

## **EVALUACIÓN DE TRES HÍBRIDOS Y DOS LÍNEAS AVANZADAS DE CHILE SERRANO (*CAPSICUM ANNUM L.*) EN SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO**

Andrés Ramiro Córdova<sup>1\*</sup> Cesáreo Jasso Chavarria<sup>1</sup> y Miguel Ángel Martínez Gamiño<sup>1</sup>

\*Autor Responsable: [andres\\_ramiroc@yahoo.com.mx](mailto:andres_ramiroc@yahoo.com.mx)

### **RESUMEN**

Durante el 2002 y 2003 se sembraron anualmente 1,600 ha de chile serrano con un rendimiento medio de 10.6 ton/ha de chile verde. A nivel comercial se han utilizado variedades que aunque producen buena calidad de fruto, son de ciclo largo y la producción tiene un periodo amplio. En los últimos años se han generado por instituciones privadas y públicas híbridos y variedades. El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar atributos de calidad, producción concentrada y rendimiento. Se evaluaron los híbridos, Coloso, Centauro y Tuxtlas y las líneas de polinización libre P8-60 y 29-119. Cada parcela constó de una hectárea y cada genotipo ocupó una superficie de 2,000 m<sup>2</sup>. Las localidades fueron Cd. Fernández, con la modalidad de fertirriego y acolchado plástico y Río Verde, con riego por gravedad.

Los datos se analizaron con un diseño bloques completamente al azar con cinco repeticiones. Los resultados indican que en fertirriego los híbridos Coloso y Tuxtlas son superiores (Tukey .05) con 25.9 y 24.0 ton/ha de fruto verde, realizándose cuatro cosechas para Tuxtlas y tres para Coloso. Por su precocidad Tuxtlas mantiene una ventaja atractiva dado que se oferta mas pronto el producto al mercado . Respecto a las líneas, P8-60 alcanzó 19.9 ton/ha de chile verde. En condiciones de riego por gravedad y aplicación de fertilizantes sólidos, los híbridos Coloso y Tuxtlas rindieron 16.6 y 12.7 ton/ha en cuatro y tres cortes respectivamente mientras que P8-60 obtiene 11.3 ton/ha de chile verde en tres cosechas.

**Palabras claves:** híbridos, chile serrano, Coloso, Tuxtlas.

### **INTRODUCCIÓN**

El chile es la principal especie hortícola que se cultiva en México, en él coexisten diferentes formas y tamaños de chile, los cuales se consumen en estado fresco y deshidratados o secos, es utilizado como condimento debido a su principio picante, la capsicina que se localiza en la placenta de los frutos. Desde el punto de vista económico (*C. annum L*) es la especie de chile más importante en México y en todo el mundo, se cultiva en todo el territorio nacional desde el nivel del mar hasta altitudes de 2,500 msnm (Pozo, 1981).

<sup>1</sup> INIFAP, CIRNE, Campo Experimental San Luis

En nuestro país los principales estados productores de chile son el estado de Zacatecas con 44 mil ha, Chihuahua con 16 mil ha, Sinaloa con 16 mil ha y San Luis Potosí con 11,600 ha (Aserca, 1997).

En México, en varios estados de la República el cultivo de chile es el mas importante desde el punto de vista económico, por el alto valor de la producción y social por la generación de empleos y la activación económica hacia otros sectores como son los transportistas, procesadores, etc. tal es el caso del estado de San Luis Potosí que en los años 2001-2002 se ha sembrado una superficie promedio de 11,600 ha de las cuales 1,600 corresponden a chile serrano con un rendimiento promedio de 10.8 ton/ha de chile verde.

El cultivo de chile serrano es explotado fundamentalmente en la región de la Zona Media en una superficie de 800 ha, en la planicie huasteca en 500 ha y en el Altiplano en 300 ha. El cultivo se realiza exclusivamente en condiciones de riego.

De acuerdo a antecedentes históricos, se han logrado sembrar hasta 2,500 ha en la Zona Media, sin embargo debido a una combinación de problemas fitosanitarios (presencia y daño de diferentes tipos de virus), aspectos de comercialización del producto derivado de explotaciones nuevas en otros estados del país y del uso de variedades de ciclo vegetativo largo y de un periodo muy amplio en la producción y cosecha de frutos.

