

**SISTEMAS DE PODA EN LÍNEAS DE TOMATE** (*Lycopersicon  
esculentum* Mill)  
**DE LARGA VIDA DE ANAQUEL**

Marciano Sandoval Mendoza<sup>1</sup>,  
Alfredo Sánchez López <sup>2</sup>  
Alfonso Reyes López <sup>2</sup>  
Regino Morones Reza <sup>2</sup>  
Jesús Valdés Reyna <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Maestría en Horticultura de la UAAAN

<sup>2</sup>Profesores investigadores de la UAAAN

## RESUMEN

En investigaciones realizadas sobre el efecto de la poda en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), algunos resultados han sido contradictorios debido, probablemente, a las condiciones ambientales donde se desarrolla el estudio, a las técnicas para obtener datos o al criterio del investigador en la interpretación de los resultados, por lo que en este trabajo se estudió el efecto de las combinaciones de diferentes sistemas de poda en las líneas de larga vida de anaquel: TSAN-101SV, TSAN-102SV y TSAN-103SV en tomates de hábito indeterminado y TSAN-104SV, de semi-indeterminado, sobre precocidad, tamaño de fruto, rendimiento (exportación, nacional y comercial) y calidad, durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1997 con tres períodos de cosecha. Se estudiaron los siguientes tratamientos de poda: (P1), eliminación de mamones y chupones bajo la horqueta de bifurcación; (P2), poda a dos tallos, y (P3), poda a tres tallos con diseño factorial 4x3 en bloques al azar y cinco repeticiones por tratamiento. En rendimiento para exportación, nacional y comercial, sobresalieron TSAN-103SV con fruto mediano y chico, y TSAN-101SV con fruto grande, y concentraron su producción en los dos primeros períodos; las podas P2 y P3 incrementaron el rendimiento nacional, el diámetro del fruto y concentraron su producción en el primer período, sin influencia en la cosecha precoz. La poda P1 incrementó el rendimiento de exportación y concentró su producción en el segundo período. Los sistemas de poda P1 y P3 fueron los mejores respecto al rendimiento comercial. La poda P2 disminuyó el rendimiento comercial, pero tuvo mejor calidad en tamaño, sanidad, apariencia, además de menor rezago.

**Palabras clave.** Rendimiento, calidad, precocidad, tamaño de fruto.

## ABSTRACT

In some assays on the effect of pruning in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill), some results are contradictory due, probably, to the environmental conditions of the study is, to the techniques in collecting data, or to the criterion of the researcher in the interpretation of the results. This is the reason why in this assay the effect of the combinations of different systems of pruning in the lines of long life on shelf were studied: TSAN-101SV, TSAN-102SV and TSAN-103SV in tomatoes of undetermined habit and TSAN-104SV, semi-indetermined, on earliness, fruit size, yield (export, national and commercial) and quality, during the agricultural cycle spring-summer 1997 with three periods of harvest. The following treatments of pruning were studied: (P1), elimination of secondary and tertiary shoots under the bifurcation fork; (P2), pruning at two stems, and (P3), pruning at three stems at randomized blocks with factorial design 4x3 with five repetitions per treatment. In yield for export, national and commercial, TSAN-103SV excelled the others with medium and small fruit, while TSAN-101SV did with bigger fruit, and both concentrated their production in the first period; the prunings P2 and P3 increased the national yield, the diameter of the fruit and concentrated their production in the first period, without influence in the precocious harvest. The P1 pruning increased the export yield and concentrated its production in the second period. The pruning systems P1 and P3 were the best ones with respect to the commercial yield. The P2 pruning diminished the commercial yield, but it had better quality in size, health, appearance, in addition to minor arrearage.

**Key words.** Yield, quality, early harvest, size fruit.

## INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), es “la hortaliza de mayor importancia económica en la agricultura mundial pues se reporta un volumen de producción de 72.5 millones de toneladas, distribuidas en siete grandes bloques: Asia, Unión Europea, Norteamérica, África, Sudamérica, Europa del Este y Oceanía; sin embargo, a pesar de que Holanda es el vigésimo productor en el comercio mundial, en realidad es el primer país exportador seguido por México, mientras que Alemania (467,000 t) y Estados Unidos (375,000 t) son los principales países importadores (FAO, 1996).

