

Nota Técnica

EFECTO DEL RALEO DE FRUTAS EN LA PRODUCCIÓN DE AYOTE (*Cucúrbita pepo L.*) HÍBRIDO FURUSATO, BAJO AMBIENTE PROTEGIDO EN PURISCAL, COSTA RICA.

Carlos Cordero ¹

Jorge Rojas ²

RESUMEN

El mercado actual de ayote sazón en Costa Rica, exige frutas con pesos cercanos a 1 kg. Para abastecer los mercados se emplean híbridos importados que se pueden sembrar en ambiente protegido o a cielo abierto. Es común ver en los anaqueles de los supermercados ayotes tipos mantequilla y más recientemente frutas pequeñas del híbrido Furusato. El Furusato es un híbrido cuya fruta es de muy buena calidad tanto para el consumo tierno como sazón, sin embargo las producciones por planta que se han obtenido son muy bajas. Los datos suministrados por productores de San Miguel de Puriscal indican que en promedio se alcanzan sólo dos frutos/planta. Durante el año 2004, se propuso mejorar esa producción del híbrido Furusato para lo cual se plantearon dos ensayos: en el primero se estudió el efecto que causa eliminar la primera fruta formada en comparación con plantas a las que no se les eliminó ninguna fruta; en el segundo se realizaron raleas en tres épocas diferentes, para establecer la fecha máxima en que se pueden efectuar cosechas tempranas que permitan comercializar frutos tiernos sin que se afecte la producción de fruta sazona. Los ensayos se realizaron en ambientes protegidos de 210 m² sin malla antiáfidos, el ensayo de raleo de frutos se llevó a cabo en Llano Grande de Mora entre marzo y agosto del 2004, el ensayo de épocas de raleo se estableció en San Juan de Puriscal entre septiembre del 2004 y marzo del 2005. Las plantas que se sometieron al raleo de la primera fruta formada alcanzaron en promedio 3,63 frutas por planta y las que se mantuvieron sin raleo produjeron dos frutas por planta, con una diferencia significativa ($P \geq 0,01$) entre ellas, lo que lleva a atribuir a las diferencias encontradas al efecto del raleo. En cuanto a la época para practicar el raleo se espera alcanzar el mayor rendimiento de fruta sazona cuando el raleo se hace a los 45 días después de la siembra, período en el que se alcanzaron 1.236,6 kg de frutas sazonas por invernadero de 210 m². Con base en los resultados obtenidos, se recomienda cosechar la primera fruta formada a los 45 días después de la siembra, fecha en que ya cuenta con diámetros comerciales para la venta de ayote tierno y dejar las posteriores para la venta de ayote sazón con lo que se logra triplicar la producción por planta y se aumenta la rentabilidad.

Palabras clave: Ayote (*Cucurbita pepo L.*), ambiente protegido, manejo, calidad, producción.

¹ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica. Coordinador Regional de Investigación. Dirección Regional Central Sur-Puriscal.

² Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Regional Central Sur- Puriscal. Coordinador agrocadena de hortalizas.

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica el ayote se comercializa en dos modalidades: frutas con pesos inferiores a 300 g para consumo conocido como tierno o como mini vegetal y sazón preferiblemente con frutas no mayores a los 1.200 g.

Aunque en el país existen una gran cantidad de variedades, muchas de ellas autóctonas (FAO 1995), no se dispone de variedades no ramificadas que se adapten a la producción bajo ambiente protegido, donde se emplean densidades muy altas.

El mercado exige actualmente variedades con frutos de tamaño pequeño, que sean homogéneos y de excelente color y sabor. Aunque es posible encontrar variedades con esas características en materiales criollos, no existe en Costa Rica disponibilidad de semilla de variedades autóctonas y no se han comercializado como insumos agrícolas con características definidas, lo que hace que los productores siembren híbridos importados o que tengan que seleccionar los frutos para obtener sus propias semillas (IICA 1989).

El híbrido Furusato de la casa semillera Tonkita, cuenta con la aceptación de los productores de Puriscal sobre todo por la calidad de los frutos tanto para consumo tierno como sazón, sin embargo, las producciones por planta son normalmente bajas, en algunas siembras no se obtienen más de dos frutos por planta.

También se reportan producciones similares por planta en siembras de alta densidad bajo cultivo protegido en la cuenca del Mediterráneo (FAO 2004). En estas condiciones se sugiere la práctica del raleo o aclareo de frutos, ya que, en el ayote se da una fuerte competencia entre los frutos que primero se forman y los posteriores, aún cuando el objetivo del cultivo no sea la comercialización de frutos sazones, se recomienda quitar las primeras frutas formadas para evitar su competencia.