Los rendimientos medios que se obtienen en la región son considerados bajos ya que existen nuevas variedades e híbridos con atributos de mayor precocidad, carga concentrada y mayor producción que supera las 16.0 ton/ha de chile verde en dos o tres cosechas. El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar rendimiento, producción concentrada y adaptación a la región de nuevos híbridos y líneas avanzadas de chile serrano.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Durante el 2002 se establecieron dos parcelas demostrativas con híbridos y líneas de chile serrano en la Zona Media del estado de San Luis Potosí, una con un productor cooperante en Río Verde, SLP y otra en el Campo Experimental Auxiliar El Refugio en Cd. Fernández, SLP. Se evaluaron los híbridos Coloso, Centauro y Tuxtlas y las líneas avanzadas de polinización libre P8-60, 29-119 y la variedad Paraíso que se utilizó como testigo.

La parcela del productor cooperante constó de aproximadamente una hectárea y cada genotipo ocupó 1,700 m<sup>2</sup> aproximadamente, se manejó en riego por gravedad y se aplicó fertilizantes sólidos, la otra parcela se estableció en El Refugio, Cd. Fernández, SLP tuvo una superficie de 6,000 m<sup>2</sup> manejándose con la tecnología de acolchado plástico en riego por goteo y cada genotipo ocupó una superficie de 1,000 m<sup>2</sup>.

La producción de planta se realizó en condiciones de invernadero en charolas germinadoras y el trasplante se realizó el 1 de Marzo para el sitio de fertirriego y el 22 de Febrero para el sitio de riego por gravedad.

En ambos sitios de prueba se fertilizó con la fórmula 180-90-00, en la localidad de fertirriego se dosificó la aplicación de fertilizante de acuerdo a la etapa vegetativa de la planta utilizándose fosfonitrato como fuente de Nitrógeno y ácido fosfórico como fuente de Fósforo, en el otro sitio de prueba se aplicó el fertilizante sólido en dos partes, la primera con la fórmula 90-90-00 en la primera escarda y la segunda 90-00-00 cuarenta días después, es decir en la etapa de floración, utilizándose los fertilizantes sólidos Urea, Fosfonitrato y Superfosfato de Calcio simple como fuentes de Nitrógeno y Fósforo respectivamente.

Los resultados se analizaron bajo un diseño completamente al azar con cinco repeticiones, utilizándose como parcela útil dos surcos de 0.85m de ancho y 6m de largo. El control de plagas y prevención de enfermedades se realizó en apego al paquete tecnológico que sugiere el INIFAP para el cultivo de chile serrano en la región. Durante el desarrollo del cultivo se evaluaron los parámetros de días a floración, días a cosecha en verde, rendimiento por calidad de fruto, altura y cobertura final de la planta.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el Cuadro 1 se puede observar que para la localidad de fertirriego, al realizar la comparación de híbridos, el rendimiento de Coloso y Tuxtlas es estadísticamente igual, sin embargo numéricamente Coloso supera a Tuxtlas con 2.0 ton/ha. El híbrido que mostró mayor precocidad para la producción de frutos al primer corte o cosecha fue Tuxtlas ya que a los 82 días después del trasplante (ddt) se realizó la primera cosecha mientras que los otros híbridos iniciaron su primera cosecha 14 días después, lo que le confiere una ventaja atractiva dado que se oferta el producto en el mercado mas pronto y es posible obtener un mejor precio.

Por otra lado, Coloso mostró una mayor producción concentrada de frutos ya que en los primero dos cortes o cosechas se logró obtener 24.2 ton/ha de chile verde lo que equivale a un 93% del total de producción, mientras que en Tuxtlas, al realizar dos cosechas se alcanza solo el 70% de la producción total y cuando se realizaron tres cosechas se obtuvo el 95%. Estos resultados coinciden con los reportados por (Cadahia, 1998; Rincón 1991; Pozo, 2000)Es evidente que el potencial de rendimiento de los híbridos es superior a las líneas avanzadas y/o variedades de polinización libre.

En el Cuadro 1 se observa un diferencial de producción de 5 a 8 ton/ha al realizar el comparativo entre híbridos y variedades, sin embargo también es una realidad el costo de la semilla de un genotipo híbrido que alcanza de 7 a 8 mil pesos 40 mil semillas, mientras que 0.5 Kg. de semilla de una variedad tiene un precio de 600-700 pesos.

