

COMPARACION ENTRE CUATRO SISTEMAS DE CONDUCCION Y PODA DE PLANTAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) A LIBRE EXPOSICION.

COMPARISON OF FOUR CONDUCTING AND PRUNING SYSTEMS FOR FIELD GROWN TOMATOES (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Marco Cabezas Gutiérrez*
Marcela Castañeda Peña**

RESUMEN

Con el fin de comparar económica y agrónomicamente cuatro sistemas de poda y conducción de plantas de tomate tipo chonto, se realizó un experimento a libre exposición usando las variedades Santa Cruz y Santa Clara. Se empleó un diseño de bloques completos al azar, ocho tratamientos en arreglo factorial 2 por 4 y cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por 35 plantas en cinco surcos distanciados 0.90 m, correspondiendo a una densidad de 22.000 plantas por hectárea. Se midieron las componentes de rendimiento, el diámetro del fruto y se estimó la producción por ha, complementando los datos con un análisis costo-beneficio. Todos los tratamientos que incluían plantas podadas, en ambas variedades superaron a los testigos en cuanto a peso de fruto, peso de la producción por planta, rendimiento total y diámetro ecuatorial de la baya. Además, los dos testigos presentaron rentabilidad muy baja y la calidad del fruto no permitió obtener buenos ingresos. Como novedad para la zona se probó el sistema de siembra de dos plantas por sitio, el cual resultó positivo al compararlo con todos los tratamientos en productividad, pero con costos muy altos lo cual disminuyó su rentabilidad. Se sugiere tener en cuenta dicho tratamiento para otras evaluaciones y manejar las plantas con poda ya sea a un eje o dos ejes bajo una densidad aproximada de 22000 plantas por hectárea.

Palabras claves. Sistemas de siembra, deschupone, costo-beneficio, rendimiento.

* I.A. Docente investigador UDCA. Correo electrónico: Mcgutier@hotmail.com

**I.A. Asistente técnico particular.

SUMMARY

In order to compare economically and agronomically four-pruning and conducting systems of field grown tomato plants, "chonto" type, a trial was carried out with two varieties "Santa Clara" and "Santa Cruz". The experiment was arranged in a two by four factorial, completely randomized block design, with four repetitions. Each plot was conformed by 35 plants, in five rows distanced 0.90 m, for a total of 22.000 plants / ha. Yield components and fruit diameter were measured and the production per hectare was estimated and the results completed with a cost-benefit analysis. All treatments which included pruned plants of both varieties, surpassed control, regarding fruit weight, weight of fruit production per plant, total yield and equatorial fruit diameter. Furthermore the two controls showed a very low rentability and the fruit quality did not permit a good income. As a the practice for this area the system of two plants per site was evaluated, resulting positive in production, compared with all treatments, but with high costs, whit decreased it a rentability. It is suggested to take this practice into account for the evaluations and manage the plants with pruning, either at one or two axis. with a density of around 22.000 plants per hectare.

Key words: Planting systems, shoot removal, tomato yield, cost-benefit.

INTRODUCCION

La contribución de nuevas tecnologías al mejoramiento de plantas cultivadas, control de plagas y enfermedades, así como al aumento de la productividad de los mismos, ha

permitido establecer paquetes tecnológicos capaces de incrementar los rendimientos por área, pero obviamente con el correspondiente incremento en el uso de insumos. Esto pareciera ser la salvación, o cuando menos la redención de los productores del campo, pero no es así pues la brecha tecnológica existente entre el agricultor comercial y el agricultor tradicional es cada día más amplia.

Los cultivadores tradicionales de tomate en Colombia, aún carecen del conocimiento técnico preciso para alcanzar rendimientos agronómicos y utilidades económicas comparables con aquellos considerados como productores tecnificados. Mientras a nivel tradicional los rendimientos de fruta llegan a las 16 y 18 toneladas por hectárea, un sistema comercial tecnificado supera las 100 toneladas, solamente teniendo en cuenta los cultivos a libre exposición, pues al comparando con sistemas bajo cubierta las diferencias son mucho más amplias (Corporación Colombia Internacional 1999).