En observaciones de campo hechas por Zamora³ en siembras a cielo abierto en la zona de San Miguel de Puriscal, se nota una tendencia de la planta a detener el crecimiento y la producción cuando se le deja sazonando el primer fruto que cuaja. El efecto final sobre el

rendimiento, son producciones muy bajas que causan desestímulo de los productores hacia la actividad a pesar de que se cuenta con un mercado estable todo el año.

Con el fin de buscar prácticas que permitan mejorar los rendimientos del ayote Furusato se plantearon estos trabajos cuyos objetivos fueron determinar el efecto que producen la eliminación de la primera fruta formada y la época en que se elimina esa fruta sobre la producción de ayote sazón.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se establecieron dos ensayos: uno para determinar el efecto del raleo de los frutos y otro para conocer el efecto de la época en que se realiza el raleo.

Raleo de frutos

El ensayo se estableció en Llano Grande de Mora cuya zona de vida se clasifica como bosque húmedo premontano (bh-P) (MAG 1984). La siembra se realizó en marzo del 2004 y la cosecha se completó en agosto del 2004.

Se sembró el híbrido Furusato en suelo, con densidades de 1,7 m entre calles y 0,4 m entre plantas, a cada hilera se le colocó una espaldera por medio de postes cada 4 m y un cable acerado a 2,8 m de altura. En la Figura 1 se observa el sistema de siembra del ayote en invernadero con espaldera, para el tutorado se siguieron los mismos métodos que se emplean en España en siembras de invernadero (Monografías 2004).

En total se sembraron 360 plantas en siembra directa en suelo. A la mitad de las plantas se les quitó la primera fruta que se formó y cuyo tamaño aún no era apropiado para su consumo como ayote tierno, en las otras plantas no se cosechó ningún fruto tierno.

Para el análisis estadístico se aleatorizaron las 180 plantas de cada tratamiento y se escogió una muestra de 36 plantas a las que se les contó el número de frutas sazones por planta, con los datos se realizó una prueba de hipótesis de comparación directa entre las dos medias para estimar si la diferencia entre promedios se le puede atribuir al efecto del raleo.

³Zamora, O. 2004. Observaciones sobre la producción de ayote en San Miguel de Puriscal. IDA, Puriscal. Comunicación personal.

Épocas de raleo

El ensayo se estableció en un invernadero construido con características similares a las de Llano Grande, pero ubicado en San Juan de Puriscal que es una región de mayor altitud y precipitación por lo que su zona de vida se clasifica como bosque muy húmedo premontano (bmh-p) (Costa Rica 1984); la siembra se realizó en forma directa en suelo con igual densidad de plantas que el ensayo anterior y se utilizó también el híbrido Furusato.

El invernadero se dividió en tres secciones de 120 plantas, a cada sección se le aplicó uno de los tratamientos consistentes en eliminar la primera fruta formada en tres épocas diferentes. Los raleos de fruto tierno se realizaron a los 35, 45 y 55 días después de la siembra, a cada planta se le cosechó en esa época la primera fruta formada, el resto de las frutas se dejaron sazonar para contabilizar el número de frutas sazonas que llegaron a la cosecha en cada tratamiento.

Se evaluó únicamente la variable de número de frutos sazonas cosechados, las 120 plantas de cada tratamiento se aleatorizaron y se escogió una muestra de 36 plantas en las que se determinó el número de frutos sazonas, con los datos se calculó la media y el error standard en cada tratamiento.



Figura 1. Sistema de producción de ayote en espaldera.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Raleo de frutas

En el Cuadro 1 se muestran los resultados del ensayo sobre raleo de frutas y se puede apreciar que las plantas a las que se les eliminó la primera fruta formada alcanzaron en promedio 3,63 frutas sazonas por planta y se diferenciaron estadísticamente ($p \geq 0,01$) de las plantas que se mantuvieron sin efectuar raleo y que produjeron en promedio 2,00 frutas/planta. Los resultados obtenidos al eliminar la primera fruta formada concuerdan con observaciones de campo hechas por Rojas⁴, quien considera que en las zonas productoras de ayote Furusato en San Miguel de Puriscal, se cosechan únicamente dos frutas por planta en siembras donde no se practica el raleo de frutas.

Cuadro 1. Promedios del número de frutas de ayote sazón producidas por planta con y sin eliminación de la primera fruta formada. Llano Grande de Mora, Costa Rica. 2004*.

