en desyerbes con escardilla, riegos por surco, fertilización y aplicación de fungicidas e insecticidas cuando se necesitaron.

El 26 de mayo de 1988 (51 días después del trasplante) se anotó la altura y número de ramas de las plantas, y el 10 de junio de 1988 se registró la disposición de las ramas en el tallo. Cien días después del trasplante se realizó la primera cosecha, cuyos datos, al igual que todos los registrados en el estudio, se tomaron de tres plantas de la hilera central de cada tratamiento. Las cosechas se efectuaron el 29 de junio, 15 y 27 de julio y 23 de agosto cuando los frutos estaban rojos (maduros). Después de cada cosecha, se asperjaron mezclas de fungicidas e insecticidas, alternando Dithane M-45 al 0.5% más Thiodrex al 0.3% en agua con Antracol al 0.5% y Malathión 57 al 0.3%, también en agua.

A los 78 días después de la primera cosecha, se tomó la altura de las plantas y se procedió a podar las seleccionadas de acuerdo con el diseño del ensayo. La poda consistió en eliminar completamente la parte superior de las plantas por encima de los 35 cm del nivel del suelo. El 13 de setiembre de 1988 y el 3 de febrero de 1989 se volvió a abonar con la fórmula 15-15-15 a razón de 1000 kg por hectárea.

Cuadro 1. Características de las plántulas de "ají tabasco" al momento del trasplante*

Identificación	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Hojas (núm.)	Ramas (núm.)
Plántulas podadas	17.45	0.50	6.60	8.65
Plántulas sin podar	22.98	0.42	13.25	1.45

* Cada valor es un promedio de 20 plántulas.

Las cosechas se reanudaron el 20 de setiembre de 1988 y se continuaron el 20 de octubre y el 9 de noviembre del mismo año, así como el 4 de enero, el 16 de marzo y el 25 de mayo de 1989. Las plantas podadas se cosecharon de nuevo 72 días después de la poda (9 de noviembre de 1988). En todas las cosechas se registró el número, tamaño y peso de los frutos por planta y el rendimiento en kilogramos por hectárea de los frutos correspondientes a cada tratamiento.

Concluido el ensayo el 12 de junio de 1989, se midieron las alturas y el número de ramas por planta. Se hicieron análisis de variancia de las alturas de las plantas, de los rendimientos de frutos (kg/ha), de la producción de frutos por planta y peso de los frutos (gramos por fruto), en sus valores originales, en tanto que el número de ramas se transformó en valores $X + Y$ y X , para evitar que las medias y las variancias tendieron a ser iguales y según la distribución de Poisson (8).

RESULTADOS

Características vegetativas. La altura de las plantas de "ají tabasco" registrada a los 51 d y 280 d después del trasplante no recibió la influencia de las distancias entre hileras, pero sí de las podas de las plántulas en el semillero (Cuadro 2).

El número de ramas primarias y secundarias consideradas en conjunto y el número total de ramas por planta a los 51 días después del trasplante fueron afectados significativamente por las podas de las plántulas en el semillero (Cuadro 2), pero no por las distancias entre hileras.

Al darse por finalizado el trabajo de campo, 315 días después de PC, ni las alturas ni el número de ramas por planta sufrieron efecto alguno por los tratamientos (Cuadro 2). Las interacciones DH por SP no alteraron significativamente ninguna de las medidas de crecimiento registradas. La disposición de las ramas en el tallo se presentan en la Fig. 1.

El análisis de variancia de la producción de frutos maduros por planta en las primeras cinco cosechas de "ají tabasco", mostró diferencias significativas para la interacción "DH" por "SP". Tanto la interacción lineal como la cuadrática fueron significativas (Cuadro 3). No obstante, la proporción de la variancia de la producción (gramos por planta), responsabilidad del componente lineal, fue sólo de 49.63% y la del componente lineal más cuadrático fue del 100%; por tanto se calcularon las ecuaciones cuadráticas y se fijaron sus curvas (Fig. 2).

La producción de frutos maduros por planta de "ají tabasco" en las últimas cinco cosechas fue afectada significativamente por la interacción "DH" por "SP". Sólo la interacción cuadrática fue significativa (Cuadro 4 y Fig 3).