La especie *Lycopersicon esculentum* se ha utilizado como material experimental en fisiología, patología y genética, razón que ha permitido acumular gran cantidad de información en cuanto a las interacciones de crecimiento y desarrollo de la planta con los elementos influyentes en su entorno (Thomas, 1971). Estos estudios han sido realizados especialmente en condiciones controladas, en zonas de altas latitudes, pero a nivel tropical, zona de donde es originaria dicha especie, escasean los datos y definitivamente son inexistentes bajo sistemas abiertos y en fincas de agricultores.

El rendimiento y calidad de la fruta van a depender de un conjunto muy amplio de factores de producción, como el tipo de material sembrado, el suelo, el ambiente climático, la fitosanidad, disponibilidad de recursos y preparación técnica de productores. Más aún, el entendimiento de la ecofisiología de la planta, puede ser el elemento más determinante en el resultado final de la cosecha, pues es la que define todas y cada una de las labores a seguir para tener éxito en el cultivo (Salinas *et al.*, 1994).

Existe una gran variedad de hábitos de crecimiento entre los tomates cultivados. El tipo determinado, es un arbusto de un metro de radio que produce entre 3 y 9 racimos en 4 meses, mientras algunas variedades de ciclo indeterminado, pueden crecer hasta los 9 metros de altura, durante un año y producen hasta 35 racimos florales. La producción total de la materia seca y su distribución pueden variar considerablemente entre estos dos tipos de plantas. En el caso del tomate determinado, acumula cerca de 500 gramos de materia seca por cada planta, con un índice de cosecha, razón entre el rendimiento de fruta y la biomasa total, de 55%. De otro lado, una planta de tipo indeterminado, a la

cual se le ha dado una formación con un solo eje productivo, puede acumular 1250 g de materia seca con un índice de cosecha de 69%. El rendimiento en frutos entonces será dado por el balance entre el crecimiento vegetativo y reproductivo dentro de un suministro dado de asimilados (Ho, 1994).

Para obtener un IC alto, se ha desarrollado una labor sumamente importante dentro del paquete de manejo tecnológico del tomate cual es el "deschupone", "desyeme", "desbrote" o "deshije". Dicha labor no es otra cosa que eliminar progresivamente estructuras secundarias de tipo vegetativo que aparecen en las yemas opuestas a la zona de desarrollo de los racimos florales, para eliminar la competencia de demandas y fortalecer así la mayor acumulación de sustancias fotosintéticas en las frutas. También se regulan el crecimiento y desarrollo de la planta y se conforma la arquitectura deseada. Esta técnica se puede considerar como una poda, pues cumple con todos los principios de la misma (Salinas *et al.* 1994; Maroto, 1989).

Si bien es cierto que las podas son labores relacionadas con la producción de frutales, se debe tener en cuenta que las plantas de tomate tienen precisamente la función de producir frutas, aún cuando la especie se considera agronómicamente como una hortaliza. Se conoce como poda y deschuponado la práctica cultural que consiste en eliminar algunas partes de la planta para incrementar la producción en la parte área de cultivo. Higuera (1983) define la poda como la supresión de todas las yemas vegetativas desarrolladas en todas las axilas de las hojas, en la corona del tallo y el corte de las hojas bajas maduras.

Pino (1969) afirma que la poda es una labor importante y decisiva en las plantaciones de tomate por cuanto elimina la competencia de yemas secundarias mejora la aireación y por tanto el intercambio de CO₂ y estimula una mejor coloración de los frutos. El mismo autor propone que no necesariamente se deben eliminar todos los brotes laterales, sino que es posible dejar dos y hasta tres de estos para que sirvan como ejes productivos, siempre y cuando se maneje una densidad de plantas menor a las 20.000 por ha y un adecuado sistema de tutorado.

Desde el punto de vista relación fuente-demanda de asimilados, la eliminación de estructuras competitivas de tipo vertedero, como es el caso de meristemos laterales, contribuye ampliamente en un mejor llenado de frutos, una mayor homogeneidad entre ellos y un adecuado balance en el crecimiento de las plantas, lo cual se traduce en altos índices de producción y un mejor manejo del cultivo sin la necesidad de utilizar alta cantidad de insumos, tal y como lo demuestra Novoa (1999). También es importante destacar que la poda no solo puede realizarse en estructuras

vegetativas, sino que se puede implantar en zonas reproductivas, apartando frutos pequeños recientemente formados en lo que comúnmente se denomina selección de demandas (Cabezas y Novoa, 2000).