De la superficie cosechada en México (74,178 ha) en 1994, Sinaloa participó con el 34.8 % (25,814 ha), seguido de San Luis Potosí con el 11.2 % (8,308 ha) y Baja California con el 10.1 % (7,492 ha), lo que en conjunto suma el 56 % de la superficie cosechada (FIRA, 1996).

A pesar de la gran importancia que reviste el cultivo de tomate, su rendimiento decae en muchas regiones del país debido, probablemente, a condiciones de manejo adversas al cultivo, por lo que en México como en otros países existe una tendencia cada vez más creciente hacia la búsqueda de nuevas opciones de producción, como los cultivares de tomate de larga vida de anaquel que elevan la productividad debido a características como: precocidad, naturaleza híbrida, alta producción, resistencia genética a patógenos, excelente conservación, calidad y presentación, tamaños homogéneos, buena coloración y calidad gustativa (Pilouze *et al.*, 1992)

Con relación a la poda, se han realizado diversos trabajos de investigación,

principalmente sobre cultivares de hábito indeterminado y bajo condiciones hidropónicas en tomates normales, los cuales presentan algunos resultados contradictorios. Existe una gran variación con respecto a la implementación de los diferentes sistemas de poda, dependiendo principalmente del tipo de hábito. En México se encuentran productores que desbrotan únicamente hasta el primer racimo floral, otros que podan dos tallos hasta determinada altura de la planta, con la finalidad de determinar el mejor método, para así lograr los mayores beneficios posibles; también existen productores que prefieren no hacerlo (López y Chan, 1974).

Por lo anterior, el propósito de este trabajo es generar y transferir a los productores los resultados de la tecnología resultante, ya que actualmente la tendencia es utilizar genotipos de larga vida, alta productividad y resistentes a enfermedades extra firmes, lo mismo que a prolongados períodos de conservación, de tal manera que se planteó estudiar el efecto de la poda en líneas de larga vida de anaquel de hábito semi-indeterminado e indeterminado y su efecto en precocidad, producción de tamaño de fruto, rendimiento (exportación, nacional y comercial) y calidad, en tres períodos de cosecha bajo las condiciones de Villa de Arista, S.L.P., México.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se realizó en el Rancho San Leonel II, propiedad del señor Herminio Aguilar Contreras, durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1997, en el municipio de

Villa de Arista, en el altiplano potosino, localizado en las coordenadas  $23^{\circ} 30'$  y  $22^{\circ} 45'$  latitud Norte;  $100^{\circ} 55'$  longitud Oeste, con altitud de 1560 m, temperatura media anual de  $16.2^{\circ} \text{C}$  y una máxima y mínima absolutas de  $39^{\circ}$  y  $6^{\circ} \text{C}$ , que ocurren en junio y diciembre, respectivamente (Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 1988).

El experimento consideró el estudio de cuatro líneas de larga vida de anaquel de tomate bajo tres sistemas de poda, con un diseño experimental en bloques al azar, con factorial  $4 \times 3$  y un total de 12 tratamientos (Cuadro 1).

El manejo experimental consistió en: siembra, (02/05/1997); preparación del terreno y labores de cultivo; colocación de cintilla de riego; riegos de pre-trasplante; estacado, regional modificado-modificado; trasplante, (16/06/1997); conducción de plántulas; podas (6), del 17 julio al 12 de octubre); escardas, aporques y tres labores denominadas primer cultivo, segundo cultivo y cierre de cultivo; riegos con sistema de riego computarizado; fertilización con fertirrigación; control de malezas; control de plagas y enfermedades como el agricultor acostumbra hacerlo.