Los rendimientos de frutos maduros (kg/ha) en las primeras cinco cosechas de "ají tabasco" sufrieron la influencia de manera independiente y significativa de las distancias entre hileras y los sistemas de podas empleados (Cuadros 5 y 6).

La regresión lineal fue responsable del 76.49% de la variancia en los rendimientos (kg/ha) de las plantas en sus cinco primeras cosechas, como respuesta a las diferentes distancias entre hileras usadas. El coeficiente de correlación fue alto ($r = -0.8746$). La

Cuadro 2. Características vegetativas de plantas de "ají tabasco" sometidas a varios sistemas de podas (SP).

Sistema de podas	Estado de crecimiento						
	51 días después del trasplante			280 días después del trasplante		595 días después del trasplante	
	Altura (cm)	No. de Ramas		Altura (cm)	Altura (cm)	Ramas (núm.)	
T	P + S ¹	T ²	T	T	P + S ¹	T ²	
SP							
1	38.44 ab	3.19 ab	6.38 a	63.14 ab	75.46	3.74	11.78
2	33.81 b	2.88 ab	5.73 ab	60.22 ab	70.70	3.00	10.67
3	42.56 a	3.50 a	6.96 a	69.77 a	70.55	2.70	12.42
4	30.49 b	2.67 b	4.93 b	58.54 b	72.20	2.88	11.29

Notas: T = Total, P = Primarias, S = Secundarias, 1. Valores $\sqrt{X + \frac{1}{2}}$, 2. Valores \sqrt{X} .
Las medias en la misma columna seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de rangos múltiples de Duncan.