**Cuadro 1. Rendimiento de chile serrano en ton/ha obtenido en condiciones de fertirriego y acolchado plástico en Cd. Fernández, San Luis Potosí.**

Tratamiento	Número de cosechas ton/ha				Total
	1	2	3	4	
Coloso	17.9	6.3	1.8		26.0 a
Tuxtla	6.1	11.2	5.7	1.0	24.0 a
Centauro	9.0	8.3	1.0		18.3 b
29-119	5.0	9.4	4.6		19.0 b
P8-60	2.6	8.0	7.1		17.7 b
Paraíso	5.5	6.5	3.8		15.8 c

C.V. 12.6 %

**Valores con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey 0.05)**

**Cosechas: Tuxtlas: 82, 96, 116 y 139 ddt**

Coloso: 96, 116 y 139 ddt

29-119 y P8-60: 96, 116 y 139 ddt

Al comparar genotipos de polinización libre los mas sobresalientes y superiores estadísticamente fueron las líneas P8-60 y 29-119 los cuales superaron a la variedad Paraíso con 1.9 y 3.2 ton/ha respectivamente en la localidad de fertirriego. Cuadro 1. Los frutos de las líneas P8-60 y 29-119 son de un color verde oscuro característica deseable para el mercado en fresco, además al igual que los híbridos presentan una buena firmeza de fruto lo que se traduce en una resistencia al transporte y por lo tanto buena vida de anaquel.

En la localidad de riego por gravedad al analizar los rendimientos totales de los híbridos, aunque no existió diferencia estadística significativa Tukey 0.05 el híbrido Coloso es superior en más de 1.5 ton/ha de fruto verde sobre Tuxtlas y Centauro (Cuadro 2), sin embargo Tuxtlas sigue manifestándose como el más precoz ya que a los 92 ddt se realiza la primera cosecha de frutos mientras que los otros híbridos inician la cosecha a los 112 ddt. En relación a la producción concentrada, la tendencia es similar a la observada en la localidad anterior, para este sitio de evaluación Coloso produce el 69% de la producción en dos cosechas y el 100% en tres cosechas mientras que Tuxtlas produce un 49.3% en dos cosechas y el 91.8% al realizarse tres cosechas.

La producción concentrada de los genotipos de polinización libre se presentó con un mayor porcentaje para P8-60 al realizarse dos cosechas (132 ddt) siguiéndole Paraíso y 29-119. Al comparar los híbridos contra variedades para esta localidad de riego por gravedad encontramos que los híbridos son estadísticamente superiores a las variedades o líneas avanzadas de polinización libre existiendo un incremento de hasta 7.4 ton/ha de chile verde a favor de los híbridos. Resultados similares son reportados por (Pozo 1994; y 2000)

**Cuadro 2. Producción de chile serrano obtenida en ton/ha en condiciones de riego por gravedad en Ojo de agua de Solano, Río Verde, San Luis Potosí.**

Tratamiento	Número de cosechas ton/ha				Total
	1	2	3	4	
Coloso	6.7	6.7	5.2		16.6 a
Tuxtla	3.7	3.6	6.3	1.2	14.8 a
Centauro	4.4	3.1	6.4		13.9 a
29-119	4.3	3.3	3.7		11.3 b
P8-60	1.8	3.5	3.9		9.2 c
Paraíso	3.9	3.2	3.5		10.6 b

C.V. 18.8 %

Valores con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey 0.05)

Cosechas.: Tuxtlas: 92, 112, 120 y 145 ddt

Coloso y Centauro: 112, 120 y 145 ddt

Paraíso, P8-60 y 29-119: 114, 132 y 148 ddt

Al hacer la comparación entre ambas localidades de prueba, en la localidad de riego por gravedad los rendimientos obtenidos son inferiores en un 62 a 31% en los genotipos híbridos, siendo los híbridos Tuxtlas y Coloso con un incremento de 62 y 56% los que mayor potencial de producción expresan al aplicar la tecnología de riego por goteo con acolchado plástico. Respecto a los genotipos de polinización libre el potencial de producción se incrementa de un 68 a 92% para este año de prueba al utilizar la tecnología de fertirriego y acolchado plástico siendo las líneas P8-60 con un incremento de 68% en el potencial de producción y un 92% de incremento para la línea 29-119 al aplicar la tecnología de fertirriego y acolchado plástico. Estos resultados nos indican que las características genéticas de potencial de producción que mantienen los híbridos y líneas avanzadas son buenas ya que manifiestan un incremento de hasta 10.0 ton/ha de fruto verde con Coloso y Tuxtlas y de 8 a 10 ton/a en las líneas avanzadas P8-60 y 29-119.