**Cuadro 1. Descripción de los tratamientos de estudio en los diferentes sistemas de poda sobre cuatro líneas de tomate larga vida de anaquel en Villa de Arista, SLP., México, 1997.**

Trata.	Líneas	Factores de estudio Podas
(T1P1)	TSAN-101SV (T1)	Eliminar mamones* y chupones** bajo la horqueta de bifurcación (P1)
(T1P2)	TSAN-101SV	A dos tallos (P2)
(T1P3)	TSAN-101SV	A tres tallos (P3)
(T2P1)	TSAN-102SV (T2)	Eliminar mamones y chupones bajo la horqueta de bifurcación
(T2P2)	TSAN-102SV	A dos tallos
(T2P3)	TSAN-102SV	A tres tallos
(T3P1)	TSAN-103SV (T3)	Eliminar mamones y chupones bajo la horqueta de bifurcación
(T3P2)	TSAN-103SV	A dos tallos
(T3P3)	TSAN-103SV	A tres tallos
(T4P1)	TSAN-104SV (T4)	Eliminar mamones y chupones bajo la horqueta de bifurcación
(T4P2)	TSAN-104SV	A dos tallos
(T4P3)	TSAN-104SV	A tres tallos

\*Brotos hijos que emergen en la base de la planta

\*\*Brotos auxiliares de la planta

Las variables evaluadas fueron: inicio de floración, sin análisis de varianza y basada en observaciones visuales de 20 plantas tomadas al azar; inicio de cosecha, dividida en tres períodos: primer período (primero al sexto corte), segundo período (séptimo al décimo tercer corte), y tercer período (décimo cuarto corte en adelante), para determinar la

concentración de la producción en las líneas y podas y el efecto de la poda sobre la precocidad de la cosecha; clasificación del fruto en grande (5x5 y 5x6), mediano (6x6) y chico (6x7), para exportación y mercado nacional, en cajas/ha; total de cajas para exportación y mercado nacional (cajas/ha); rendimiento de exportación y nacional durante el primero, segundo y tercer período ( $t\ ha^{-1}$ ), este parámetro tuvo el mismo comportamiento que para rendimiento total de exportación y nacional; rendimiento comercial para primero, segundo y tercer período ( $t\ ha^{-1}$ ) (rendimiento exportación + nacional) de cada período; rendimiento total exportación y nacional ( $t\ ha^{-1}$ ); rendimiento total comercial en  $t\ ha^{-1}$ , que es la sumatoria del rendimiento total de exportación más el nacional; rendimiento total de rezago (no comercial) en  $t\ ha^{-1}$ ; características de calidad de fruto en cosecha. Las variables se basaron en una muestra aleatoria de 20 frutos elegidos al azar por tratamiento, por corte, con cinco repeticiones. Lo que hace un total de 100 frutos muestreados para cada tratamiento.

Se realizó el análisis de varianza con la prueba Tukey al 0.05 de probabilidad, así como el análisis de correlación con respecto al factor poda; los datos de campo para cantidad de frutos y rendimiento, se procesaron y analizaron mediante el programa SAS.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Inicio de floración**

Para esta variable no se observó comportamiento diferente entre las líneas al inicio

de esta etapa, de tal manera que la mayor cantidad de plantas florecieron entre los 18 y 19 días después del trasplante.

## **Inicio de cosecha**

Al igual que la variable anterior, no se realizó análisis estadístico; sin embargo, esta actividad inició simultáneamente en todos los tratamientos en el estudio (90 días después del trasplante), y ninguno de los diferentes sistemas de poda influyó en la precocidad a la cosecha. Esto concuerda con lo encontrado en otros estudios, según los cuales la poda no afecta el número de días a la cosecha (Saglam *et al.*, 1995; Edgardo, 1997)

## **Cajas de fruto grande, mediano y chico para mercado de exportación y nacional**

Los resultados de las líneas (Cuadro 2) para la producción de cajas/ha de fruto grande de exportación, indican que TSAN-101SV fue superior estadísticamente; mientras que en fruto mediano y chico para exportación, fue la línea TSAN-103SV. En cuanto a fruto grande y chico nacional, ninguna línea resultó superior estadísticamente, mientras que para la producción de fruto mediano las líneas TSAN-103SV y TSAN-1°02SV superaron estadísticamente a TSAN—104SV, aunque no tuvieron diferencia estadística con TSAN-101SV. Estos resultados concuerdan con siete estudios de González (1967) y Sánchez (1983), en los que se encontraron diferencias altamente significativas entre cultivares para la producción de cajas de exportación con fruto grande, mediano chico, pero sin encontrar

diferencia significativa entre la interacción de los factores (González, 1967; Sánchez, 1983).