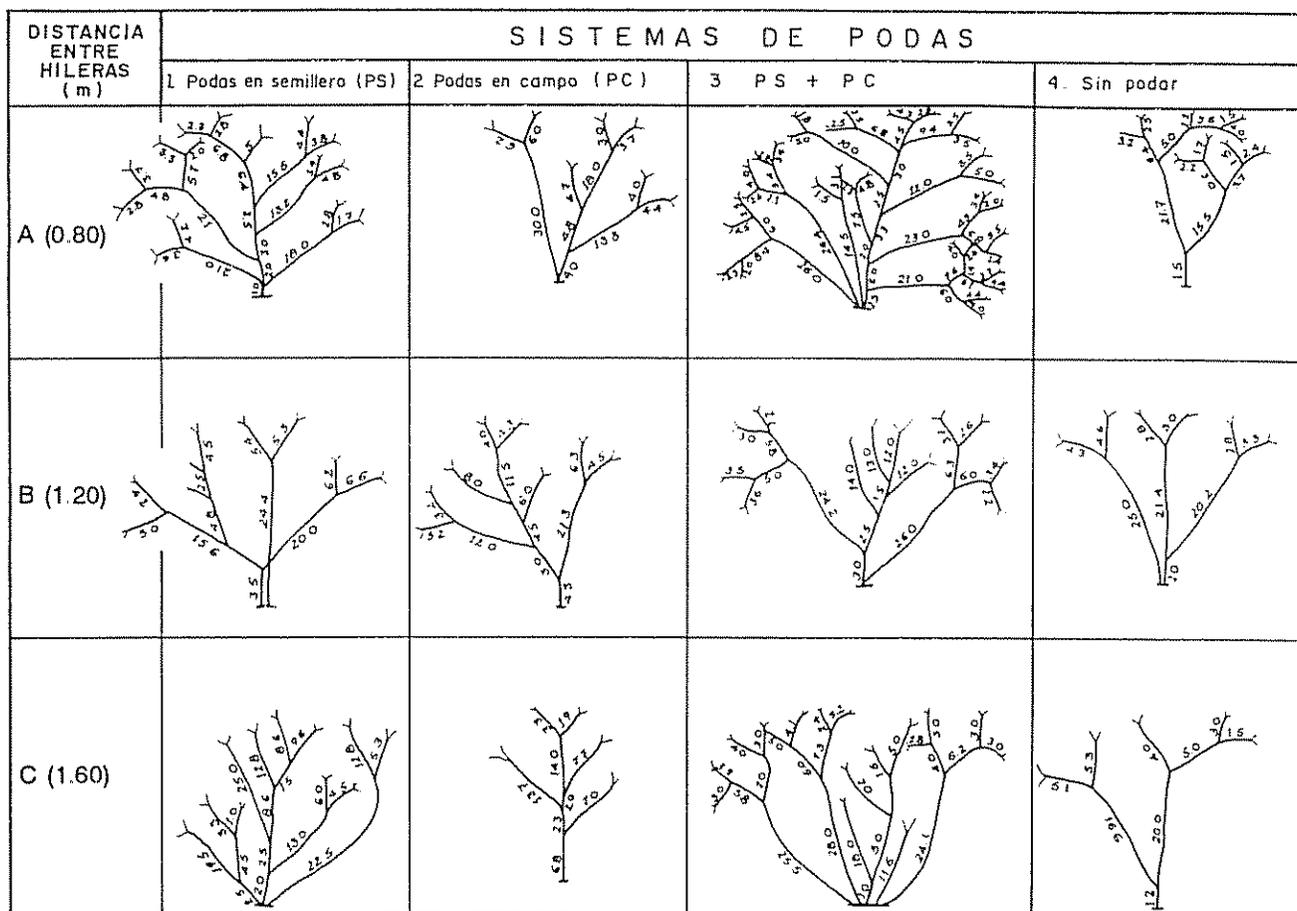


Fig. 1. Disposición de las ramas en el tallo y composición arquitectónica de plantas de ají tabasco sometidas a diferentes distancias entre hileras y sistemas de podas, 83 días después del transplante (cm)

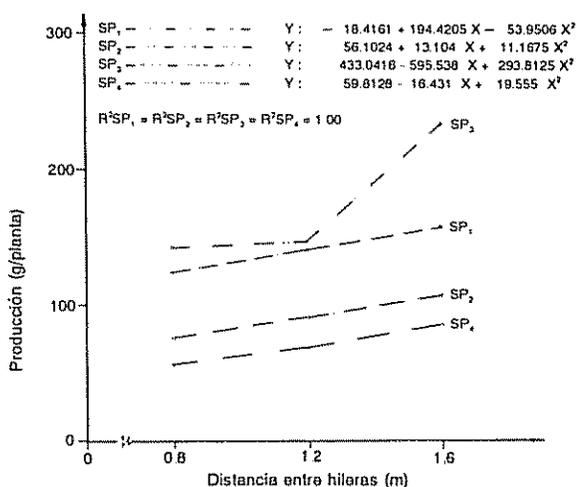


Fig. 2. Producción de frutos maduros en g/planta de las cinco primeras cosechas de ají tabasco bajo diferentes distancias entre hileras y sistemas de podas (SP).

Cuadro 3. Análisis de variancia de la producción de frutos maduros en gramos por planta de las primeras cinco cosechas de "ají tabasco" según diferentes distancias entre hileras (DH) y sistemas de podas (SP).

Fuente de variación	F. calculada			
Sistemas de podas	53.84*			
DH x SP	3.46*	r_2	r	R_2
DHL x SP	3.43*	0.4963	0.7045	-
DHC x SP	3.48*	-	-	1.00

$\bar{Y} = 115.9278$ g de frutos/planta

$CV(b) = 18.6264\%$

Cuadro 4. Análisis de variancia de la producción de frutos maduros en gramos por planta de las últimas cinco cosechas de "ají tabasco" en diferentes distancias entre hileras (DH) y sistemas de podas (SP).

Fuente de variación	F. calculada		
Sistemas de podas	14.82*		
DH x SP	3.23*		
DHL x SP	2.49 NS	R ²	
DHC x SP	3.97*		1.00

$\bar{Y} = 106.8024$ g de frutos por planta
 CV(b) = 12.6187 %

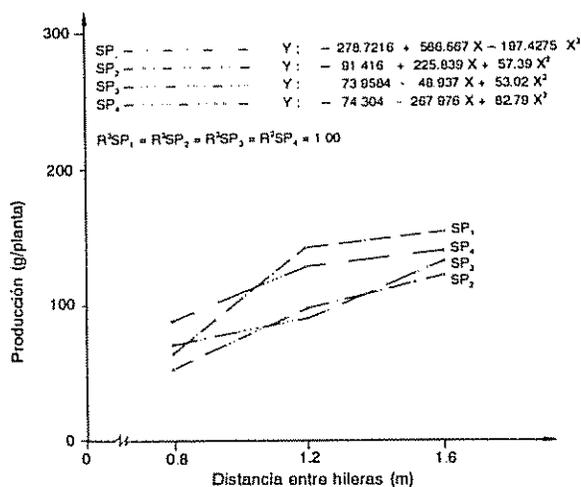


Fig. 3. Producción de frutos maduros en g/planta de las últimas cinco cosechas de ají tabasco bajo diferentes distancias entre hileras y sistemas de podas (SP).