Las plantas de tomate admiten una gran variación en cuanto a los métodos de poda, ya que esta labor tiene efectos extraordinariamente marcados, que naturalmente varían con el clima y con los materiales genéticos cultivados. Algunos autores como Jaramillo (1972), Cedeño (1969), y Ho (1994), coinciden en afirmar que la poda en el cultivo de tomate afecta positivamente la calidad de la fruta haciéndola más homogénea entre racimos y por tanto equilibrando la producción por tamaños en el tiempo; esto permite una oferta continua del producto con condiciones similares y por tanto se podrá comprometer el productor de manera más seria con los clientes comerciales. Además, si bien es cierto los frutos cosechados por planta son menores, la producción por área se aumentará, pues con la formación adecuada se puede duplicar la densidad y por tanto el rendimiento.

No se puede señalar un periodo o fecha exacta para podar las plantas de tomate, ya que el desarrollo de las mismas está determinado por muchos factores entre los cuales se puede mencionar la época de siembra, tipo de suelo, tipo de variedad fertilización y clima. Normalmente son suficientes tres podas ejecutadas correctamente y en el tiempo oportuno, separadas de 15 a 30 días entre una y otra para tener la planta bien formada poco antes de entrar a producción (Maroto, 1989; Jaramillo, 1972; Higuera 1983)

Pero no todos los reportes coinciden con las bondades de la poda en tomates indeterminados. Thomas (1971) asegura que las plantas de tomate podadas no tienen consistencia en el incremento del tamaño promedio de frutos. Además encontró que en varios de sus ensayos no había diferencia entre el tamaño promedio de los frutos provenientes de plantas podadas y no podadas. De igual forma, no recomienda la labor desde el punto de vista económico, pues requiere un costo adicional por el uso intensivo de la mano de obra.

González (1976) y Mortensen y Bullard (1971) coinciden en su afirmación de la no recomendar podas en tomates cuyos frutos no lleven como destino los mercados especializados, pues una planta sin podar podrá producir más cantidad de fruta que a la postre aumentará el tonelaje del cultivo, así la calidad y homogeneidad de frutos no sea la mejor.

El presente ensayo tuvo como propósito evaluar cuatro formas de conducción de plantas de tomate, bajo el sistema de podas de formación en la región conocida como Valle de Tenza en el departamento de Boyacá. Se buscó encontrar la forma

más eficiente desde el punto de vista agronómico y de la misma forma más recomendable económicamente, para dos variedades tipo chonto en condiciones de libre exposición.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el municipio de Macanal, Boyacá, en la zona conocida como el Valle de Tenza, a una altura de 1690 metros sobre el nivel del mar, 2190 mm de precipitación anual promedio con régimen unimodal, temperatura media de 20°C y formación agroecológica de bosque húmedo premontano.

El lote escogido para este ensayo tiene un suelo franco arcilloso con pH de 5.4 y pendiente ondulada.

Se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. El factor de bloqueo lo conformó la pendiente. Un arreglo factorial 2 x 4 fue utilizado para evaluar cuatro sistemas de poda de formación o conducción de plantas en dos materiales tipo chonto, sembrados comúnmente en la zona, las variedades Santa Clara y Santa Cruz.

Una densidad de 22.000 plantas por hectárea se distribuyó en surcos separados 0.90 m y distancia entre plantas de 0.40 m. La unidad experimental estuvo constituida por cinco surcos de 7 plantas cada uno, en la cual se tomaron los tres surcos centrales para realizar las respectivas evaluaciones. Las unidades experimentales se separaron 1 m.

Los tratamientos consistían en lo siguiente: Un testigo absoluto (Ti), en donde no se realizó ningún tipo de poda; Poda a un solo eje, se eliminaron todas las ramificaciones laterales (T2); poda a dos ejes, se dejaba formar una horqueta en la planta y sobre esos dos ejes se ejecutó la poda de formación (T3). Un cuarto tratamiento (T4) el cual se quiso probar como novedad en la zona, consistió en la siembra de dos plantas por sitio y conducidas a un solo eje. Esto para la variedad Santa Clara, para la variedad Santa Cruz se repitió la secuencia de tratamientos, con la nomenclatura T5 a T8 respectivamente.