En cuanto a los efectos de la poda (Cuadro 2), se observa que el fruto grande de exportación estuvo dominado por P3 y P2, y el mediano y chico por la poda P1. En mercado nacional, las podas P3 y P2 rindieron más fruto grande y mediano que P1; mientras que para fruto chico, la poda P1 rindió más que P2 y P3. Este comportamiento puede deberse a que, al momento de podarse, la planta cuenta con cierta cantidad de nutrimentos almacenados en su raíz los cuales, al reducir su follaje por la poda, son destinados a un área menor (Janick, 1965), mientras que para fruto chico, la distribución de los carbohidratos en las plantas no podadas se efectúa en forma continua hacia los crecimientos vegetativos en lugar de a los reproductivos, (Davis y Estes, 1993). Estos resultados concuerdan con estudios en los que se encontró que a mayor poda, mayor cantidad de frutos, de mayor diámetro (González, 1967; Campos, 1971; Verdugo, *et al.*, 1997).

## **Total de cajas de fruto de tomate para exportación y mercado nacional**

En cuanto al total de cajas de fruto para exportación, la mayor producción la obtuvieron TSAN-103SV y TSAN-101SV, que superaron en 16 y 11% a TSAN-102SV y TSAN-104SV, respectivamente. Para mercado nacional, todas las líneas tienen igual comportamiento. Lo anterior expresa que la línea TSAN-103SV es una alternativa para los productores de Villa de Arista, S.L.P., que deseen participar en el mercado de exportación.

**Cuadro 2. Cajas de fruto por calidad de tamaño grande, mediano y chico para exportación y mercado nacional en evaluación de líneas y podas en Villa de Arista, S.L.P. 1997.**

Factores	Niveles	Cajas de fruto/ha					
		Exportación			Nacional		
		Grande	Mediano	Chico	Grande	Mediano	Chico
Líneas	TSAN-101SV	673.0 a	853.8 ab	512.5 b	193.2 a	155.8 ab	399.5 a
	TSAN-102SV	444.8 ab	853.0 ab	538.0 b	163.8 a	201.7 a	337.8 a
	TSAN-103SV	413.9 b	998.2 a	731.6 a	146.1 a	205.9 a	464.5 a
	TSAN-104SV	535.9 ab	749.5 b	549.1 b	182.7 a	122.2 b	357.2 a
Podas	P1	380.6 b	958.5 a	828.6 a	81.4 b	98.8 b	482.1 a
	P2	549.9 a	751.8 b	419.8 b	212.5 a	202.6 a	320.2 b
	P3	620.3 a	880.3 ab	499.9 b	220.4 a	212.9 a	367.1 b

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05)

Los resultados del efecto de las podas (Cuadro 3) indican que P1 y P3 son valiosas para la producción de fruto de exportación, mientras que para la producción de fruto nacional lo fueron las podas P3 y P2. Esto concuerda con González (1967), quien en un estudio encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos de podas y no poda sobre el total de cajas para exportación.

## **Rendimiento comercial para primero, segundo y tercer período**

La comparación de medias (Cuadro 4) dentro del factor líneas, muestra que para el rendimiento comercial del primer período TSAN-103SV resultó estadísticamente

superior sobre TSAN-101SV, TSAN-102SV y TSAN-104SV, que presentaron igual comportamiento estadístico; en el segundo período no se presentó diferencia estadística, mientras que en el tercero, la línea TSAN-101SV presentó el mayor rendimiento.

**Cuadro 3. Cantidad total de cajas de fruto para exportación y mercado nacional en evaluación de líneas y diferentes sistemas de podas en Villa de Arista, S.L.P. 1997.**

Factores	Niveles	Cajas de fruto/ha)	
		Exportación	Nacional
Líneas	TSAN-101SV	2036.4 a	736.3 a
	TSAN-102SV	1829.4 b	692.3 a
	TSAN-103SV	2130.8 a	800.9 a
	TSAN-104SV	1831.3 b	643.3 a
Podas	P1	2160.5 a	636.5 b
	P2	1714.4 b	731.8 ab
	P3	1995.7 a	786.5 a

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05)

Lo anterior indica que todas las líneas concentraron su mayor producción comercial en el primero y segundo período de producción. Esto concuerda con el estudio de Edgardo (1997), ya que los Cultivares evaluados concentraron su mayor producción en el primero y segundo período de producción.