Cuadro 5. Análisis de variancia del rendimiento (kg/ha) de frutos maduros de las primeras cinco cosechas de "ají tabasco" en diferentes distancias entre hileras (DH) y sistemas de podas (SP).

Fuente de variación	F. calculada		
Distancia entre hileras	6.26*		
Regresión lineal de DH	9.58*	r ²	r
Desviación de la RL	2.94 NS	0.7649	-0.8746
Sistema de podas	52.36*		
DH x SP	1.85 NS		

$\bar{Y} = 2.495.11$ kg/ha
 CV(a) = 26.35 %, CV(b) = 18.6 %

proporción de la variancia dependiente del componente cuadrático no fue significativa, por lo tanto se procedió a calcular la ecuación de regresión lineal y a fijar su curva (Fig. 4.).

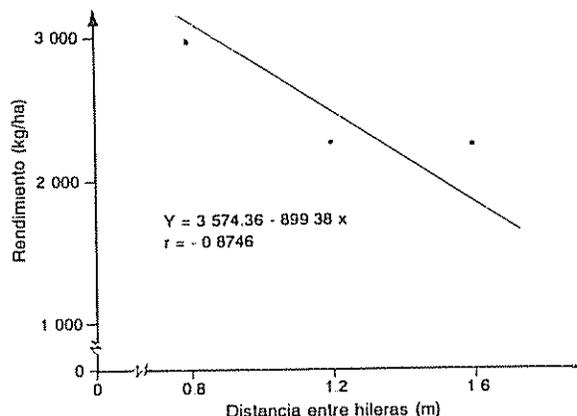


Fig. 4. Rendimiento en kg/ha de frutos de las cinco primeras cosechas de ají tabasco sometidos a diferentes distancias entre hileras

El análisis de variancia del rendimiento (kg/ha) de frutos maduros de las últimas cinco cosechas mostró diferencias significativas para la interacción "distancia entre hileras por sistema de podas". Tanto la interacción lineal como la cuadrática fueron significativas (Cuadro 7).

Cuadro 6. Rendimientos medios (kg/ha) de las primeras cinco cosechas de "ají tabasco" sometidas a varios sistemas de podas.

Sistemas de podas	3 PS + PC	1 PS	2 PC	4 SP
Medias	3.699.43	2.826.36	1.928.83	1.525.82
	a	b	c	c

Las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 5% de acuerdo con la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Al resultar significativa la interacción cuadrática DH x SP (R²=1.00), la atención fundamental se centró en averiguar los cambios de rendimientos del "tabasco" con los diferentes sistemas de podas para cada una de las distancias entre hileras empleadas. Con tal fin, se calcularon las ecuaciones de regresión y se fijaron sus curvas (Fig. 5).

DISCUSION

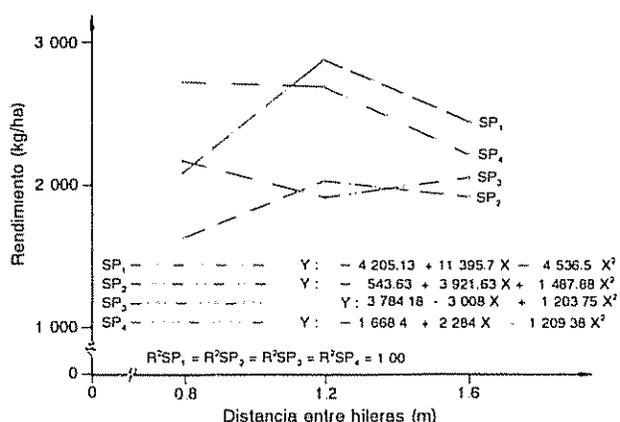


Fig 5. Rendimiento en kg/ha de frutos de las cinco últimas cosechas de ají tabasco sometidos a diferentes distancias entre hileras y sistemas de podas (SP).