Para adecuar nutricionalmente el suelo, se aplicó una cantidad correspondiente a dos toneladas por hectárea de lombricomposteo al momento del transplante y ocho días después se aplicó 300 kg de DAP, 480 kg de sulfato de potasio y 8 kg de borax. 40 días después del transplante se reabonó con el equivalente a 20 kg por ha de nitrógeno en forma de nitrato de amonio. Se tutoró el cultivo mediante el método de espaldera doble y la poda se realizó constantemente desde la semana tres después del transplante hasta el final de la cosecha. Un total de 10 pases de cosecha

fueron tomados y todas las demás labores se realizaron de acuerdo al paquete técnico disponible en la zona.

Se evaluaron las siguientes variables; Número de racimos por planta, número de frutos por inflorescencia, número de frutos por planta, peso promedio de frutos, producción total de frutos por planta, diámetro de los frutos, rendimiento total estimado. Finalmente se realizó un análisis de la relación costo beneficio para cada sistema de conducción.

Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza tradicional y se empleó la prueba de contrastes ortogonales para comparación de totales en el caso necesario

RESULTADOS Y DISCUSION

Número de racimos por planta.

Se observaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, la interacción poda por variedad presentó diferencias significativas, pero no hubo diferencias entre bloques (cuadro 1). Los tratamientos testigo en cada variedad superaron a los tratamientos de un solo eje, pero no al sistema de dos plantas por sitio. También hubo diferencias altamente significativas de los tratamientos con dos ejes sobre el tratamiento a eje sencillo. Es lógico que se presente ese comportamiento, pues a mayor número de ramas se podrá obtener mayor número de racimos por planta. Esto coincide

con lo en contrado por Salinas y colaboradores (1994), quienes mostraron que las plantas no podadas presentan mayor número de racimos florales. Las plantas que se condujeron a dos ejes superaron al tratamiento a un solo eje, pero fueron inferiores cuando se sembraron dos plantas por sitio, Esto demuestra que aunque bajo el segundo sistema se doble el número de individuos por área, puede alcanzarse mayor potencial de producción., pues las relaciones fuente demanda en la planta no se afectan, pero será necesario hacer un aporte mayor de insumos por sitio, caso fertilizantes.

Número de frutos por racimo

En todos los tratamientos esta componente de rendimiento fue baja, comparada con reportes de otros investigadores (Salinas *et al*, 1994; Ho, 1994), pero se vió efecto marcado de los tratamientos. Es claro que una alta producción de racimos conlleva a una baja producción de frutos por racimo, pues se aumentan los elementos demanda y la planta puede entrar a regular se carga a través de la caída natural de estructuras, más conocida como aborto floral. Los tratamientos testigo y las dos plantas por sitio en ambas variedades mostraron mayor número promedio de frutos por racimo, dando diferencias numéricas pero no significativas con los otros dos tratamientos.

Cuadro 1. Efecto de distintos tipos de poda de formación en plantas de tomate, bajo condiciones de libre exposición. Los tratamientos de 1 a 4 son para la variedad Santa Clara y del 5 al 8 variedad Santa Cruz.

TRATAMIENTO							
TESTIGO. T1	12.70a	1.05a	13.4a	53.6c	718.7c	4.4b	15800bc
UN EJE. T2	9.70bc	0.81b	7.9bc	102.3a	808.7bc	5.5a	17700b
DOS EJES. T3	10.70b	0.95ab	10.2b	88.4b	901.6ab	5.2a	19800ab
DOS PLAS. T4	11.70ab	1.03a	12.1a	78.9bc	955a	5.0ab	21000a
TESTIGOT5	13.70a	1.07a	14.7a	48.7c	717c	4.3b	15700bc
UN EJE. T6	10.10b	0.85b	9.1bc	82.5b	750.5bc	5.1ab	16500bc
DOS EJES. T7	11.70ab	0.99ab	11.6ab	72.7bc	840b	4.9ab	18400b
DOS PLAS. T8	12.70a	1.08a	13.5a	64.3bc	887.3ab	4.7ab	19500ab

R/P= Racimos por planta; F/R= frutos por racimo; FIP= frutos totales por planta; PIPF peso promedio por fruto; DEC= diámetro ecuatorial; R EST= rendimiento estimado, en kg por ha. Promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (contrastes ortogonales 0.05)

Número de frutos por planta.