Para los sistemas de poda sobre rendimiento comercial del primero, segundo y tercer período, los resultados (Cuadro 4) muestran, en general, alta significancia para todos

los períodos, donde P2 y P3 fueron superiores en el primer período. En cambio PI fue superior estadísticamente sobre tanto en el segundo como en el tercer período, mientras que las podas P2 y P3 concentraron el mayor porcentaje de rendimiento comercial en el primero y la PI en el segundo. Esta diferencia de concentraciones se debe al efecto de la poda tal como lo mencionan (López y Chan, 1974; COEXPHAL, 1996; COEXPHAL, 1997)

**Cuadro 4. Rendimiento comercial para el primero, segundo y tercer período en evaluación de líneas podas Villa de Arista, S.L.P. 1997.**

Factores		Rendimiento comercial (t ha <sup>-1</sup> )		
		Primer Período	Segundo Período	Tercer Período
Niveles	TSAN—1O1SV	16.19b	14.24a	10.23 a
	TSAN—1O2SV	16.25b	13.53a	8.74 ab
	TSAN—1O3SV	19.61 <sup>a</sup>	15.24a	9.15 ab
	TSAN—1O4SV	15.05b	13.63a	7.75 b
Líneas	PI	14.75b	17.01a	10.35a
	P2	16.87a	11.66c	8.15 b
	P3	18.71 a	13.82b	8.39 b

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Tukey 0.05)

Rendimiento total comercial para exportación y mercado nacional Estos resultados se aprecian en la Figura 1, donde las cuatro líneas no influyen en el rendimiento para mercado nacional, en cambio para fruto de exportación la línea TSAN-103SV es la más sobresaliente lo que coincide, en parte, con el estudio realizado por González (1967).

Respecto al efecto de las podas en la figura 1 se señala que para exportación, PI

resultó superior sobre P3 y P2, al mismo tiempo P3 resultó superior sobre P2; P1 se comportó semejante al segundo y tercer período. Para rendimiento nacional P2 y P3 fueron superiores sobre P1, por lo que concuerda con quienes suponen que la planta tiene la capacidad para soportar cierto grado de defoliación sin reducir su rendimiento (Wolk *et al.*, 1983) . Mientras que P1 incrementó el mayor rendimiento de exportación, lo que coincide con Nederhoff *et al.* (1992), quienes al efectuar mayor poda, obtuvieron menor rendimiento debido a una disminución en la fotosíntesis.

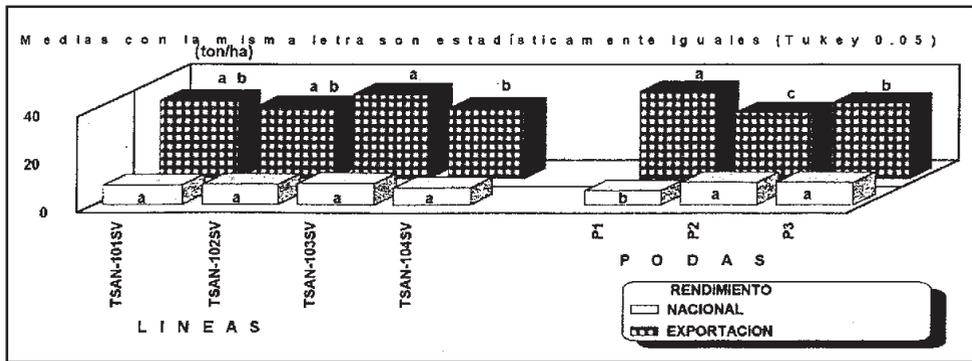


Figura 1. Rendimiento total para exportación y mercado nacional en evaluación de líneas y podas Villa de Arista, S.L.P. 1997

### Rendimiento total comercial y de rezaga en tomate

Aunque estadísticamente no se encontró diferencia entre TSAN-101SV, TSAN-102SV y TSAN-103SV, no obstante TSAN-103SV rindió 14 y 9 % más que los dos primeros; al mismo tiempo TSAN-103SV rindió 21% que TSAN-104SV, el cual resultó estadísticamente diferente, además de comportarse estadísticamente iguales TSAN-

101SV, TSAN-102SV y TSAN-104SV (Figura 2) . Lo anterior concuerda con estudios en los que se encontró diferencia estadística significativa entre los cultivares en la producción total (González, 1967; Edgardo, 1997). Para rendimiento total de rezaga, no se encontró diferencia estadística en los resultados de las diferentes líneas.