El rendimiento total (kg/ha) de 12 cosechas de "ají tabasco" fue influido significativamente por los sistemas de podas, pero no por las DH ni por la interacción DH x SP (Cuadro 8).

Cuadro 7. Análisis de variancia de los rendimientos (kg/ha) de las últimas cinco cosechas de plantas de "ají tabasco" en diferentes distancias entre hileras (DH) y sistemas de poda (SP).

Fuente de variación	F. calculada			
Sistemas de podas	17.85*			
DH x SP	4.96*	r ²	r	R ²
DHL x SP	4.63*	0.466	0.683	-
DHC x SP	5.30*	-	-	1.00

$\bar{Y} = 2222.35$ kg/ha
 CV(a) = 21.31%; CV(b) = 12.02%

Cuadro 8. Rendimientos medios (kg/ha) del total de 12 cosechas de "ají tabasco" en varios sistemas de podas.

Sistemas de podas	3 PS + PC	1 PS	2 Sin podar	4 PC
Medias	5781.80 a	5668.93 a	4409.03 b	3837.63 b

PS = Poda en semillero, PC = Poda en campo
 Las medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 1% de acuerdo con la prueba de rangos múltiples de Duncan.

El crecimiento vegetativo representado por las alturas y el número de ramas de las plantas hasta los 51 d y 280 d después del trasplante, no fue influido por las distancias entre hileras (Cuadro 2), de manera que, en las condiciones del estudio, las poblaciones hasta de 31250 plantas por hectárea (0.80 m x 0.40 m) pudieron crecer sin interferencias significativas. Esto contradice lo señalado por Stofella y Bryan (9) en cuanto a que en el pimentón las alturas de las plantas, generalmente, aumentan en las poblaciones más altas; no obstante coincide con ellos, en lo referente a que el número de ramas primarias y secundarias por planta no fue alterado por las poblaciones probadas. Para el ají dulce, Suniaga (11) reportó que hasta la primera cosecha (82 días después del trasplante) las densidades de siembra no afectaron las alturas de las plantas, sin embargo, al final del ciclo (131 d), la mayor altura correspondió a una de las poblaciones mayores (1.00 m x 0.40 m). Además, en poblaciones más bajas, las plantas desarrollaron un mayor número de ramas.

Las podas en semillero aumentaron tanto la altura como el número de ramas, contradiciendo lo anotado por McCraw y Greig (4) en relación con el corte manual del meristema apical, dos semanas después del trasplante; hecho que, según ellos, no influyó en las alturas de las plantas de tres cultivares de "chile".

No se registraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 2) en cuanto a la altura y el número de ramas por planta al concluir el trabajo (595 d y 315 d del trasplante) y las podas de campo, respectivamente.

La disposición en el tallo y la proliferación de ramas fue bastante disímil con marcada ventaja de las plantas podadas en el semillero en todas las distancias entre hileras empleadas (Fig. 1). Desde el trasplante, se observó que las plántulas podadas en semillero fueron más pequeñas, con mayor diámetro y número de ramas (Cuadro 1).

La producción de frutos maduros en las primeras cinco cosechas fue afectada por la interacción cuadrática de las DH x SP (Cuadro 3). La interacción significativa indica que los factores DH y SP no actuaron independientemente. Tal interacción puede manifestarse por una diferencia en la magnitud o en la dirección de la respuesta en la producción, como consecuencia del uso de los SP en cada una de las DH empleadas. En la Fig. 2, se nota una diferencia en la magnitud de las respuestas de producción por planta de los distintos SP en cada DH, pero, se observa además que en los SP 1, 2 y 4, la producción aumenta en forma gradual con los incrementos de las DH, y en el SP 3, la producción fue alta en relación a la distancia menor

(0.8 m), baja en cuanto a la distancia intermedia (1.2 m) y máxima a la mayor distancia (1.6 m).