Tratamiento	Promedio**	Error estándar
Con eliminación de frutas	3,6388	0,4080
Sin eliminación de frutas	2,0000	1,4231

* Los promedios provienen de una muestra de 36 plantas.

** Diferencia significativa ($p \geq 0,01$) para la prueba de hipótesis de comparación directa entre medias.

En la Figura 2 se presenta una planta a la que no se le eliminó la primera fruta formada, se observa un limitado crecimiento vegetativo y el prendimiento de sólo una fruta por planta.

En la Figura 3 se expone el efecto inhibitor que produce una fruta sobre el crecimiento y desarrollo de las posteriores, igual resultado se da en otras cucurbitáceas como el melón, donde también ocurre una fuerte competencia entre las frutas (FAO 2004; Gamayo 1995).

Las observaciones de campo y los resultados presentados en el Cuadro 1 indican que es po-

⁴ Rojas, M. J. 2004. Problemas de producción de ayote sazón. MAG, Dirección Regional de Puriscal, comunicación personal.

sible casi duplicar la producción de frutas sazonas por planta si se elimina la primera fruta que se forma. En el ensayo de raleo se eliminaron las frutas pequeñas (con diámetros menores a 3,5 cm) no comerciables para la modalidad de ayote tierno, si el objetivo de la actividad es la producción de ayote sazón se recomienda eliminar la primera fruta que se forme, ya sea para aprovecharla para la venta de ayote tierno o que se decida eliminarla en tamaños más pequeños que permitirían su aprovechamiento exclusivamente como minivegetal.



Figura 2. Planta con crecimiento reducido causado por el prendimiento del primer fruto formado.



Figura 3. Efecto inhibitor del desarrollo de la primera fruta formada sobre las posteriores.

Épocas de raleo

En el Cuadro 2 se presentan los resultados que se obtuvieron cuando se utilizaron tres épocas diferentes de raleo de frutas y un testigo sin raleo. Puede apreciarse que para las tres épocas de raleo, la producción de frutas por planta disminuyó conforme se demoró más tiempo en eliminar la primera fruta formada y que en comparación con el testigo, en todos los tratamientos con raleo se mejoró la cosecha de frutas por planta. Dentro de los tratamientos que se sometieron al raleo de frutas, la diferencia es muy poca si se tarda de 35 a 45 días en eliminar la primera fruta, ya que, se obtienen 3,45 y 3,40 frutas por planta respectivamente, pero cuando el raleo se efectuó hasta los 55 días la producción disminuyó a 1,52 frutas/planta.

Las respuestas que se lograron señalan que es posible mejorar los rendimientos de ayote sazón si se efectúan raleos a los 35 o 45 días. Para elegir la época más indicada, se debe considerar la rentabilidad que se podría alcanzar en cada uno de los tratamientos, aunque la producción de ayote sazón es ligeramente superior con la época de 35 días, se puede mejorar el ingreso si se aprovechan los frutos eliminados para la venta de ayote tierno. En este sentido es mejor hacer el raleo a los 45 días, época en que los frutos tiernos tienen mayor tamaño, condición que hace que su aceptación en el mercado sea también mayor.

Cuadro 2. Número de frutas de ayote sazón producidas por plantas sometidas a tres épocas de raleo de la primera fruta formada. San Juan de Puriscal, Costa Rica. 2004*.

Épocas de raleo**	Número de frutas/planta
35	3,4516 ± 0,4525 (31)
45	3,4047 ± 0,3378 (42)
55	1,5245 ± 0,1405 (122)
Testigo (sin raleo)	1,1000 ± 0,1348(30)

* Los datos son promedios por planta ± el error estándar con n entre paréntesis.

** Días después de la siembra.

Los frutos del híbrido Furusato aparecen muy temprano en el desarrollo de la planta, el primer fruto empieza a desarrollarse 30 días después de la siembra. En la Figura 4 se observa que la primera fruta se forma cuando el área foliar todavía es poca, este hecho podría ser la causa por la que se limita mucho el crecimiento de la planta si esta fruta se deja sazonar.

Una ventaja que tiene el híbrido es que las frutas cuentan con buen sabor aún en la etapa en que la corola no se ha desprendido, por lo que no existiría ningún problema si se piensa en aprovechar los frutos muy pequeños para minivegetal.



Figura 4. Prendimiento del primer fruto formado con la corola todavía adherida.

