

PRODUCCIÓN DE PEPINO ‘MINI’ CULTIVADO BAJO INVERNADERO

Karla Chacón Padilla ¹

kchpadilla@hotmail.com

José Eladio Monge Pérez

melonescr@yahoo.com.mx

Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica

Uno de los tipos de pepino que existen en el mercado es el tipo “mini” (Beit Alfa), el cual tolera un rango más amplio de temperatura (entre 10,0 y 40,0 °C) que otras variedades de pepino; asimismo, presentan frutos más cortos, pero tienen mayor capacidad productiva, pues producen varios frutos en cada nudo y también en los brotes laterales, y sus frutos tienen una cáscara más lisa y más gruesa, lo que les brinda un mejor comportamiento en poscosecha. El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento y la calidad de tres genotipos de pepino partenocárpico tipo “mini”, cultivados bajo ambiente protegido en Alajuela, Costa Rica, durante la época seca.

Materiales y métodos

Se sembraron tres genotipos de pepino partenocárpico tipo “mini” (*Cucumis sativus* L.) en condiciones hidropónicas en el invernadero de Hortalizas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM), ubicada en Alajuela, Costa Rica. Los genotipos seleccionados se presentan en el cuadro 1.

1. El artículo forma parte de la tesis de licenciatura de la primera autora. Tecnológico de Costa Rica, 2015.

Cuadro 1. Genotipos de pepino tipo mini utilizados en el ensayo.

Genotipo	Empresa	Tipo de pepino
Katrina	Enza Zaden	Mini
22-20-782	Pandia Seeds	Mini Beit-Alfa
22-20-783	Pandia Seeds	Mini Beit-Alfa

El trasplante se realizó cuando las plántulas tenían una hoja verdadera. El período de cultivo abarcó hasta los 94 días después del trasplante (ddt), para un período de cosecha de 10 semanas.

El cultivo se realizó en sacos de fibra de coco. La densidad de siembra fue de 2,60 plantas/m². Todas las plantas se manejaron a un solo tallo, eliminando todos los tallos secundarios. Se eliminaron los primeros cuatro frutos de cada planta con el fin de lograr una cosecha más uniforme.

Se recopiló datos de temperatura, humedad relativa y radiación PAR dentro del invernadero, por medio de sensores y equipo especializado.

Se clasificó la cosecha según las categorías de calidad que se describen en el cuadro 2. Se consideró como rendimiento comercial la suma de las categorías de primera y segunda calidad; y como rendimiento total la suma de las tres categorías de calidad.

Cuadro 2. Parámetros utilizados para clasificar los frutos de pepino por su calidad.

Parametro	Categoría de calidad		
	Primera	Segunda	Rechazo
Deformación de frutos	Ausente	Leve	Severa
Daños en la cáscara del fruto	Ausente	Menor o igual a 1 cm ²	Mayor a 1 cm ²

Se evaluaron las siguientes variables: longitud del fruto (cm), diámetro del fruto (mm), presencia de espinas en el fruto, edad al inicio de la cosecha (ddt), número de frutos por planta, peso promedio del fruto (g), rendimiento por planta (g/planta), rendimiento por área (kg/m²), y porcentaje de sólidos solubles totales (°Brix).

Se utilizó un diseño experimental irrestricto al azar, con cuatro repeticiones. Para las variables cuantitativas se realizó un análisis estadístico de variancia, utilizando la prueba de LSD Fisher con una significancia de 5 % para confirmar o descartar diferencias entre los genotipos.



Figura 1: muestra de pepinos tipo "mini".

Resultados y discusión

Durante el desarrollo del ensayo, la temperatura dentro del invernadero varió entre los 14 y 41 °C, la humedad relativa entre 18 y 95 %, y la radiación PAR entre 250 y 2250 W/m².

Con respecto a la edad al inicio de la cosecha, los tres genotipos iniciaron su cosecha a los 31 ddt. Algunos autores han indicado que la cosecha de pepino inicia a los 40 – 45 ddt. Los datos obtenidos en el presente ensayo se acercan a lo informado para pepino producido en invernadero por otros autores, donde se encontró que la cosecha inició entre los 28 y 39 ddt, aunque otros trabajos han establecido plazos de hasta 49 y 91 ddt. En el presente estudio el inicio de la cosecha fue más precoz que lo informado por esos autores, probablemente debido a la mayor temperatura y radiación que prevalecen en el invernadero de la EEAFBM, lo cual ocasionó un aumento en el metabolismo de las plantas².

Por otra parte, en una evaluación de genotipos de pepino tipo japonés en invernadero en Brasil, se encontró que en verano la cosecha inició entre los 24 y 28 ddt, y en invierno entre los 51 y 56 ddt. Estos datos enfatizan la importancia de la temperatura sobre la edad del cultivo al inicio de la cosecha; además, los valores obtenidos en el verano por dichos autores fueron inferiores a los encontrados en la presente investigación.

En relación con la presencia de espinas, todos los genotipos presentaron frutos sin espinas, lo cual es característico de los pepinos tipo "mini" o Beit Alfa.