La producción por planta en las últimas cinco cosechas fue también influida por la interacción cuadrática entre DH y SP (Cuadro 4, Fig. 3). En términos generales, estos resultados contrastan con los de Stofella y Bryan (9), quienes señalaron que el peso total de frutos por planta (producción) disminuyó en pimentón en las poblaciones más altas, y que el corte manual del meristema apical, dos semanas después del trasplante (4), no influyó en el rendimiento total de frutos en tres cultivares de "chile". El peso promedio de los frutos de "aji tabasco" fue de 1.08 g y 0.92 g por fruto para las primeras y las últimas cinco cosechas, respectivamente, y en ningún caso fueron afectados por los tratamientos usados, coincidiendo con Stofella y Bryan (9) para pimentón y difiriendo con Suniaga (11), quien consiguió frutos más pesados con las poblaciones menores de aji dulce.

Los rendimientos de las primeras cinco cosechas de tabasco fueron afectadas independientemente por las DH y por los SP (Cuadro 5). Los rendimientos aumentaron linealmente a medida que disminuyeron las distancias de siembra (Fig. 4) concordando con Stofella y Bryan (9), Suniaga (11) y Sundstrom *et al.* (10) para pimentón, ají dulce y "tabasco". Las PS aumentaron significativamente los rendimientos (Cuadro 6) de acuerdo con Clapham y Marsh (1) y McCraw y Greig (4) para pimentón.

En las últimas cinco cosechas los rendimientos fueron alterados significativamente por la interacción DH por SP (Cuadro 7, Fig. 5). Es evidente que las PC fueron responsables por el cambio de tendencia en los rendimientos del aji tabasco. En efecto, las plantas no podadas en campo –sistemas 1 y 4– aumentaron las tendencias de rendimientos, al pasar en las primeras cinco cosechas de 2176.09 a 2495.98 kg/ha en promedio. Por el contrario, las plantas podadas en campo –sistemas 2 y 3– redujeron sus rendimientos medios de 2814.13 kg/ha en las primeras cinco cosechas a los 1948.72 kg/ha en las últimas cinco cosechas.

El rendimiento total (kg/ha) de las 12 cosechas, durante este estudio, de las plantas de "aji tabasco", sufrió la influencia de los SP, sobresaliendo las podadas en semillero, con rendimientos medios de 5725.36 contra 4123.33 de las no podadas (Cuadro 8).

De acuerdo con los resultados obtenidos, y para las condiciones de San Juan de Lagunillas y/o zonas ecológicamente similares, se recomienda podar las plántulas en semillero, en un lapso de 30 d a 35 d después de la germinación; no podarlas en el campo y plantarlas a 0.8 m y 0.4 de distancia entre hileras y dentro de las mismas.

LITERATURA CITADA

1. CLAPHAM, W.M.; MARSH, H.W. 1987. Relationship of vegetative growth and pepper yield. *Canadian Journal of Plant Science* 67:521-530
2. LEE, C.I. 1987. 'Guam super hot' chili pepper. *Hort-Science* 22(6):1341.
3. MACGILLIVRAY, J.H. 1961. Pepper. In *Vegetable production*. New York, MacGraw-Hill. p. 334-339.
4. MAC (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA). 1985. Memoria y cuenta del MAC 1985. Caracas, Ven.
5. MAC (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA). 1986. Anuario estadístico agropecuario 1984. Caracas, Ven., Oficina de Planificación del Sector Agrícola, Dirección de Planificación y Estadística, División de Estadística.
6. McCRAW, B.D.; GREIG, J.R. 1986. Effect of transplant age and pruning procedure on yield and fruit-set of bell pepper. *HortScience* 21(3):430-431.
7. OCHOA, G.; MALAGON, D. 1979. Atlas de microscopía electrónica en suelos de Venezuela: Región de la Cordillera de Mérida (1000-3500 msnm). Mérida, Ven., ULACIDIAT. 40 p.
8. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. 1960. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill.
9. STOFFELLA, P.J.; BRYAN, H.H. 1988. Plant population influences growth and yields of bell pepper. *Journal of the American Society of Horticultural Science* 113(6):835-839.
10. SUNDSSTROM, F.J.; THOMAS, C.H.; EDWARDS, R.L.; BASKIN, G.R. 1984. Influence of N and plant spacing on mechanically harvested tabasco pepper. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 109(5):642-645.
11. SUNIAGA, J. 1980. Densidades de siembra y fertilización nitrogenada en la producción de aji dulce (*Capsicum sinense*): Trabajo de ascenso. Mérida, Ven., IIAP, ULA, Facultad de Ciencias Forestales. 68 p.