Para podas P1 y P3 resultaron ser estadísticamente iguales, y rindieron 17 y 12% más que P2, además de no haber diferencia entre P2 y P3. Lo anterior indica que la mayor producción comercial se obtuvo con la poda P1, pero sin encontrar diferencia con la poda P3. Lo anterior concuerda con quienes encontraron que entre menos drástico es el sistema de poda, el resultado es un mayor rendimiento (González, 1967; Campos, 1971; Angulo, 1986;). También coincide con quienes no encontraron significancia, en la interacción de los factores (González, 1967; Edgardo, 1997). No obstante, no concuerda con estudios en los cuales se encontró que los rendimientos no disminuían en proporción directa al grado de defoliación (Wolk *et al.*, 1983; Edgardo, 1997; Verdugo *et al.*, 1997).

## **Características de calidad del fruto en cosecha**

En la producción global de frutos dañados según característica, y en relación al sistema de poda, el cuadro 5 indica que de un total de 76 frutos (considerados como 100 %), P1 tuvo el mayor porcentaje de frutos dañados, lo que incrementa directamente su producción de rezaga, y destaca que el mayor porcentaje de rezaga es influenciado por los frutos pequeños inferiores a los diámetros comerciales requeridos. La poda P3 alcanzó porcentajes intermedios para la producción de las diferentes características; sin embargo, P2 alcanzó apenas el 26 % del total de la producción de mala calidad, y sobresalió con la

mayor cantidad de frutos rajados y manchados por quemadura de sol. Lo anterior coincide en que la mayor cantidad de frutos rajados se presenta con la poda a dos tallos (Campos, 1971; Angulo, 1986; Ehret *et al.*, 1993) pero no concuerda donde no se incrementó el porcentaje de frutos rajados al uso de la poda (Hernández *et al.*, 1991). Otros estudios indican que el mayor problema de frutos con quemadura de sol se presenta en las plantas con mayor poda (González, 1967; Serrano, 1979; Ehret *et al.*, 1993; Verdugo *et al.*, 1997). Sin embargo, no coincide con el estudio, que establece que el mayor problema de enfermedades se presenta en las plantas con poda (Silva *et al.*, 1992; Carlton *et al.*, 1994); no obstante, sí concuerda respecto a que la poda en la planta favorece su aireación, lo que permite la penetración de agroquímicos y reduce la incidencia de enfermedades (Edgardo 1997).

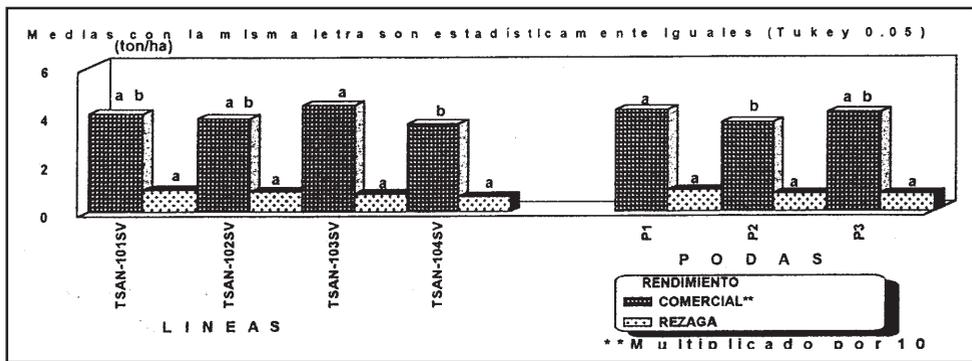


Figura 2. Rendimiento total comercial y de rezaga en la evaluación de líneas y podas Villa de Arista S.L.P. 1997

**Cuadro 5. Porcentaje de frutos obtenidos en respuesta a sistemas de poda y al tipo de característica o daño sobre cuatro líneas de larga vida, en Villa de Arista, S.L.P. 1997**