Cuadro 1 y Cuadro 2. Sin embargo esto ocurre con menor intensidad en el híbrido Centauro que solo manifiesta un incremento de 31% y la variedad Paraíso con un 50%. El uso de fertirriego y acolchado plástico incrementó la precocidad de los híbridos y variedades en al menos 10 días en comparación a cuando se uso riego por gravedad sin acolchado plástico.

En relación al parámetro de altura de planta en el sitio de fertirriego, el análisis de varianza detecta diferencias significativas al .05, agrupando a los genotipos P8-60, Coloso, Centauro y Paraíso como superiores e iguales entre sí con una altura de planta que osciló de 90.6 a 82.8 cm. La misma tendencia se detectó en el parámetro de cobertura de planta en donde todos los genotipos evaluados superaron al híbrido Tuxtlas, el cual expreso 56 cm<sup>2</sup>, mientras que los otros genotipos abarcaron un espacio de 64.0 a 76.2 cm<sup>2</sup> de cobertura.

La misma tendencia se detectó en la localidad de riego por gravedad, esta situación nos indica que con P8-60, 29-119 y Coloso podemos considerar que cuando existen condiciones adecuadas de sanidad y manejo de cultivo sobretodo en el aspecto de maleza y riego es posible realizar una o dos cosechas más, mientras que el híbrido Tuxtlas después de tres a cuatro cosechas tiende a terminar su periodo reproductivo, sobretodo en esta región donde la presencia de altas temperaturas (35-42°C) coincide con la época de cosechas, además de que el carácter de presencia de pubescencia en hojas y tallos es más evidente con el genotipo Tuxtlas, lo que en parte propicia que se acentúe más la proliferación de plagas como araña roja y minador de la hoja principalmente.

## **CONCLUSIONES**

En condiciones de riego por gravedad los híbridos Coloso, Tuxtla y la línea 29-119 superaron en producción a la variedad Paraíso. En condiciones de fertirriego y acolchado plástico los híbridos Coloso y Tuxtla obtienen rendimientos superiores a las 24.0 ton/ha de chile verde y las líneas 29-119 y P8-60 superan las 17.0 ton/ha, superando al testigo la variedad Paraíso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Apoyos y servicios a la comercialización agropecuaria (Aserca 1997). Claridades agropecuarias num. 41. 72 p
2. Cadahia L., C. 1998. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Barcelona. México. 475 p
3. Cierres agrícolas 2002. Planeación agrícola, SAGARPA delegación San Luis Potosí.
4. Laborde C. J. A. y Pozo C. O. 1984 Presente y pasado del chile en México SARH-INIA México publicación especial numero 85. 80p

5. Pozo C. O. 1997. Producción de semillas de chiles con cultivares e híbridos generados por el INIFAP. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. INIFAP-CIRNE-C.E. Sur de Tamaulipas 10p.
6. Pozo C. O. y Ramirez M.M. 2000. Centauro y Coloso híbridos de chile Serrano. Memorias del XVIII Congreso de Fitogenética p-358 y 359 Irapuato Guanajuato México.
7. Pozo C. O. y Ramírez M.M. 1994. Gigante Eban y Paraíso nuevos cultivares de chile serrano. Memorias de XV congreso de Fitogenetica p 264 Monterrey Nuevo León México.
8. Pozo C. O. 1981. Descripción de tipos y cultivares de chile (*Capsicum spp*) en México. Folleto técnico num. 77. INIA-SARH 40 p
9. Ramiro C. A. et al 1979. Problemática y alternativas de solución del cultivo de chile en el CIANOC. INIA-SARH. 60 p
10. Ramiro C. A. 2003. El cultivo de chile serrano en la Zona Media de San Luis Potosí, Folleto para productores Núm 37, 19 p. Campo Experimental San Luis INIFAP-CIRNE.
11. Rincón S., L. 1991. Fertirrigación en cultivos hortícolas *In*: El agua y los fertilizantes. Consejería de agricultura, Ganadería y Pesca, Región de Murcia, España. Pp. 223-229.