Es el resultado de la interacción entre el número de racimos

y el cuajamiento. Aquí se demuestra que si hay diferencias significativas entre el tratamiento testigo y algunos otros, para ambas variedades. Una planta sin poda, tendrá mayor número de frutos formados por mayor número de ramas productivas permitidas en su eje, coincidiendo por lo expuesto por Thomas (1971) y Mortensen y Bullard (1971). El menor número de frutos lo mostraron los tratamientos de poda a eje sencillo, pero se debe considerar que esta componente de rendimiento no necesariamente demuestra una mala o buena cosecha pues el factor tamaño del fruto aún no se

considera y solamente se tiene en cuenta la producción en número de estructuras.

Caso especial merece el tratamiento de dos plantas por sitio, pues se esperaba que el número de frutos por unidad productiva fuera mayor, pero lo que se observa es una alta competencia intraespecífica, lo que convierte el sistema en poco viable, especialmente si no se aplican dosis más altas de nutrientes para el doble consumo de los sitios sembrados.

Peso promedio de frutos

El mayor peso promedio de los frutos se presentó en los tratamientos con plantas podadas, especialmente aquellas conducidas con un solo tallo, en tanto que los testigos mostraron el promedio más bajo para esta variable (figura 1). Es lógico que se presente este comportamiento, puesto que a libre crecimiento se deben llenar, más cantidad de fuentes, por la misma cantidad de demandas y por tanto la distribución de asimilados es menor para cada fruto. El equilibrio entre fuentes y demandas gobernará la razón de llenado en planta podadas, que a su vez permiten mayor entrada de radiación solar a las zonas productivas. Estos datos coinciden con lo expresado por Ho (1994), Ravel (1966) Novoa (1999), quienes encontraron efectos similares tanto en tomate como en lulo. Además, es posible que la poda haga más eficiente el sistema radical, el transporte floemático menos congestionado y por tanto el llenado del fruto domine a la alimentación de otros sumideros.

La variedad Santa Clara presentó promedios superiores, cercanos a los 80 gramos. Este dato difiere de lo reportado por Vallejo y colaboradores (1999) en el Valle del Cauca en 8 gramos, cantidad poco apreciable si se comparan los ambientes en los cuales se llevaron a cabo los ensayos. El coeficiente de variación para el análisis de esta variable fue de 3,45%, lo cual refuerza la precisión de todas las consideraciones.

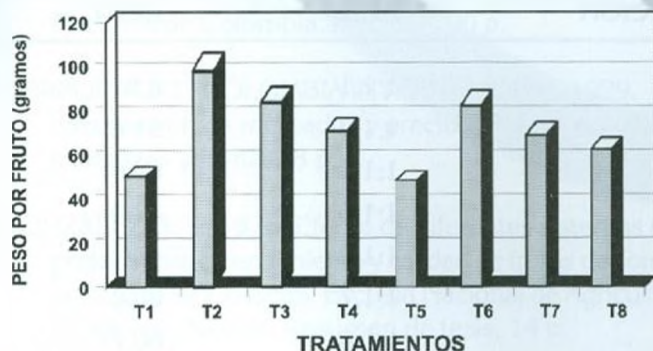


Figura 1. Efecto de diferentes formas de conducción de plantas de tomate mediante poda, sobre el peso promedio de frutos. Del tratamiento 1 al 4, corresponde a la variedad Santa Clara y el resto a la variedad Santa Cruz.

Peso de la producción por planta.

Esta variable que conjuga todas las componentes de rendimiento individual de las plantas muestra verdaderamente el efecto de una labor sobre el rendimiento total. Para las condiciones del presente ensayo el menor rendimiento por planta en peso fresco lo mostraron las plantas de los tratamientos testigos, mientras que los arreglos de dos plantas por sitio con poda a un eje superaron en promedio al resto de tratamientos. Se presentaron diferencias significativas entre estas dos formas de poda a favor de la segunda, pero no hubo diferencias entre la poda a un eje y la poda a dos ejes, debido al mayor peso individual de frutos en las plantas con un solo tallo principal, lo cual fue compensado por la mayor cantidad de frutos por planta en las plantas podadas con doble eje. Este comportamiento favorece claramente la poda a un solo tallo, pues se tienen tamaños de fruto más grande, de mejor calidad y mucho más homogéneos, aunque solo se evaluaron 10 pases de cosecha y es posible que en los 4 ó 5 restantes, los que se realizan en la zona, los datos puedan variar ligeramente. Entre variedades no se presentaron diferencias significativas, aunque se aprecian mayores valores para la variedad Santa Clara (figura 2).