Poda	Frutos por h	Porcentaje de frutos dañados, por característica							Total
		Manchados Sol	Plagas bacteria	Enf.	Rajado	Pequeño	Deforme		
P1	307,078	0	7*	3	5	1	23	4	43
P2	241,994	4	0	1	0	10	7	4	26
P3	277,750	1	3	1	4	8	13	1	31
Total	826,822	5	10	5	9	19	43	9	100

\*Porcentaje de Frutos con daño encontrados en una muestra de 400

## **Análisis de correlación**

Los análisis de correlación resultaron altamente significativos para fruto grande de exportación, grande y mediano nacional, y total de cajas para mercado nacional, indicando que mientras mayor poda se realice habrá mayor producción en estos tamaños, y más fruto nacional. Esto coincide con el estudio de Janick (1965) que dice que la planta al momento de podarse cuenta con cierta cantidad de nutrimentos almacenados en la raíz, los cuales están destinados a cierta área foliar, que al momento de reducirse con la poda, son destinados a un área menor. Para la producción de fruto mediano, chico y total de exportación, y chico nacional, la poda resultó inversa, pues a mayor severidad en la poda (P2), menor producción de estos frutos y mayor cantidad de fruto total para exportación. Esto concuerda con el estudio de Davis y Estes (1983) el cual indica que las plantas no podadas distribuyen los

carbohidratos en forma continua hacia los sitios vegetativos a cambio de los reproductivos, durante más tiempo que en las plantas podadas. La correlación para rendimiento nacional fue altamente significativa, pues a mayor poda, mayor rendimiento. Esto concuerda con el estudio de Wolk *et al.* (1983), en el cual se menciona que la planta tiene determinada capacidad para soportar cierto grado de defoliación sin reducir su rendimiento. Sin embargo, para rendimiento de exportación, comercial y rezaga, la correlación resultó inversa (a mayor poda menor rendimiento), lo cual concuerda con Nederhoff *et al.* 1992, quien menciona que después de haber podado un tercio de las hojas en la planta, se redujo la productividad un 31% en el peso de sus frutos atribuido a una disminución en la fotosíntesis.

## CONCLUSIONES

Las líneas de hábito indeterminado fueron las mejores, ya que indicaron el mayor rendimiento exportación, nacional y comercial; sobresalió TSAN-103SV con fruto mediano y chico y TSAN-101SV con fruto grande. Todas concentraron su producción en los dos primeros períodos.

Las podas P3 y P2 incrementan el diámetro del fruto, así como también aumentan la cantidad de fruto total y rendimiento nacional; concentraron su producción en el primer período, sin influir en la precocidad de la cosecha.

La poda P1 incrementó el fruto chico y la mayor cantidad de fruto total y rendimiento de exportación; concentró su producción en el segundo período.

Las podas P1 y P3 fueron los mejores sistemas de poda pues indican el mayor rendimiento comercial; P2 disminuyó el rendimiento comercial pero tuvo mejor calidad en tamaño, sanidad, apariencia y menor rezaga.

El rendimiento total comercial no fue influenciado por la interacción entre TSAN-103SV y los sistemas de poda.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por darme nuevamente la oportunidad de superarme profesionalmente, así como al CONACyT, por la oportunidad para realizar mis estudios de postgrado.

Deseo expresar mi respeto y sincero agradecimiento al M.C. Alfredo Sánchez López por la confianza depositada en mí y por su ayuda desinteresada para el desarrollo de este trabajo experimental.

Al Comité Particular de Asesores, por su colaboración y sugerencias en la realización de este trabajo.

Al M.C. Inocente Mata Beltrán, por sus acertadas y valiosas observaciones, y por sus sugerencias para la estructuración y ordenación de este escrito.