2. Con el fin de facilitar la atención al texto, las citas de las investigaciones mencionadas no se han incluido en el documento; se recomienda para su consulta, localizar la cita al final del artículo.

Se encontraron diferencias significativas entre los genotipos para la longitud total del fruto, y la longitud de los frutos de primera calidad (cuadro 3).

Cuadro 3. Longitud del fruto de tres genotipos de pepino tipo mini.

Longitud del fruto (cm), según categoría de calidad				
Genotipo	Total	Primera	Segunda	Rechazo
22-20-783	18,41 a	20,76 a	17,86 a	16,60 a
22-20-782	18,31 ab	19,96 b	17,69 a	17,29 a
Katrina	17,83 b	19,52 b	17,37 a	16,59 a
Categoría de calidad				
Primera	20,08 a			
Segunda	17,64 b			
Rechazo	16,83 c			

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

Los datos obtenidos en la presente investigación se ubican dentro del rango encontrado en un ensayo con seis genotipos de pepino tipo Beit Alfa (mini), cultivados en invernadero en Florida, EEUU, en el cual la longitud del fruto varió entre 14,5 y 21,9 cm. Sin embargo, en otros ensayos sobre producción de pepino tipo "mini" en invernadero, se han encontrado valores entre 12,43 y 17,80 cm para esta característica; esos resultados son inferiores a los obtenidos en el presente ensayo, lo que demuestra la diversidad existente entre los pepinos tipo "mini".

Cuadro 4. Diámetro del fruto de tres genotipos de pepino 'mini'.

Diámetro del fruto (mm), según categoría de calidad				
Genotipo	Total	Primera	Segunda	Rechazo
22-20-783	43,81 a	46,09 ab	43,48 a	41,87 a
Katrina	43,26 a	47,18 a	43,17 a	39,43 a
22-20-782	42,68 a	44,76 b	43,11 a	40,16 a
Categoría de calidad				
Primera	46,01 a			
Segunda	43,25 b			
Rechazo	40,49 c			

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

En relación con diámetro del fruto, solamente se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre

genotipos para esta variable en la categoría de primera calidad (cuadro 4).

Asimismo, los frutos de primera calidad presentaron un mayor diámetro que los de segunda y rechazo, y los de segunda calidad también mostraron un mayor diámetro que los de rechazo.

Los resultados obtenidos en el presente ensayo se encuentran dentro del rango establecido por otros autores, en el cual el diámetro del fruto varió entre 38 y 44 mm. Sin embargo, en otras investigaciones sobre producción de pepino tipo "mini" en invernadero, se hallaron valores entre 26,4 y 37,0 mm para esta característica, que son inferiores a los obtenidos en la presente evaluación; mientras que otros autores encontraron para esta característica valores entre 46 y 58 mm.

En cuanto al número de frutos por planta, se presentaron diferencias significativas entre los genotipos para el número de frutos de primera calidad y el número total de frutos por planta (cuadro 5). El genotipo Katrina presentó el mayor número de frutos de primera calidad por planta (21,97).

Cuadro 5. Número de frutos por planta de tres genotipos de pepino tipo mini.

Número de frutos por planta, según categoría de calidad				
Genotipo	Total	Primera	Segunda	Rechazo
Katrina	41,35 a	21,97 a	9,29 a	10,09 a
22-20-782	38,67 ab	18,56 b	9,27 a	10,84 a
22-20-783	33,81 b	13,69 c	9,70 a	10,42 a

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

Los datos obtenidos en el presente trabajo coinciden con los encontrados por otros investigadores en evaluaciones de pepino en invernadero, entre 16,07 y 41,30 frutos comerciales/planta, y entre 13,0 y 66,8 frutos totales/planta. Sin embargo, otros

investigadores encontraron en pepino cultivado en invernadero, un rendimiento total que osciló entre 24 y 31 frutos/planta, y una producción comercial de 16,01 frutos/planta; estos datos son inferiores a los obtenidos en el presente ensayo.

Para peso promedio del fruto, solamente se determinaron diferencias significativas entre genotipos para la categoría de primera calidad y para el peso promedio total (cuadro 6). El genotipo 22-20-782 presentó frutos de primera calidad con un menor peso promedio en comparación con los otros dos genotipos, que concuerda con el menor diámetro de fruto en esta categoría de calidad.

Cuadro 6. Peso promedio del fruto de tres genotipos de pepino tipo mini.

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según

Peso promedio del fruto (g), según categoría de calidad				
Genotipo	Total	Primera	Segunda	Rechazo
Katrina	239,71 a	275,73 a	227,82 a	167,36 a
22-20-783	233,93 ab	281,74 a	233,29 a	167,61 a
22-20-782	224,24 b	257,00 b	222,25 a	168,14 a

la prueba de LSD Fisher.

Los datos obtenidos en el presente ensayo coinciden con los encontrados por otros autores para el peso promedio del fruto, entre 122 y 330 g. Por otra parte, en otras evaluaciones de pepino en invernadero se han obtenido valores superiores para esta característica, entre 279,2 y 300,8 g; en otros se han hallado valores entre 117,44 y 186,7 g.