Figura 2. Efecto de diferentes formas de conducción con podas de plantas de tomate sobre el rendimiento individual por planta. De T1 a T4 variedad Santa Clara, del T5 al T8 variedad Santa Cruz.

Diámetro ecuatorial.

Como complemento a las componentes de rendimiento, el diámetro ecuatorial es la variable que determina la clasificación del tomate en diferentes calidades, de modo que un diámetro superior a los 5cm es muy adecuada para la comercialización. Esta condición la cumplieron los frutos provenientes de los tratamientos con poda de la variedad Santa Clara, pero no fue así en la variedad Santa Cruz, donde solo se superó esta medida con el tratamiento de poda a un solo tallo. Es posible que esta variable sea afectada

por condiciones genéticas. pero sometiendo la discusión al resultado de la poda se conserva la tendencia observada en las demás variables.

Rendimiento total estimado.

Finalmente, el rendimiento de frutos por área demuestra claramente que para este ensayo y sus condiciones experimentales, la poda y conducción de plantas si tuvo un efecto estadísticamente significativo. La mayor producción alcanzada se registró cuando se sembraron dos plantas por sitio, presentando diferencias altamente significativas con los testigos, en las dos variedades.

La diferencia de más de 5 toneladas por ha encontradas entre estos tratamientos, no solo muestra resultados estadísticos superiores, sino que económicamente son bien importantes.

No se puede decir lo mismo de la comparación entre las podas a un eje y podas a dos ejes, pues presentan valores intermedios y no significativos entre ellas ni entre los otros dos tratamientos. La tendencia observada en las dos variedades fue similar, pero hubo una diferencia de una tonelada de fruto más para la variedad Santa Clara (figura 3).

Análisis económico.

De acuerdo a lo presentado en el cuadro 2, el sistema de dos plantas por sitio con poda a un tallo requiere mayor cantidad de mano de obra, especialmente en labores de deschupone, lo cual incrementa los costos de producción. Es importante destacar que el tratamiento con poda a un tallo tiene mayor necesidad que cuando se conducen plantas a dos tallos, debido posiblemente al rigor de la labor en el primer caso.

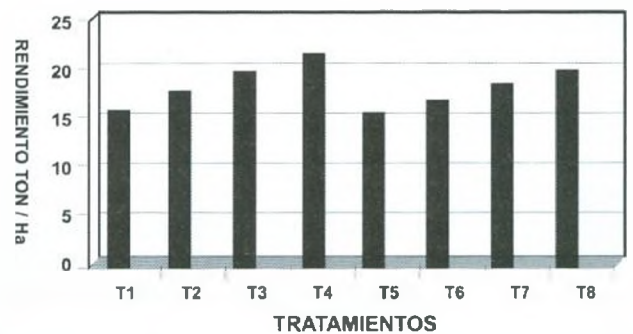


Figura3. Rendimiento estimado en toneladas por hectárea de tomate bajo diferentes conducción de plantas con podas.

En el análisis de rentabilidad se observa que el tratamiento testigo para la Cruz presenta un valor negativo lo que significa que el costo de producción de la producción, no hay ganancia y por tanto eso hace imprescindible adoptar la poda de formación y el deschupone como labores necesarias Santa Clara, en el caso similar, la rentabilidad fue muy baja.

Los tratamientos poda a un eje y poda a dos ejes mostraron los valores más altos de ganancia, en las dos variedades, pero superiores en el caso de Santa Clara. Esto es fundamental para tomar la decisión en cuanto a utilización de materiales de siembra y la implementación de la poda dentro del paquete tecnológico.

Aunque los niveles de producción son altos para el sistema de dos plantas por sitio, la atención del deschupone es mayor, se causan costos más altos y por tanto, menor rentabilidad. Esta práctica debe ser valuada en otros medios como en condiciones bajo cubierta y con un uso más controlado de insumos.

Cuadro 2. Análisis económico de diferentes tipos de poda y conducción en plantas de dos variedades de tomate tipo chonto a libre exposición.