## LITERATURA CITADA

- Angulo C., A. 1986. Producción de Plántulas en Invernadero. El cultivo del tomate para consumo en fresco en el Valle de Culiacán. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones del Pacífico Norte. Campo Agrícola Experimental de Valle de Culiacán, Sinaloa, Méx.
- Campos L., M. 1971. Influencia de dos sistemas de poda en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en espaldera. Tesis Ing. Agrónomo. UAN. Monterrey, N.L. México
- Carlton W., M.; M. L. Gleason and E. J. Braun. 1994. Effect of pruning on tomato plants supporting epiphytic populations of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Iowa State University, USA. Plant Dis. 78 (7) 742—745.
- Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL), FAECA y Caja Rural de Almería. Sin fecha. Análisis de parámetros bioproductivos y de calidad de 12 cultivares de tomate “Larga Vida” (*Lycopersicon esculentura* Mill). Estación Experimental “Las Palmerillas” Almería, España.
- Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL), FAECA y Caja rural de Almería. 1997. Análisis de parámetros bioproductivos y de calidad de 5 cultivares de tomate “Larga Vida” (*Lycopersicon esculentum* Mill). Estación Experimental “Las Palmerillas” Almería, España.
- Davis M.,D. and E. A. Estes 1993. Spacing and pruning affect growth, yield and economic returns of staked fresh-market tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118 (6) :719-725. E.U.A.

- Ehret D. L., T. Helmer and J. W. Hall. 1993. Cuticle creacking in tomato fruit. *J. Hortic. Sci.* 68(2)195-201. E.U.A.
- Edgardo F., F. 1997. Respuesta de la densidad de población y sistemas de poda sobre rendimiento y calidad de tres genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) . Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.
- FAO, 1996. Consulta internacional sobre hortalizas y frutas tropicales. Kuala Lumpur, Malasia, del 15 al 19 de Julio.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA). 1996. Agroproductos. Análisis ejecutivo. México.
- González R.,A. 1967. Efecto de diferentes sistemas de poda, sobre el rendimiento y calidad del fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Tesis Ing.. Agrónomo. Escuela Nacional de Agricultura.. Chapingo. México
- Hernández G., V. M. Sánchez del C. y P. Espinoza R. 1991. Respuesta de la densidad de plantación y tipos de poda en tomate (*Lycopersicon esculenturn* Mill) bajo invernadero rústico. Tesis Ing. Agrónomo. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo. México
- Janick, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- López, L. J.y J. L. Chan C. 1974. Efecto de la densidad de población y métodos de poda, sobre rendimiento y calidad del tomate en espaldera. *Agric. Téc. en Méx.* Vol. III No. 9 pp. 340—345.
- Nederhoff, E. M., A. N. M. de Koning and A. A. Rijdsdijk. 1992. Leaf deformation and fruit production of glasshouse grown tomato (*Lycopersícon esculentum* Mill) as

- affected by CO<sub>2</sub>, plant density and pruning. *J. Hortic. Sci.* 67(3) 441—420.
- Philouze, J.; P. Duffe and M. Miles. 1992. Recherches sur la tomate. Rapport d'Activité 1991-1992 de la station d'Amélioration des plantes Maraichères, Montfavest: pp. 59-61.
- Saglam, N., A. Yazgan and M. R. Fernández. 1995. The effects of planting density and the number of trusses per plant on earliness, yield and quality of tomato grown under unheated high plastic tunnel. *Acta Hortic.* 412: 258-267.
- Sánchez L., A. 1983. Evaluación de la aptitud combinatoria de algunos progenitores de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en base a caracteres de rendimiento y calidad. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.
- Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de San Luis Potosí. 1988. Los Municipios de San Luis Potosí. Enciclopedia de los Municipios de México. México
- Serrano C., Z. 1979. Cultivo de hortalizas en invernaderos. Editorial Aedos. Imprenta Juvenil S.A. Barcelona, España.
- Silva Jr, A.A.; J.V. Muller J. And H.F. Prando. 1992. Pruning and density planting in tomatoes. *Agopecuaria Catarinense* 5 (1) 57—61.
- Verdugo G.M.; J.G. Valenzuela y J. Siller. 1997. Efecto de la densidad de población, arreglo topológico y poda en el rendimiento y calidad de tomate en el Valle de Culiacán. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Sinaloa. II Congreso Nacional de Horticultura Culiacán, Sinaloa, Méx. de]. 16 al 20 de marzo. Programas y memorias.
- Wolk., J. O.; D.W. Kretchman and D. G. Ortega; Jr. 1983. Response of tomato to defoliation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108 (4) :536—540.