El peso alcanzado por las frutas sazonas y su diámetro se muestran en el Cuadro 3. Los frutos sazonos tuvieron mayor peso y diámetro cuando a las plantas se les eliminó una fruta 45 días después de la siembra, por el contrario se cosecharon frutas con menor peso cuando el raleo se efectuó 35 días y en el testigo sin raleo.

Los resultados expuestos en el Cuadro 2 indican que cuando el raleo se hizo a los 35

días se logró el mayor número de frutos cosechados por planta pero en el Cuadro 3 se advierte que fueron las frutas con el menor peso. Probablemente se produzca mucha competencia entre las frutas cuando la planta todavía no ha completado el crecimiento en su totalidad. Posterior a los 45 días, la ralea se realiza a frutas muy desarrolladas y es de suponer que el llenado de la fruta en etapas tempranas, afecta también el crecimiento vegetativo de la planta, al punto que el desarrollo de la fruta se reduce porque las plantas cuentan para su llenado con menor área foliar.

En el Cuadro 4 se observa que la mayor producción por planta y por invernadero se alcanzó cuando se efectuó el raleo a los 45 días después de la siembra, probablemente el resultado se deba a que fue un tratamiento con alto número de frutas por planta (Cuadro 2) y a que los ayotes sazonos alcanzaron el mayor peso por fruta (Cuadro 3).

Cuadro 3. Características de frutas de ayote sazón obtenidas según las épocas de raleo. Llano Grande de Mora, Costa Rica. 2004.*

Fecha de raleo	Peso de fruta en g	Diámetro de fruta en cm
A los 35 días	745,0	10,63
A los 45 días	1032,1	12,14
A los 55 días	853,1	11,25
Testigo (sin raleo)	736,4	10,73

* Los datos son medidas promedio por fruta.

Cuadro 4. Rendimiento de ayote sazón sometido a cuatro épocas de raleo de frutas. Llano Grande de Mora, Costa Rica. 2004.

Fecha de raleo	Producción kg/planta	Producción kg/invernadero (210 m ²)
A los 35 días	2,57	925,2
A los 45 días	3,51	1236,6
A los 55 días	1,30	468,0
Testigo (sin raleo)	0,81	291,6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la producción de ayote del híbrido Furusato se da un marcado efecto inhibitorio de las primeras frutas formadas sobre las posteriores, lo que afecta la producción del número y el peso de frutos sazones.

Con el raleo o aclareo de frutos es posible triplicar la producción de ayote sazón por planta (alrededor de 1,76 kg más por planta con respecto al testigo) cuando se siembra en invernadero con densidades muy altas.

Existe un marcado efecto de la época en que se inician los raleos sobre la producción por planta de ayote sazón. Si el raleo se efectúa a los 45 días después de la siembra, la producción puede llegar a 1.236 kg en 210 m² que fue la mejor producción obtenida y se espera que en promedio se logren también las frutas con mayor peso (1.032 kg).

Para aumentar la producción de ayote sazón se recomienda efectuar el raleo de frutas para lo que se debe cosechar la primera fruta formada a los 45 días después de la siembra, logrando con esta práctica aumentar el tamaño de la fruta, la producción de ayote en kilogramos por invernadero y mejorar la rentabilidad de la actividad porque se pueden comercializar como ayote tierno los frutos que se eliminan con el raleo.

LITERATURA CITADA

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1995. Estado de los recursos filogenéticos en Costa Rica, propuesta de Costa Rica a FAO, 1995. (en línea). Consultado el 18 de mayo del 2004. Disponible en: <http://www.conarefi.ucr.ac.cr/index.htm>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2004. Producción Vegetal, Cultivos en invernadero. Calabacín (*Cucúrbita pepo* L.). Melón (*Cucumis Melo*). Capítulo 6. consultado el 18 de mayo del 2004. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/005/s86305s>.
- Gamayo, Díaz .J. 1999. Cultivo de melón bajo invernadero. Vida Rural. (España). s.e. no. 97. sp.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR); (Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia). 1989. Compendio de Agronomía Tropical. 2 ed. San José, Costa Rica. Colección Investigación y Desarrollo n°13, Tomo 2. 693 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 1984. Mapa No. 5: Ecología y zonas de vida. Adaptado del mapa ecológico de Costa Rica por J.A. Tosi, 1969. In Plan de manejo de la cuenca del Río Parrita (Dirección General Forestal), Programa CORENA MAG-AID 515-T-032. Esc. 1:200.000.
- MONOGRAFÍAS. 2004. El cultivo de la calabacita. (En línea). consultado el 19 de agosto del 2004. Disponible en <http://www.cidh.org.mx/monografias/calabacin.html#2>.