TRATAMIENTO	COSTOS/ha	VR PRODUCCION	RCB	RENT. %
Sta Clara testigo	5.800.000	6.320.000	1:1.1	8.6
Sta Clara 1 eje	6459.000	12.390.000	1:1.9	91.6
Sta Clara 2 ejes	6.298.000	11.880.000	1:1.8	88.6
Sta Clara 2 plantas	7.099.000	10.500.000	1:1.5	47.9
Sta Cruz testigo	5.820000	5.495.000	1:1.0	-5.6
Sta Cruz 1 eje	6.459.000	10.725.000	1:1.7	66.0
Sta Cruz 2 ejes	6.298.000	10.120.000	1:1.6	60.7
Sta Cruz 2 plantas	7.099.000	8.775.000	1:1.2	23.6

RCB= Relación costo-beneficio.

RENT%= RENTABILIDAD

CONCLUSIONES

Se confirma que para las variedades evaluadas y para las condiciones del ensayo, la labor de poda es fundamental para incrementar la producción de fruta por área, mejorando la calidad de la fruta en términos de tamaño y peso individual de frutos.

La componente de rendimiento que más afectó la producción fue el peso individual de frutos. La cantidad de frutos por planta es un factor relativo y no necesariamente conlleva a mejores resultados agronómicos.

El sembrar dos plantas por sitio y en cada una manejar un tallo productivo puede ser una alternativa interesante para incrementar los beneficios económicos de un cultivo manejado con las variedades evaluadas, pero se debe probar con una aplicación más alta de insumos por sitio, pues se tienen dos plantas compitiendo por el recurso nutricional.

Se recomienda manejar estas variedades con una densidad entre 20000 y 25000 plantas por hectárea, ya sea dejando dos ejes o un solo eje por planta, pero siendo altamente cuidadosos en mantener los tallos libres de ramas laterales y chupones basales.

BIBLIOGRAFÍA

CABEZAS, G. M. ; NOVOA, W. D, L. 2000. Efecto de la Remoción de Hojas y Frutos en la Relación Fuente-Demanda de Asimilados en Lulo (*Solanum quitoense*). En: Memorias tercer Seminario de Frutales de Clima Frío. Manizales. p20- 126.

CEDEÑO, A. 1969. Plagas y Enfermedades del Cultivo del Tomate. Tesis, Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. 90 p.

CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL 1999. Información de mercados y precios. Boletín anual, Hortalizas y Frutas. 8 p.

GONZÁLEZ, A. 1976. Efecto de diferentes sistemas de podas sobre el rendimiento y calidad de frutos de Tomate en el Valle de Culiacán. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. Resumen de tesis, 14 p.

HIGUITA, M. E. 1983. Horticultura. Manual de Asistencia Técnica 5. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. p 59-65,

HO, L. C. 1994. Tomate, Aspectos Fisiológicos. Horticulture Research International, Center. Inglaterra. p 90-132.

JARAMILLO , L. J. 1972. Efecto de la densidad de siembra sobre la producción y calidad de semilla en dos variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) Tesis Magister Scientiae, Universidad de Caldas. Manizales. 57 p.

MAROTO, B, L. 1989 Horticultura Herbácea Especial. 2 ed. Madrid. 667 p.

MORTENSEN, E Y BULLARD, E. 1971. Horticultura Tropical y Subtropical. Agencia para el desarrollo internacional. 2ª edición. Mexico, 234 p.

NOVOA, W. D, L. 1999. Efecto de la Remoción de Hojas y Frutos en la relación Fuente-Demanda de Asimilados en Lulo (*Solanum quitoense*). Trabajo de grado Ingeniero Agrónomo. UDCA, Bogotá 118 p.

PINO, I. 1969. Comparación de dos Sistemas de Siembra en el Cultivo Comercial de Tomate. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. 65 p.

RAVEL, T. 1976. Tratado Práctico de Fruticultura. Ed. UTHEA. Barcelona. 708 p.

THOMAS, W. A. 1971. trials with Multiple Stem Pruning of Outdoor Tomatoes in the Wet Season. American Society for Horticultural Science. (12)2:1-6.

SALINAS, O. RAMIREZ, O. OSPINA, J. 1994. Efecto del sistema de tutorado, poda de tallos y poda de hojas, sobre la calidad de frutos de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Tesis I.A. Facultad de Agronomía. Bogotá. 76 p.

VALLEJO F. A. ; ESTRADA, S. E, I. BAENA, O. D. ; GARCIA, D. D, A. 1999. Nuevo cultivar de tomate tipo chonto (*Lycopersicon esculentum* Mill), adaptado a las condiciones del Valle del Cauca: Unapal- Arreboles. Acta Agronómica 9 (1 y 2): 7-9.