En relación con el rendimiento por planta, se encontraron diferencias entre genotipos para el rendimiento total y el de primera calidad (cuadro 7). El genotipo Katrina expresó el mayor rendimiento por planta en la categoría de primera calidad (6057,31 g/planta), lo cual está relacionado con el hecho de que también fue el que produjo el mayor número de frutos en esa categoría de calidad.

Cuadro 7. Rendimiento por planta de tres genotipos de pepino tipo mini.

Rendimiento por planta (g), según categoría de calidad				
Genotipo	Total	Primera	Segunda	Rechazo
Katrina	9720,08 a	6057,31 a	2075,83 a	1586,95 a
22-20-782	8637,22 ab	4791,32 b	2057,08 a	1788,83 a
22-20-783	7717,07 b	3858,18 c	2158,62 a	1700,28 a

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

En ensayos de pepino en invernadero, varios investigadores han obtenido un rendimiento por planta de entre 5500 y 13800 g/planta, que son datos que se acercan a los obtenidos en el presente trabajo, aunque otros autores encontraron valores inferiores de rendimiento total entre 1393 y 5590 g/planta.

En cuanto al rendimiento por área, se presentaron diferencias en el rendimiento total, comercial y de primera calidad por área entre los genotipos (cuadro 8). Katrina fue el genotipo que obtuvo el mayor rendimiento comercial (21,13 kg/m²) y de primera calidad (15,73 kg/m²), lo cual nuevamente se asocia con la mayor producción de frutos de primera calidad por planta.

Cuadro 8. Rendimiento por área de tres genotipos de pepino tipo mini.

Rendimiento por área (kg/m ²), según categoría de calidad					
Genotipo	Total	Comercial	Primera	Segunda	Rechazo
Katrina	25,25 a	21,13 a	15,73 a	5,39 a	4,12 a
22-20-782	22,44 ab	17,79 b	12,45 b	5,35 a	4,65 a
22-20-783	20,05 b	15,63 b	10,02 c	5,61 a	4,42 a

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

Los datos obtenidos en el presente ensayo se acercan a los encontrados en otras investigaciones sobre producción de pepino en invernadero, de una producción total entre 14,29 y 23,81 kg/m², y una producción comercial entre 11,20 y 23,12 kg/m². Sin embargo, otros autores han obtenido un rendimiento total entre 4,16 y 17,26 kg/m², y un rendimiento comercial entre 3,90 y 8,89 kg/m².

Por otra parte, otro investigador cultivó pepino en invernadero a una densidad de 3,33 plantas/m² y encontró un rango de rendimiento total entre 21,27 y 27,33 kg/m², los cuales son valores superiores a los obtenidos en el presente trabajo, debido probablemente a que se utilizó una menor densidad de siembra (2,60 plantas/m²).

Para el porcentaje de sólidos solubles totales, se presentaron diferencias significativas únicamente entre los genotipos 22-20-782 y 22-20-783, al considerar todas las categorías de calidad juntas (cuadro 9). Además, los frutos de rechazo presentaron un mayor porcentaje de sólidos solubles totales que los de primera calidad.

Cuadro 9. Porcentaje de sólidos solubles totales de tres genotipos de pepino tipo mini.

Porcentaje de sólidos solubles totales (°Brix), según categoría de calidad				
Genotipo	Total	Primera	Segunda	Rechazo
22-20-782	3,10 a	3,06 a	3,04 a	3,20 a
Katrina	3,05 ab	2,95 a	3,04 a	3,15 a
22-20-783	2,97 b	2,90 a	3,01 a	3,01 a
Categoría de calidad				
Primera	2,97 b			
Segunda	3,03 ab			
Rechazo	3,12 a			

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

Otros investigadores han encontrado valores de porcentaje de sólidos solubles totales de la pulpa entre 2,50 y 4,07 °Brix. En otras hortalizas, una alta concentración de sólidos solubles totales en el fruto es una característica que le confiere calidad al mismo; sin embargo, se requeriría evaluar la preferencia de los consumidores de pepino con respecto a esta característica para

determinar su importancia como criterio de calidad en esta hortaliza.

Conclusiones y recomendaciones

Se encontraron diferencias significativas entre genotipos en algunas variables evaluadas. Todos los genotipos iniciaron cosecha a los 31 ddt. La longitud de los frutos de pepino tipo "mini" varió entre 17,83 y 18,41 cm. El genotipo Katrina fue el que obtuvo el mayor número de frutos de primera calidad por planta (21,97), y el mayor rendimiento comercial (21,13 kg/m²) y de primera calidad (15,73 kg/m²), por lo que se considera que es el mejor adaptado a las condiciones bajo las cuales se desarrolló esta investigación.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento recibido por parte de CONARE, así como de la Universidad de Costa Rica, para la realización de este trabajo. Asimismo, agradecen la colaboración de Julio Vega, Andrés Oviedo y Carlos González en el trabajo de campo.

Referencia

- Chacón-Padilla, K. y Monge-Pérez, J. E. (2017). Evaluación de rendimiento y calidad de tres genotipos de pepino tipo mini (*Cucumis sativus* L.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica, durante la época seca. *Tecnología en Marcha*. 30(1): 14-26.